



Promar Pacífico Ltda.
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE PROFESIONALES MARINOS PACIFICO LTDA.

“ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS BENTONICAS DE LA I Y II REGIONES”

**INFORME FINAL
CORREGIDO
FIP Nº 2006-45**

ENTIDAD RESPONSABLE: UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIDAD EJECUTORA: DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL MAR

UNIDAD SUBCONTRATADA: PROMAR PACIFICO LIMITADA

UNIDAD CONSULTORA: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

IQUIQUE, AGOSTO 2009

AUTORES

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

Equipo Profesional y Técnico

Pedro Pizarro Fuentes	Biólogo Pesquero MCs ©
Liliana Herrera Campos	Dr. Oceanografía
Marianela Medina Fraser	Biólogo Pesquero
Guillermo Guzmán Gómez	Biólogo Marino
Jadhriel Godoy Molina	Biólogo Marino
Jeannelle Jaque Baginsky	Biólogo Marino
Daniela Bravo Páez	Egresada Biología Marina
Mario Donoso Valenzuela	Egresado Biología Marina
Nicole Olguín Campillay	Egresada Biología Marina

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PROFESIONALES MARINOS PACIFICO LTDA.

Equipo Profesional y Técnico

Adolfo Vargas Rojas	Biólogo Marino
Cristian Hudson Martignani	Biólogo Marino
Guillermo Cortés Muñoz	Biólogo Marino
José Tapia Rojas	Biólogo Marino
Marcelo Rivadeneira Valenzuela	Dr. Ciencias Biológicas
Raúl Ulloa Herrera	Maestría en Ciencias
Víctor Baros Pinto	Biólogo Pesquero
Manuel Ortiz Mancilla	Egresado Biología Marina
Cristian Gálvez A.	Egresado Biología Marina

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Luis Cubillos Santander	Magíster en Ciencias
-------------------------	----------------------

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	1
LISTADO DE TABLAS.....	I
LISTADO DE FIGURAS.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	4
METODOLOGIA	5
3.1 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN QUE PERMITA CARACTERIZAR Y EVALUAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS QUE CONSTITUYEN PESQUERÍAS BENTÓNICAS EN LA I Y II REGIONES.	5
3.1.1 <i>Definición de las principales pesquerías bentónicas de la I y II región</i>	5
3.1.2 <i>Caracterización de la pesquería</i>	6
3.1.3 <i>Focus Group</i>	12
3.1.4 <i>Taller Identificación Conflictos y Objetivos de manejo</i>	14
3.2 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA NECESARIA PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN MÍNIMAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SUSTENTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO DE LAS PESQUERÍAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES.	17
3.2.1 <i>Determinación de antecedentes básicos de biología pesquera de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región</i>	17
3.2.2 <i>Determinación de antecedentes básicos de ecología larval de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región</i>	17
3.2.3 <i>Determinación de antecedentes básicos de reclutamiento de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región</i>	19
3.3.4 <i>Antecedentes básicos de ecología y conducta alimenticia de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región</i>	26
3.3.4.1.- <i>Alimentación en tres lapas (<i>Fissurella maxima</i>, <i>Fissurella latimarginata</i> y <i>Fissurella cumingi</i>) del inter-submareal de fondos duros de Caleta Pisagua</i>	27
3.3.4.2.- <i>Alimentación en el caracol locote <i>Thais chocolata</i></i>	27
3.3.5 <i>Antecedentes básicos de ecología y de las relaciones interespecíficas de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región</i>	31
3.3 RECOPIRAR Y REVISAR LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN VIGENTES PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL, ANALIZANDO Y PROPONIENDO LAS MODIFICACIONES QUE DE ACUERDO A LOS ANTECEDENTES RECOGIDOS EN LOS PRIMEROS DOS OBJETIVOS SEAN NECESARIAS.	32
RESULTADOS	34
4.1 COORDINACIÓN INICIAL.....	34
4.2 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN QUE PERMITA CARACTERIZAR Y EVALUAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS QUE CONSTITUYEN PESQUERÍAS BENTÓNICAS EN LA I Y II REGIONES.	37
4.2.1 <i>Definición de las principales pesquerías bentónicas de la I y II región</i>	37
4.2.1.1 <i>ÁREAS LIBRES</i>	37
4.2.1.2 <i>ÁREAS DE MANEJO</i>	43
4.2.1.3 <i>FOCALIZACIÓN PESCADORES ARTESANALES</i>	45

4.2.1.4 ESPECIES OBJETIVOS.....	45
4.2.2 <i>Caracterización de la pesquería</i>	46
4.2.2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN GENERAL DEL SECTOR PESQUERO.....	46
Evolución de la capturas en la macrozona norte (I y II Región).....	46
Evolución de las capturas por grupo de recursos.....	48
Valorización de las capturas.....	57
Flota y usuarios sector Artesanal.....	60
4.2.2.2 COMPONENTES DEL SISTEMA PESQUERO.....	71
4.2.2.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	75
Exportaciones.....	75
Precios.....	87
Empleo.....	89
Canales de comercialización.....	90
Análisis de la demanda.....	91
Situación Arancelaria y Para-arancelaria.....	94
4.2.3 <i>Focus group</i>	99
4.2.4 <i>Taller “Identificación conflictos y objetivos de manejo”</i>	107
4.2.4.1 Nivel de participación.....	107
4.2.4.2 Conformación de mesas.....	108
4.2.4.3 Resultados.....	109
4.3 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA NECESARIA PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN MÍNIMAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SUSTENTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO DE LAS PESQUERÍAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES.	120
4.3.1 <i>Antecedentes de los parámetros de ciclos vitales de los recursos bentónicos</i>	120
4.3.2 <i>Antecedentes básicos de ecología larval de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región</i>	134
4.3.3 <i>Antecedentes básicos de reclutamiento de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región</i>	142
4.3.4 <i>Antecedentes básicos de ecología y conducta alimenticia de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región</i>	173
4.3.5 <i>Antecedentes básicos de ecología y de las relaciones interespecificas de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región</i>	188
4.4 RECOPIRAR Y REVISAR LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN VIGENTES PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL, ANALIZANDO Y PROPONIENDO LAS MODIFICACIONES QUE DE ACUERDO A LOS ANTECEDENTES RECOGIDOS EN LOS PRIMEROS DOS OBJETIVOS SEAN NECESARIAS.	197
4.4.1 <i>Antecedentes Generales</i>	197
4.4.2 <i>Análisis régimen de acceso</i>	198
4.4.3 <i>Tipos de vedas (temporalidad)</i>	201
4.4.4 <i>Vigencia</i>	202
4.4.5 <i>Tamaños mínimos</i>	203
4.4.6 <i>Situación actual de la pesquería</i>	204
4.4.7 <i>Análisis de las medidas aplicadas a los recursos seleccionados</i>	206
4.4.7.1 <i>Tamaño mínimo</i>	206
4.4.7.2 <i>Veda extractiva</i>	209
4.4.7.3 <i>Veda reproductiva</i>	212
1 4.5 DISEÑAR Y PROPONER PROCEDIMIENTOS DE MANEJO (INCLUYENDO INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS, ECONÓMICOS Y SOCIALES), PARA LA EXPLOTACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES, EVALUANDO SU POTENCIAL DESEMPEÑO CONSIDERANDO DIFERENTES ESCENARIOS (POR EJ. CON/SIN VEDA).	214
4.6 DISEÑAR UN PLAN DE ORDENAMIENTO DE LAS PESQUERÍAS BENTÓNICAS DE LA I Y II REGIÓN, QUE INTEGRE LAS ÁREAS DE LIBRE ACCESO Y LAS ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB), ORDENANDO	

ESPACIO-TEMPORALMENTE EL ESFUERZO DE TAL MANERA QUE ASEGURE UNA ACTIVIDAD CONSTANTE Y SUSTENTABLE EN EL TRANCURSO DE TODO EL AÑO.	239
4.6.1 <i>El problema del manejo de los recursos bentónicos en Chile y en la zona norte</i>	239
4.6.2 <i>Marco Jurídico Internacional</i>	244
4.6.3 <i>Ordenamiento pesquero</i>	246
4.6.3.1 El Enfoque precautorio.....	248
4.6.3.2 El Enfoque de Ecosistema en la Pesca.....	250
4.6.3.3 El proceso de ordenamiento.....	252
4.6.4 <i>Política Nacional Pesquera</i>	253
4.6.5.- <i>Algunos ejemplos de ordenamiento de recursos marinos en Chile.</i>	259
A.- Ordenamiento pesquería del Huevo y Navajuela FIP 2002-26.....	259
B.- Ordenamiento de la pesquería macha en la VIII región. FIP 2003-17.....	261
C.- Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo. FIP 2000-18.....	263
D.- Estudio Biológico pesquero de los recursos Tawera (<i>Tawera gayi</i>) y culengue (<i>Gari solida</i>) en la X región. FIP 1997-29.....	264
E.- Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. FIP 2000-19.....	265
F.- Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV regiones FIP Nº 2001-25.....	266
G.- Ordenamiento de la pesquería de reineta. FIP 2002-25.....	267
H.- Propuesta plan de acción nacional para la conservación de tiburones. FIP 2004-18.....	268
4.6.6.- <i>Propuesta de ordenamiento del sistema bentónico del norte de Chile.</i>	271
DISCUSIÓN.....	281
CONCLUSIONES.....	310
BIBLIOGRAFÍA.....	314
ANEXOS:.....	341
ANEXO A: ESTANDARIZACIÓN DE LAS TASAS DE CAPTURA.....	342
ANEXO B: MODELO DE EVALUACIÓN.....	371
ANEXO C: OBJETIVO COMPLEMENTARIO.....	378
ANEXO D: LISTA DE ACREDITACIÓN.....	417
ANEXO E: MESAS DE TRABAJO.....	419
ANEXO F: ANÁLISIS PRINCIPALES PESQUERÍAS I Y II REGIÓN.....	434
Pesquería Locate.....	434
Pesquería Erizo.....	452
Pesquería Lapa.....	470
Pesquería Almeja.....	489
Pesquería Culengue.....	507
Pesquería Pulpo.....	525
Pesquería Loco.....	541
Pesquería Huiro Negro.....	545
ANEXO G: ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA BASICA DE LOS RECURSOS.....	548
LOCATE.....	548
ERIZO.....	550
LAPAS.....	552
ALMEJAS.....	558
CULENGUE.....	560
PULPO.....	562
ANEXO H: RESERVA MARINA LA RINCONADA.....	564
Las Reservas Marinas en Chile.....	564
Reserva marina La Rinconada.....	566
ANEXO I: ACTA DE ACUERDO REUNION CONSEJO ZONAL DE PESCA.....	577

ANEXO J: TALLER DE DIFUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	579
ANEXO K: HORAS HOMBRE.....	584

RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del proyecto FIP 2006-45 “Estrategias de sustentabilidad de pesquerías bentónicas I y II Regiones”, se realizó un análisis general de la situación de las pesquerías, y los principales focos de conflicto que actualmente afectan el funcionamiento del sistema pesquero del norte grande. Para ello, el esfuerzo aplicado se orientó a efectuar reuniones de trabajo con todos los usuarios involucrados cada una de las organizaciones de pescadores artesanales dedicados a la explotación de recursos bentónicos en ambas regiones. Un Primer Taller Zonal en la ciudad de Iquique, orientado a presentar, discutir e identificar acuerdos y eventuales fuentes de conflictos y proponer vías de solución en el actual ordenamiento de las pesquerías seleccionadas en la I y II regiones. Un segundo taller con el sector administrativo en donde se realizó un análisis particular problemáticas sustentabilidad de pesquerías bentónicas de la I y II regiones, las herramientas de administración pesquera sobre el cual se puede actuar sobre los recursos, búsqueda de soluciones viables y consensuadas a las principales problemáticas y planteamiento y desarrollo de programas pilotos de manejo. Un tercer taller zonal realizado en la ciudad de Antofagasta en donde se presentó y discutió propuesta de ordenamiento pesquerías bentónicas de la zona norte de Chile, revisión la veda del loco y talla mínima legal de extracción, Reordenar la veda del locate y Revisar tema lapa. Un cuarto taller zonal realizado en la ciudad de Iquique en donde se presentó la propuesta de ordenamiento pesquerías bentónicas de la zona norte de Chile para su validación.

La caracterización de los usuarios, indican un continuo crecimiento del sector, existiendo un número indeterminado de agentes fuera de todo tipo de organización que por problemas del Registro Pesquero Artesanal, no puede ser apropiadamente cuantificado.

Utilizando los indicadores poblacionales como: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento (en peso), las capturas, talla (diámetro, longitud dorsal del manto) media anual, incidencia de individuos bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) y composición en número de los desembarques, se analizó el estado de situación de los principales recursos bentónicos.

De la recopilación, compilación y análisis de la información biológica, biológica-pesquera y ecológica y se puede destacar que si bien existe información, aún falta y es fragmentaria y no continua en el tiempo, en este proyecto se aporta con aspectos principalmente desde el punto de vista ecológicos; alimentación y sus relaciones de predación, reclutamiento y larval.

Se hace una descripción de las diferentes fuentes consultadas respecto a la documentación oficial para el establecimiento de las medidas de administración (Resoluciones y Decretos), entregando una descripción de tópicos en régimen de acceso, tipos de vedas y listado de las medidas de administración vigentes.

Fue posible establecer que en general todos los sectores reconocen la existencia problemática en la pesquería del recurso loco y estiman pertinente la realización de acciones tendientes a amortiguar el efecto que esta provoca, tanto a las poblaciones marinas en la zona, como a la economía general del sector. No obstante, la búsqueda de soluciones para este recurso no es unánime, existiendo diferencias principalmente al interior del mismo sector artesanal. Es un tema importante y en general estiman pertinente revisar los antecedentes disponibles para el recurso, sin embargo, existe cierta aprensión con respecto a los resultados que se podrían generar de esta iniciativa, previendo una oposición de las organizaciones de pescadores de la zona centro y sur de Chile. Se reconocen como problemas veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal y tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona. Se propone realizar la apertura de ventanas a la veda extractiva y que debería ser realizadas en los meses de noviembre y/o diciembre, coincidente con las vedas de los principales recursos de estos usuarios y reducir la talla mínima legal de extracción de 100 a 90 mm.

En el recurso locate se detectó periodos extractivos muy cortos y poca continuidad en la extracción y comercialización en la zona. Se propone realizar una modificación en la veda reproductiva

estacional vigente, y dejar en un solo el período, aumentando de 4 a 5 meses de extracción, entre octubre y febrero del año siguiente.

Se propone implantar una veda reproductiva en las lapas entre julio y septiembre, ya que los indicadores se observan deteriorados, los períodos de máxima evacuación se presentan entre julio y diciembre de modo de no concentrar de vedas en los meses estivales.

El conjunto de las propuestas está en función de permitir una actividad continua en el tiempo y que no haya una concentración de la vedas en la época estival, permitiendo el incentivo a cuidar el recurso, ante una eventual apertura de veda (loco) y permitir su recuperación. Concentrar los períodos de veda del recurso locate en una sola época y mejorar la comercialización y finalmente propender a un cuidado y recuperación de los recursos lapas, que en conjunto con los otros recursos permitan una sustentabilidad desde el punto vista biológico, económico y social.

La explotación de recursos bentónicos se ha caracterizado por ser una actividad fluctuante en el tiempo y que durante los últimos 20 años ha evidenciado niveles de explotación que han hecho insostenible en algunas regiones del país una actividad productiva sustentable en el tiempo.

Para establecer cualquier estrategia de ordenamiento, es necesario definir específicamente los problemas puntuales de los recursos de las pesquería bentónicas que se pueden resumir en: existencia de recursos pesqueros de mayor importancia económica en condición de sobreexplotación o fuertemente afectados (loco, pulpo, ostión); existencia de pesquerías bentónicas de bajo volumen extractivo y menor impacto económico (lapas, almeja, culengue) en condición poblacional incierta; Presencia de pesquerías de mayor volumen extractivo, pero de menor valorización económico (locate y erizo) en situación biopesquera estable; Número de usuarios reales del sistema incierto, donde existe una fuerte orientación del esfuerzo en función de las condiciones y requerimientos de los mercados; Fluctuación dinámica de la comercialización, precios y mercados; Deficiencias en la disponibilidad y confiabilidad de la información (data) de

desembarques de los recursos pesqueros que dificultan la toma de decisión respecto al funcionamiento de determinadas pesquerías; Sobreposición estacional de vedas biológicas; Medidas de administración no focalizadas a la realidad macro zonal; Influencia permanente de factores ambientales que afectan disponibilidad de los recursos.

Se definió el siguiente objetivo general del plan de ordenamiento de las pesquerías bentónicas “Implementar un programa de ordenamiento sustentable de las pesquerías bentónicas de la zona norte del país, que permita un desarrollo armónico en las capturas, comercialización y manejo de los recursos existentes entre la XV, I y II Regiones”. Cuyas actividades principales serían: Recuperar las poblaciones actualmente vulneradas, a través del establecimiento de estrategias de manejo consensuadas, sistemáticas y evaluables en el tiempo; Propender al desarrollo sustentable de aquellas “pesquerías menos desarrolladas”, incorporando el enfoque precautorio en las medidas de ordenamiento aplicadas; Regular el esfuerzo pesquero, identificando a los usuarios plenamente activos en las principales pesquerías bentónicas de la zona norte; Incorporar mecanismos para la toma de decisión eficaz y pertinente para la administración de las pesquerías bentónicas de la zona norte de Chile.

Sobre la base de estos objetivos fue posible definir las siguientes prioridades de intervención: Recuperación de las poblaciones y su disponibilidad, sus niveles de captura, implementar un plan de manejo y mejorar la comercialización; Determinación y normalización del esfuerzo real; Estabilización de la oferta; Establecimiento de proceso de planificación continuo en el desarrollo pesquero y cuyas acciones específicas serían: Modificación de medidas de administración (loco, locate y lapas); Evaluación del funcionamiento del RPA y Estadística oficial de desembarque; Evaluación de la actual operatoria administrativa pesquera.

La necesidad de implementar mejores modelos que permitan comprender las dinámicas pesqueras ha motivado la aplicación de numerosas perspectivas analíticas que consideran explícita o implícitamente el rol del ambiente, sin embargo, su aplicación y puesta en práctica requiere de la

generación de nueva y compleja información biológica, la cual no es viable en la mayoría de los casos, escenario más complejo en el caso de las pesquerías bentónica. No obstante, los resultados muestran que empleando información de la pesquería básica es posible obtener pistas valiosas y novedosas acerca de los procesos naturales que estarían dando cuenta de la variación en la abundancia de los recursos, un paso vital antes de avanzar hacia propuestas más complejas y costosas de trabajo.

LISTADO DE TABLAS

- Tabla 3.1.1: Número de individuos utilizados para las relaciones longitud peso, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).
- Tabla 3.1.2: Número de individuos usados para las estructuras de tallas, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).
- Tabla 3.1.3: Número de individuos utilizados para las CPUE, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).
- Tabla 4.2.1: Listado de especies por grupo de recursos bentónicos explotados en la I y II región.
- Tabla 4.2.2: Situación áreas de manejo presentes en la I y II Región (Fuente Subpesca y Servicio Nacional de Pesca).
- Tabla 4.2.3: Desembarques provenientes de las áreas de manejo de la I y II región. (Fuente Sernapesca).
- Tabla 4.2.4: Principales recursos bentónicos identificados por criterio de análisis (X: representa la prevalencia del criterio).
- Tabla 4.2.5: Clasificación según categoría y caleta de los pescadores artesanales de la I Región. (Fuente: Sernapesca, Valparaíso).
- Tabla 4.2.6: Clasificación según categoría y caleta de los pescadores artesanales de la II Región. (Fuente: Sernapesca, Valparaíso).
- Tabla 4.2.7: Participación promedio en volumen y valor de recursos extraídos por la pesca artesanal, por línea de proceso, período 1990-2004 (Fuente Subpesca).
- Tabla 4.2.8: Participación de las principales especies bentónicas en el valor total de las exportaciones. Período 1990-2004. (Fuente SUBPESCA).
- Tabla 4.2.9: Participación de las principales especies bentónicas en los volúmenes y valor de las exportaciones para la I Región. Período 2000-2006. (Fuente IFOP).
- Tabla 4.2.10: Participación de las principales especies bentónicas en los volúmenes y valor de las exportaciones para la II Región. Período 2000-2006. (Fuente IFOP).
- Tabla 4.2.11: Distribución de fuerza de trabajo ocupada I y II Regiones, por rama de actividad económica. Período 1993-2002. (Fuente Dirección del Trabajo).
- Tabla 4.2.12: Número de reuniones focus group efectuadas, en los ámbitos pesca artesanal y administración para las I y II Regiones.
- Tabla 4.2.13: Número de instituciones y personas invitadas al taller identificación de conflictos y objetivos de manejo y su nivel de asistencia.
- Tabla 4.2.14: Composición de mesas de trabajo taller identificación de conflictos y objetivos de manejo.
- Tabla 4.3.1.1: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento, longitud máxima observada, rango de talla y edad crítica y valor medio, rango de mortalidad natural y valor medio en el recurso locote.
- Tabla 4.3.1.2: Antecedentes bibliográficos sobre talla de primera madurez sexual en el recurso locote (1: Retamales y González, 1982; 2: Cortez *et al.*, (1989); 3: Rojas *et al.*, 1986).
- Tabla 4.3.1.3: Antecedentes bibliográficos sobre talla de madurez sexual mínima en el recurso locate.
- Tabla 4.3.1.4: Resumen temporal y espacial de parámetros reproductivos en el recurso locate para diferentes localidades. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Cortez *et al.*, 1989; 3: Retamales y González, 1982; 4: Avendaño *et al.*, 1998; 5: Avendaño *et al.*, 1997; 6: Rojas *et al.*, 1986; 7: Arguelles, 2004)
- Tabla 4.3.1.5: Antecedentes bibliográficos sobre talla de primera madurez sexual (TPMS), mortalidad natural, parámetros de crecimiento en longitud y peso en el recurso erizo.
- Tabla 4.3.1.6: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud en el recurso erizo reportados para la X región.
- Tabla 4.3.1.7: Antecedentes bibliográficos sobre la época de reclutamiento en el recurso erizo.
- Tabla 4.3.1.8: Resumen temporal y espacial de máxima madurez y estadio desovado en el recurso erizo para diferentes localidades.
- Tabla 4.3.1.9: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud, talla crítica, mortalidad natural en lapas negra, rosada o frutilla y reina (1: Araya *et al.*, 2007; 2: Brown *et al.*, 1997).
- Tabla 4.3.1.10: Resumen temporal y espacial de período reproductivo, madurez máxima y evacuación en los recursos lapas para diferentes localidades (Bretos *et al.*, 1983; Bretos, 1988; Brown *et al.*, 1997).
- Tabla 4.3.1.11: Antecedentes bibliográficos sobre talla de madurez mínima y primera madurez sexual en los recursos lapas para diferentes localidades.
- Tabla 4.3.1.12: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud y peso de primera madurez (1: Araya *et al.*, 1999; 2: Cortez *et al.* (1998) y 3: Zúñiga *et al.* 1995).
- Tabla 4.3.1.13: Resumen temporal y espacial de máxima madurez y estadio desovado en el recurso pulpo para diferentes localidades.

Tabla 4.3.2.1: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. EQUINO: Larva Equinopluteus. Cruceros INPESCON 1989-1992.

Tabla 4.3.2.2: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. EQUINO: Larva Equinopluteus. Crucero PROPNO 2003.

Tabla 4.3.2.3: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. TROC: Larva Trocophora. Crucero FIP Febrero 2006.

Tabla 4.3.2.4: Abundancia Integrada (ind. /L) del componente larval en bahía Chipana (20°21'S). LM: larvas de molusco; LE: larvas de equinodermos; DC: distancia de la costa. Monitoreo Chipana 2003 – 2006.

Tabla 4.3.2.5: Estadios larvales identificados en cada una de las localidades de muestreo. PROM: Promedio (ind/L); AP: aporte porcentual (%) al total por sitio de muestreo.

Tabla 4.3.2.6: Abundancias totales (ind/L) por localidad de muestreo en el periodo comprendido entre marzo y noviembre de 2007.

Tabla 4.3.2.7: Abundancias (ind/L) por estadio de desarrollo y localidad de muestreo en el periodo comprendido entre marzo y noviembre de 2007. PPB: Peñón Playa Blanca; BEC: Baja el Colorado; MB: Medio Bahía; PS: Punta Sur; C: Cultivos; PO: Porcentaje de Ocurrencia (%).

Tabla 4.3.3.1: Frecuencia estacional (%) de las diferentes especies móviles identificadas en los tres sitios de estudio (P: Pisagua; G: Gavina y H: Huayquique).

Tabla 4.3.3.2: Resumen ANOVA de una vía entre la densidad media entre sitios para los tres recursos principales identificados en la franja intermareal costera.

Tabla 4.3.3.3: Resumen ANOVA de dos vías entre la densidad media por año y sitio para los tres recursos principales identificados en la franja intermareal costera.

Tabla 4.3.3.4: Resumen ANOVA de dos vías entre la densidad media por exposición y banda de distribución (Media e Inferior) en la franja intermareal evaluados en el sector Gavina para los tres recursos principales identificados.

Tabla 4.3.3.5: Estadístico D de la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov para la estructura de edades de los tres recursos principales identificados en los sitios de muestreo. En negrilla se remarcan diferencias significativas ($P < 0,05$).

Tabla 4.3.3.6: Estadígrafos generales de los ejemplares muestreados a través de evaluación directa por sitio y especie.

Tabla 4.3.4.1: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso lapa (Género: *Fissurella*)

Tabla 4.3.4.2: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso pulpo (*Octopus mimus*).

Tabla 4.3.4.3: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso erizo (*Loxechinus albus*).

Tabla 4.3.4.4: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso (*Concholepas concholepas*).

Tabla 4.3.4.5: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso Locate (*Thais chocolata*).

Tabla 4.3.4.6: Número de ejemplares por especie muestreados por mes en Caleta Pisagua para análisis del contenido estomacal.

Tabla 4.3.4.7: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. maxima*.

Tabla 4.3.4.8: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. latimarginata*.

Tabla 4.3.4.9: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. cumingi*.

Tabla 4.3.5.1: Abundancia y biomasa de la fauna acompañante de las facies de *Aulacomya ater* en Pisagua por periodo, desde Diciembre 2006 a Septiembre 2007. Num: Abundancia en N° individuos por m²; Biom: Biomasa en gramos de peso húmedo por m².

Tabla 4.3.5.2: Relación de la fauna acompañante con su respectivo rol trófico en los parches de Cholga en Pisagua entre Diciembre del 2006 a Septiembre del 2007.

Tabla 4.4.1: Periodos de veda biológica actualmente vigente para las principales pesquerías bentónicas de la macrozona norte I y II Regiones.

Tabla 4.4.2: Medidas de administración para las principales pesquerías de la zona norte.

Tabla 4.4.3: Situación pesquería recursos sometidos a seguimiento por el presente proyecto.

Tabla 4.4.4: Longitudes máximas observadas para especies comerciales del género *Fissurella* en Chile (Osorio, 2002).

Tabla 4.5.1: Valores de Talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile. (1: Lara *et al.*, 2007; 2: Herrera y Alvial, 1983; 3: Herrera y Pizarro, 1989; 4: Guzmán *et al.*, 1987; 5: Lozada *et al.*, 1976; 6: Reyes y Moreno, 1990). Para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Tabla 4.5.2: Valores de Edad de primera madurez sexual (años) para la zona de estudio. (1: Lara *et al.*, 2007; 2: Herrera y Alvial, 1983; 3: Herrera y Pizarro, 1989). Para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Tabla 4.5.3: Resumen de la talla de primera madurez sexual (TPMS), talla a 95.0 mm (TMLE*), edad de primera madurez sexual (EPMS) y edad a 95.0 mm (EMLE*) para ejemplares machos y hembras del recurso loco.

Tabla 4.5.4: Resumen temporal y espacial de vedas extractivas, reproductiva o estacional y cuotas recopiladas para el recurso loco.

Tabla 4.5.5: Valores de talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile y Perú. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Retamales y González, 1982; 3: Rojas *et al.*, 1986). Para el recurso locate *Thais chocolata*.

Tabla 4.5.6: Variación temporal y latitudinal de los aspectos reproductivos en el recurso locate *Thais chocolata*. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Cortez *et al.*, 1989; 3: Retamales y González, 1982; 4: Avendaño *et al.*, 1998; 5: Avendaño *et al.*, 1997; 3: Rojas *et al.*, 1986; 7: Arguelles, 2004).

Tabla 4.5.7: Resumen temporal y espacial de veda estacional para el recurso en el recurso locate *Thais chocolata*.

Tabla 4.5.8: Valores de talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades. Para los recursos del lapas (*Fissurella latimarginata* *Fissurella cumingi* *Fissurella máxima*)

Tabla 4.5.9: Variación temporal y latitudinal de los aspectos reproductivos Para los recursos del lapas (*Fissurella latimarginata* *Fissurella cumingi* *Fissurella máxima*)

Tabla 4.6.1: Lineamientos estratégicos definidos para las áreas claves de la Política Nacional Pesquera.

Tabla 1 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso locate de la I y II Región.

Tabla 2 Anexo f: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso erizo de la I y II Región.

Tabla 3 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso lapa negra de la I y II Región.

Tabla 4 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso almeja de la I y II Región.

Tabla 5 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso culengue de la I y II Región.

LISTADO DE FIGURAS

Figura 3.2.1: (A) Boya recuperada en el mes de agosto del 2006 (B) Boya instalada por pescadores artesanales en el área de manejo de Caleta Pisagua y (C y D) especies de importancia comercial detectada en los sistemas de fondeo de pescadores artesanales durante enero del 2007.

Figura 4.1.1: Reunión de coordinación con el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) y Subsecretaría de Pesca. Valparaíso, octubre 2006.

Figura 4.1.2: Reunión informativa con el Consejo Zonal de Pesca (COZOPE). Iquique, octubre 2006.

Figura 4.1.3: Presentación del proyecto a la Federaciones de Pescadores Artesanales Regionales. Iquique, octubre 2006.

Figura 4.2.1: Número de especies de recursos bentónicos explotados por grupo en la I y II región.

Figura 4.2.2: Incidencia de las especies de moluscos bentónicos explotados en la I y II región.

Figura 4.2.3: Incidencia de las especies de crustáceos, algas, equinodermos y tunicados explotados en la I y II región.

Figura 4.2.4: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Moluscos. Período 1990-2005.

Figura 4.2.5: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II Región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Algas. Período 1990-2005.

Figura 4.2.6: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Otros. Período 1990-2005.

Figura 4.2.7: Importancia relativa (%) de las especies principales solicitadas en áreas de manejo entre la I y II Región.

Figura 4.2.8: Aporte total de la zona norte (I y II Regiones) al desembarque artesanal nacional. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.9: Variación anual del desembarque artesanal total por región. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.10: Diferencia promedio del desembarque artesanal total por decenio para la macrozona norte (I y II Regiones). Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.11: Composición del desembarque artesanal por grupo de recursos para la macrozona norte. Período 1982-2005.

Figura 4.2.12: Desembarque anual artesanal por grupo de recurso y región. I (A) y II (B). Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.13: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Algas. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.14: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Pescados. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.15: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Moluscos. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.16: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Crustáceos. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.17: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Otros. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Figura 4.2.18: Valor de las capturas (Millones de pesos) por grupo Moluscos (A), Algas (B) y Otros (C).

Figura 4.2.19: Concentración de la flota a lo largo del borde costero de la I Región.

Figura 4.2.20: Concentración de la flota a lo largo del borde costero de la II Región.

Figura 4.2.21: Concentración de los pescadores artesanales flota a lo largo del borde costero de la I Región.

Figura 4.2.22: Concentración de los pescadores artesanales flota a lo largo del borde costero de la II Región.

Figura 4.2.23: Sistema Pesquero recurso bentónicos en la zona norte Chile (I y II Regiones).

Figura 4.2.24: Valor exportaciones chilenas y del sector pesquero nacional. 1990-2005 (Fuente SUBPESCA).

Figura 4.2.25: Valor y precio de exportación promedio de pesquerías chilenas. Período 1990-2005 (Fuente SUBPESCA).

Figura 4.2.26: Valor de exportaciones (US\$) totales de recursos bentónicos provenientes de la I y II Región. (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Figura 4.2.27: Valor de exportaciones totales por recurso provenientes de la I (A) y II (B) Región. (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Figura 4.2.28: Volúmenes de exportación por destino para el grupo algas provenientes de la I (A) y II (B) Regiones. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Figura 4.2.29: Volúmenes de exportación por destino para el grupo moluscos provenientes de la I (A) y II (B) Regiones. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

- Figura 4.2.30: Volúmenes de exportación por destino para el grupo otros provenientes de la I (A) y II (B) región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.
- Figura 4.2.31: Volúmenes de exportación por línea de elaboración para la I (A) y II (B) Región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.
- Figura 4.2.32: Volúmenes de exportación para la I y II región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.
- Figura 4.2.33: Volumen de exportación por grupo para la I región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.
- Figura 4.2.34: Volumen de exportación por grupo para la II Región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.
- Figura 4.2.35: Variación anual del Precio FOB (Ton) para los recursos bentónicos almeja y culengue (A), lapa (B), locate (C), pulpo (D), erizo (E) y algas (F) para el tipo de producto entero y línea de elaboración congelado) entre la I y II Región.
- Figura 4.2.36: Relación entre la captura total de la región y materia procesada en la I (A) y II (B) Región. Período 2000-2005 (Fuente Sernapesca).
- Figura 4.2.37: Porcentaje de utilización del desembarque regional en las plantas de procesamiento regionales para el grupo Moluscos (A), Otros (B) y Algas (C). Período 2000 – 2005 (Fuente Sernapesca).
- Figura 4.3.2.1: Estadio de desarrollo encontrados en erizo en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.2.2: Estadio larval de bivalvo encontrados en tipo almeja en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.2.3: Estadio larval de lapa metamorfoseada encontrados en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.2.4: Estadio de Larvas de Gastrópodos tipo Locate encontrados en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.2.5: Estadio de Larvas de Gastrópodos tipo Loco encontrados en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.2.6: Larvas de Loco encontrados en Caleta Pisagua.
- Figura 4.3.3.1: Ubicación sitio de muestreo reclutamiento en Caleta Pisagua (A) e Iquique (B).
- Figura 4.3.3.2: (A) Ubicación áreas de trabajo intermareal y submareal e (B) instalación de boyas para la captación de reclutas en caleta Pisagua.
- Figura 4.3.3.3: Ubicación sitios de muestreo sector Hotel Gavina.
- Figura 4.3.3.4: Plataforma intermareal seleccionada en el Sector Huayquique.
- Figura 4.3.3.5: Composición de especies de importancia comercial total, obtenidas de las evaluaciones directas, por sitio de muestreo.
- Figura 4.3.3.6: Ambientes característicos observados en los sitios de muestreo monitoreados.
- Figura 4.3.3.7: Variaciones mensuales de la densidad media observada en los sitios de muestreo A) Pisagua, B) Gavina y C) Huayquique.
- Figura 4.3.3.8: Zonas de presencia de reclutas observadas en la franja intermareal costera. Agosto 2007.
- Figura 4.3.3.9: Estructura de edades de los recursos A) *Concholepas concholepas*. B) *Loxechinus albus* y C) *Fissurella sp*.
- Figura 4.3.3.10: Índice de reclutamiento para los recursos *Concholepas concholepas*, *Loxechinus albus* y *Fissurella sp* en los sitios de muestreo de a) Pisagua, b) Gavina y c) Huayquique.
- Figura 4.3.3.11: Composición de especies de importancia comercial total, obtenidas de los sistemas artificiales Tuffies en los sitios de muestreo A) Gavina y B) Huayquique.
- Figura 4.3.3.12: Ejemplares reclutas de *Concholepas concholepas* y *Fissurella sp* en la franja intermareal del sitio de muestreo Gavina y seleccionados en los sistemas colectores tuffies.
- Figura 4.3.3.13: Días de permanencia de los sistemas y tasas de recuperación de tuffies, en los sitios de muestreo de (A) Hotel Gavina y Huayquique (B).
- Figura 4.3.3.14: Estructura de edades de los recursos A) *Concholepas concholepas* y B) *Fissurella sp.*, obtenidos de los sistemas Tuffies en el intermareal costero de los sitios Gavina y Huayquique.
- Figura 4.3.3.15: Variación temporal de la tasa de reclutas/tuffie total observada durante el período de muestreo para ambos sitios monitoreados.
- Figura 4.3.3.16: Tasas de reclutas/tuffie por especie observada durante el período de muestreo, considerando (A) Sitio Gavina, (B) Sitio Huayquique.
- Figura 4.3.3.17: Ejemplares reclutas del recurso loco (*Concholepas concholepas*) y lapa (*Fissurella sp*) identificados bajos los sistemas de placas instalados en la franja intermareal costera.
- Figura 4.3.3.18: A) Sistemas de placas dobles instalados en los sitios de muestreo y colonización observada al (B) 2º y (C) 3º mes de haber sido instalada.
- Figura 4.3.3.19: Presencia de recluta de *Loxechinus albus* en bolsas colectora revisadas en el mes de septiembre.
- Figura 4.3.3.20: A) Boyas con sistemas colectores instalados en la zona submareal del sitio de muestreo Pisagua para los meses de A) Febrero, B) Mayo, C) Julio, D) Septiembre y E) Octubre del 2007.
- Figura 4.3.3.21: A) Boyas con sistemas colectores instalados en la zona submareal del sitio de muestreo Pisagua para los meses de A) Febrero, B) Mayo, C) Julio, D) Septiembre y Octubre del 2007.
- Figura 4.3.4.1: Frecuencia relativa mensual de ítems vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella maxima*.
- Figura 4.3.4.2: Frecuencia relativa mensual de ítems vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella latimarginata*.

- Figura 4.3.4.3: Frecuencia relativa mensual de ítems presa vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella cumingi*.
- Figura 4.3.4.4: Abundancia relativa promedio mensual de los ítems presas en el contenido gástrico de *Fissurella maxima*.
- Figura 4.3.4.5: Abundancia relativa promedio mensual de los ítems presas en el contenido gástrico de *Fissurella latimarginata*.
- Figura 4.3.4.6: Abundancia relativa promedio mensual de los ítems presas en el contenido gástrico de *Fissurella cumingi*.
- Figura 4.3.4.7: Número de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* consumidas por el caracol locote durante los días de experimentación.
- Figura 4.3.4.8: Consumo peso carne diario de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* por el caracol locote. Las líneas sobre las barras indican un error estándar.
- Figura 4.3.5.1. *Aulacomya ater*, Medidas utilizadas en este estudio.
- Figura 4.3.5.2: Incremento estacional de la talla de las Cholgás (derecha) y Cholguillas (izquierda) de caleta Pisagua, entre diciembre del 2006 a Septiembre del 2007.
- Figura 4.3.5.3. Estructura de talla de *Aulacomya ater* en Pisagua durante el periodo de estudio comprendido entre Diciembre del 2006 y Septiembre del 2007. Por temporada (arriba) por rango de talla (abajo).
- Figura 4.3.5.4. Número de taxa asociados a los bancos de *A. ater* por temporada en Pisagua.
- Figura 4.3.5.5: Estructura de talla estacional en el recurso locote. Caleta Pisagua
- Figura 4.5.1: Evolución temporal de la talla de primera captura en el recurso loco *Concholepas concholepas*.
- Figura 4.5.2: Evolución espacial de la talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile en el recurso loco *Concholepas concholepas*.
- Figura 4.5.3a: Curva de crecimiento (I: región y II región), talla mínima legal de extracción (TMLE) y Talla de primera madurez sexual en hembras (mm) para la zona de estudio (TMPS 1: Iquique; TMPS 2: Iquique; TMPS 3: I región y TMPS 4: II región) para el recurso loco *Concholepas concholepas*.
- Figura 4.5.3.b: Curva de crecimiento (I: región y II región), talla mínima legal de extracción (TMLE) y Talla de primera madurez sexual en machos (mm) para la zona de estudio (TMPS 1: Iquique; TMPS 2: Iquique; TMPS 3: I región y TMPS 4: II región) para el recurso loco *Concholepas concholepas*.
- Figura 4.5.4: Distribución de frecuencias de tallas en la AMERBs de la I y II Región para el recurso loco.
- Figura 4.5.5: Evolución espacial de la talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de la zona de estudio en el recurso locote *Thais chocolata*.
- Brown et al. (1997), encuentra que no existe diferencia en el inicio de madurez entre machos y hembras de *F. latimarginata*, de la zona de estudio, siendo menor la talla en la II región. La talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 30 y 50 mm para las diferentes especies. *F. maxima* alcanza una talla mínima de madurez sexual en un rango de 46 – 50 mm (Tabla 4.5.8).
- Figura 4.6.1: Modelo conceptual de la pesquería de recursos bentónicos costeros en la zona norte de Chile (I a IV Regiones) (Fuente Tapia et al., 2002).
- Figura 4.6.2: Esquema general administrativo de seguimiento, control y toma de decisión propuesta para las pesquerías bentónicas de la zona norte.
- Figura 1 Anexo F: Variación de los desembarque de locote a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 2 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso locote. Total período 1997 – 2005.
- Figura 3 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de locote en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 4 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso locote en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 5 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso locote, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 6: Aporte a los desembarque de recurso locote, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 7 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso locote, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 55 mm).
- Figura 8 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso locote, I y II Regiones.
- Figura 9 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso locote, I y II Regiones.
- Figura 10a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 1998.
- Figura 10b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 1999.
- Figura 10c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2000.
- Figura 10d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2001.
- Figura 10e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2002.
- Figura 10f: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2003.
- Figura 10g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2004.
- Figura 10h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2005.
- Figura 11 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso locote, I y II Regiones.
- Figura 12a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1998.
- Figura 13a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1998.
- Figura 12b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1999.

- Figura 13b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 1999.
- Figura 12c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2000.
- Figura 13 Anexo F c: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2000.
- Figura 12d Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2001.
- Figura 13d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2001.
- Figura 12e Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2002.
- Figura 13e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2002.
- Figura 12f Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2003.
- Figura 13f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2003.
- Figura 12g Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2004.
- Figura 13g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2004.
- Figura 12h Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2005.
- Figura 13h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locate, I y II Regiones. 2005.
- Figura 14 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso locate de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.
- Figura 15 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería del locate (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 16 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del locate (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 17 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del locate (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 18 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del locate (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 19 Anexo F: Variación de los desembarque de erizo a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 20 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso erizo. Total período 1997 – 2005.
- Figura 21 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de erizo en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 22 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso erizo en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 23 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso erizo, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 24 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso erizo, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 25 Anexo F: Promedios anuales del diámetro del recurso erizo, I y II Regiones. (DMLE: diámetro mínimo legal de extracción, 70 mm).
- Figura 26 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso erizo, I y II Regiones.
- Figura 27 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo el diámetro mínimo legal de extracción (DMLE) del recurso erizo, I y II Regiones.
- Figura 28a Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 1998.
- Figura 28b Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 1999.
- Figura 28c Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2000.
- Figura 28d Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2001.
- Figura 28e Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2002.
- Figura 28f Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2003.
- Figura 28 Anexo F g: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2004.
- Figura 28h Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2005.
- Figura 29 Anexo F: Composición por diámetro total en los desembarques anuales del recurso erizo, I y II Regiones.
- Figura 30a Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1998.
- Figura 31a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1998.
- Figura 30b Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1999.
- Figura 31b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1999.
- Figura 30c Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2000.
- Figura 31c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2000.
- Figura 30d Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2001.
- Figura 31d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2001.
- Figura 30e Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2002.
- Figura 31 Anexo F e: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2002.
- Figura 30f Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2003.
- Figura 31f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2003.
- Figura 30g Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2004.
- Figura 31g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2004.
- Figura 30h Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2005.

- Figura 31h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2005.
- Figura 32 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso erizo de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.
- Figura 33 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 34 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 33 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 34 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 35 Anexo F: Variación de los desembarque de lapa a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 36 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso lapa. Total período 1997 – 2005.
- Figura 37 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de lapa en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 38 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso lapa en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 39 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso lapa, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 40 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso lapa, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 41 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso lapa negra, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 65 mm).
- Figura 42 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso lapa negra, I y II Regiones.
- Figura 43 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso lapa negra, I y II Regiones.
- Figura 44a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2002.
- Figura 44b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2003.
- Figura 44c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2005.
- Figura 45 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso lapa sp, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 65 mm).
- Figura 46 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso lapa sp, I y II Regiones.
- Figura 47 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso lapa sp, I y II Regiones.
- Figura 48a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 1998.
- Figura 48b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 2000.
- Figura 48c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 2003.
- Figura 49 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso lapa negra, I y II Regiones.
- Figura 50a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2002.
- Figura 51a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2002.
- Figura 50b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2003.
- Figura 51b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2003.
- Figura 50c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2005.
- Figura 51c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2005.
- Figura 52 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso lapa sp, I y II Regiones.
- Figura 53a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 1998.
- Figura 54a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 1998.
- Figura 53b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2000.
- Figura 54b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2000.
- Figura 53c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2003.
- Figura 54c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2003.
- Figura 55 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso lapa negra de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.
- Figura 56 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 57 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 58 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 59 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 60 Anexo F: Variación de los desembarque de almeja a nivel nacional, período 1997 – 2005.

- Figura 61 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso almeja. Total período 1997 – 2005.
- Figura 62 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de almeja en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 63 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso almeja en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 64 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso almeja, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 65 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso almeja, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 66 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso almeja, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 55 mm).
- Figura 67 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso almeja, I y II Regiones.
- Figura 68 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso almeja, I y II Regiones.
- Figura 69b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 1999.
- Figura 69c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2000.
- Figura 69d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2001.
- Figura 69e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2002.
- Figura 69f Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2003.
- Figura 69g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2004.
- Figura 69h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2005.
- Figura 70 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso almeja, I y II Regiones.
- Figura 71a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1998.
- Figura 72a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1998.
- Figura 71b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1999.
- Figura 72b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1999.
- Figura 71c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2000.
- Figura 72c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2000.
- Figura 71d Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2001.
- Figura 72d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2001.
- Figura 71e Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2002.
- Figura 72e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2002.
- Figura 71f Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2003.
- Figura 72f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2003.
- Figura 71g Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2004.
- Figura 72g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2004.
- Figura 71h Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2005.
- Figura 72h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2005.
- Figura 73 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso almeja de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.
- Figura 74 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 75 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 76 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 77 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 78 Anexo F: Variación de los desembarque de culengue a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 79 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso culengue. Total período 1997 – 2005.
- Figura 80 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de culengue en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 81 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso culengue en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 84 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso culengue, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 60 mm).
- Figura 85 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso culengue, I y II Regiones.
- Figura 86 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso culengue, I y II Regiones.
- Figura 87a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 1998.
- Figura 87b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 1999.
- Figura 87c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2000.
- Figura 87d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2001.
- Figura 87e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2002.

- Figura 87f Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2003.
- Figura 87g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2004.
- Figura 87h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2005.
- Figura 88 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso culengue, I y II Regiones.
- Figura 89a Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1998.
- Figura 90a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1998.
- Figura 89b Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1999.
- Figura 90b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1999.
- Figura 89c Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2000.
- Figura 90c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2000.
- Figura 89d Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2001.
- Figura 90d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2001.
- Figura 89e Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2002.
- Figura 90e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2002.
- Figura 89f Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2003.
- Figura 90f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2003.
- Figura 89g Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y I Regiones. 2004.
- Figura 90g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2004.
- Figura 89h Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2005.
- Figura 90h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2005.
- Figura 92 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 93 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998-2005.
- Figura 94 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 95 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998 – 2005.
- Figura 96 Anexo F: Variación de los desembarque de pulpo a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 97 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso pulpo. Total período 1997 – 2005.
- Figura 98 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de pulpo en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 99 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso pulpo en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 100 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso pulpo, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 101 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso pulpo, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 102 Anexo F: Desembarque mensual del recurso pulpo para la I y II región y promedio temperatura superficial del mar. Período 1982-2004 (Fuente Sernapesca).
- Figura 103 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso pulpo, I y II Regiones. (PMLE: peso mínimo legal de extracción, 1000 gramos).
- Figura 104 Anexo F: Promedios anuales de la longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones.
- Figura 105 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo el peso mínimo legal de extracción (PMLE) del recurso pulpo, I y II Regiones.
- Figura 106a Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 1998.
- Figura 106b Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 1999.
- Figura 106c Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2000.
- Figura 106d Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2001.
- Figura 106e Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2002.
- Figura 106f Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2003.
- Figura 106g Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2004.
- Figura 106h Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2005.
- Figura 107 Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en los desembarques anuales del recurso pulpo, I y II Regiones.
- Figura 108a Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1998.
- Figura 109a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1998.
- Figura 108b Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1999.
- Figura 109b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1999.
- Figura 108c Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2000.
- Figura 109c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2000.
- Figura 108d Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2001.

- Figura 108e Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2002.
- Figura 109e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2002.
- Figura 108f Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2003.
- Figura 109f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2003.
- Figura 108g Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2004.
- Figura 109g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2004.
- Figura 108h Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2005.
- Figura 109h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2005.
- Figura 110 Anexo F: Variación de los desembarques de loco a nivel nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 111 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso loco. Total período 1997 – 2005.
- Figura 112 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de loco en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.
- Figura 113 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso loco en la I y II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 114 Anexo F: Aporte a los desembarques de recurso loco, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 115 Anexo F: Aporte a los desembarques de recurso loco, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.
- Figura 116 Anexo F: Evolución del desembarque nacional del recurso huiro negro, período 1997-2005.
- Figura 117 Anexo F: Distribución del aporte regional de huiro negro al desembarque nacional, período 1997 – 2005.
- Figura 118 Anexo F: Evolución de los desembarques de huiro negro en la I y II Regiones, período 1997-2005.
- Figura 119 Anexo F: Producción de Huiro negro en la I Región, según certificación de procedencia de Aduanas de Chile.
- Figura 1 Anexo G: Distribución geográfica del locote (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Olguín y Jerez, 2003).
- Figura 2 Anexo G: Anatomía general externa del recurso locote.
- Figura 3 Anexo G: Distribución geográfica del erizo (Castilla, 1990) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2002).
- Figura 4 Anexo G: (a) Vista externa del erizo. (b) Anatomía general del erizo (Olguín y Jerez, 2003).
- Figura 5 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa (Osorio, 1979; Oliva y Castilla, 1992) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).
- Figura 6 Anexo G: (a) Vista dorsal y ventral de la lapa (*F. latimarginata*). (b) Anatomía general de la lapa (Olguín y Jerez, 2003).
- Figura 7 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa rosada *Fissurella cumingi* (Oliva y Castilla, 1992) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).
- Figura 8 Anexo G: Vista dorsal de *Fissurella cumingi*.
- Figura 9 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa *Fissurella maxima* (Álamo y Valdivieso, 1987) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).
- Figura 10 Anexo G: Vista dorsal de *Fissurella maxima*.
- Figura 11 Anexo G: Distribución geográfica de la almeja. (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2002).
- Figura 12 Anexo G: (a) Vista dorsal e interna de la almeja. (b) Anatomía general de una almeja (Olguín y Jerez, 2003).
- Figura 13 Anexo G: Distribución geográfica del culengue. (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2002).
- Figura 14 Anexo G: (a) Vista dorsal e interna del culengue. (b) Anatomía general de un culengue (Olguín y Jerez, 2003).
- Figura 15 Anexo G: Distribución geográfica del pulpo (Osorio *et al.*, 1979) y localización de la pesquería.

INTRODUCCIÓN

La moderna gobernanza necesita una amplia y una participación más activa de los actores del desarrollo en la toma de decisiones, incrementando la transparencia, y sistemática valorización de los desempeño del manejo. En este contexto, un enfoque participativo debe considerar que los usuarios movilicen sus propias capacidades, sean protagonistas de sus actividades más que agentes pasivos y que sean capaces de tomar el control de las actividades que realizan (Scottish Participatory Initiatives, 1997 *FIDE Stotz et al.*, 2004). Sin embargo, la participación no significa que los usuarios, en este caso los pescadores, tomen decisiones o establezcan medidas de manejo sin una base biológica o ecológica de los recursos. En este punto, es necesario desarrollar un compromiso entre el conocimiento tradicional (aportado por los pescadores) y el conocimiento científico (aportado por los investigadores), de manera que las alternativas de manejo y las consecuencias de dichas alternativas resulten de la discusión de ambos estamentos (D’Incao y Reis, 2000; Pomeroy, 1995 *FIDE Stotz et al.*, 2004).

Estas exigencias llevarán al requerimiento de un sistema de indicadores de sustentabilidad para monitorear, así como para sustentar la toma de decisiones (García y Staples 2000a). El proceso es claramente un proceso consultivo involucrando a la mayor parte de los agentes y no puede ser desarrollado por un individuo o una agencia. En este contexto, García y Staples (2000b) definen un indicador como una variable, un punto, un índice relacionado a un criterio, cuyas fluctuaciones revelan la variación en estos atributos claves de sustentabilidad en el ecosistema, los recursos pesqueros, o del sector y el bienestar social y económico.

En este contexto, la proposición de bases para la ordenación de la pesquería de recursos bentónicos, tal como lo señala Tapia *et al.* (2002), debe ser abordada a través de un enfoque sistémico. Así, se debe reconocer que este sistema, está compuesto por una gran cantidad de factores, los cuales se encadenan a través de una compleja red de interacciones. Este y otros autores destacan entre estos factores a los recursos explotados, el esfuerzo desplegado por las flotas pesqueras, las características

socioculturales y económicas de los agentes extractores, el funcionamiento del mercado, la interacción con otras actividades, las intervenciones públicas regionales, las expectativas de ingreso, los incentivos, las medidas de administración pesqueras y la capacidad de fiscalización.

En la zona norte de Chile, dado su impacto económico y social, la pesca artesanal bentónica constituye una actividad de gran relevancia, jugando un rol importante en las economías locales. Hay que tener presente que cada una de las Regiones presenta diversas realidades, como resultado de la compleja red de interacciones que se dan entre los factores del sistema de recursos bentónicos. Esta condición explica el diferente grado de desarrollo de las áreas de manejo, las migraciones interregionales y el estado de situación de los recursos bentónicos. Estos factores no sólo son de carácter pesquero, sino que también económicos y sociales.

La actividad productiva de recursos bentónicos en la I y II Región del norte de Chile, se basa principalmente en un conjunto de recursos, tales como: erizo, pulpo, lapa y locate, almejas y en menor medida en algunos mitílidos y pyure. En los últimos años se ha ejercido una alta presión extractiva sobre estos recursos, lo que ha provocado una disminución de los desembarques y dada la importancia de esta actividad desde una perspectiva económica y social para los agentes involucrados que sustentan y basan su economía en el uso de estos recursos; y la importancia desde una óptica biológica, resulta necesaria la implementación de estrategias de ordenación que permitan sustentar la actividad con una visión sistémica.

El Consejo de Investigación Pesquera CIP, ha incluido en el programa de investigación pesquera 2006, el presente proyecto, el que está orientado a obtener y generar las estrategias de sustentabilidad para los principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones, por intermedio de un plan de ordenamiento espacial y temporal, que permita una actividad constante y sustentable en términos bio-pesqueros, económicos y sociales, en el mediano y largo plazo. Bajo el marco de desarrollo del proyecto de “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II regiones”, corresponde la entrega del Pre-Informe Final el cual contiene el diagnóstico

de la actividad pesquera bentónica de la zona de interés; estado de situación de los recursos, registro de pescadores artesanales, estrategias de comercialización, estadística pesquera, áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, visión y percepción general de los usuarios obtenida a través de técnicas de participación grupales cada una de las caletas de la I y II región, así como los resultados obtenidos del primer taller macro zonal “Identificación de conflictos y objetivos de manejo” desarrollado durante el mes de mayo del 2007 en la ciudad de Iquique; en donde se priorizaron las problemáticas, vías de solución, puntos de acuerdos y conflictos y visión de empresas y estado. Recopilación de información biológica y biológica pesquera de los recursos bentónicos de las pesquerías, colección de las medidas de administración para los recursos bentónicos. Un segundo taller de carácter técnico, realizado en el mes de octubre 2007 en Iquique, entre la Subsecretaría de Pesca (Unidad de Recursos Bentónicos), Consejo Zonal de Pesca I y II región (Secretario Técnico), Servicio Nacional de Pesca I Región (Encargado de Pesca Artesanal) y Ejecutores; con la finalidad de visualizar, analizar lineamientos de ordenamiento y discutir propuestas iniciales y específicas de intervención. Un tercer taller macro zonal, realizado en el mes de abril del 2008 en la ciudad de Antofagasta, con la finalidad de reconocer y validar las iniciativas propuestas de ordenamiento para los principales recursos bentónicos de la I y II región en el marco del desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de ordenamiento espacial y temporal para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones, que asegure una actividad constante y sustentable en términos bio-pesqueros, económicos y sociales, en el mediano y largo plazo.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.2.1. Recopilar, actualizar y completar la información que permita caracterizar y evaluar el estado de explotación de los recursos que constituyen pesquerías bentónicas en la I y II Regiones.
- 2.2.2. Recopilar, actualizar y completar la información biológica necesaria para establecer las medidas de administración mínimas necesarias para asegurar la sustentabilidad en el largo plazo de las pesquerías de las principales especies bentónicas de importancia comercial en la I y II Regiones.
- 2.2.3. Recopilar y revisar las medidas de administración vigentes para las principales especies bentónicas de importancia comercial, analizando y proponiendo las modificaciones que de acuerdo a los antecedentes recogidos en los primeros dos objetivos sean necesarias.
- 2.2.4. Diseñar y proponer procedimientos de manejo (incluyendo indicadores biológico pesqueros, económicos y sociales), para la explotación de las principales especies bentónicas de importancia comercial en la I y II Regiones, evaluando su potencial desempeño considerando diferentes escenarios (por ej. con/sin veda).
- 2.2.5. Diseñar un plan de ordenamiento de las pesquerías bentónicas de la I y II Región, que integre las áreas de libre acceso y las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), ordenando espacio-temporalmente el esfuerzo de tal manera que asegure una actividad constante y sustentable en el transcurso de todo el año.

METODOLOGIA

3.1 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN QUE PERMITA CARACTERIZAR Y EVALUAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS QUE CONSTITUYEN PESQUERÍAS BENTÓNICAS EN LA I Y II REGIONES.

3.1.1 Definición de las principales pesquerías bentónicas de la I y II región

Para la definición de las principales pesquerías de recursos bentónicos de la I y II Región, se usó como primer criterio de definición, la elaboración de un ranking de importancia, basado en la estadística oficial de desembarque y la cobertura de éstas a nivel zonal, desagregada por centros de desembarque (caletas) e incluyendo la información generada de las cosechas de las áreas de manejo decretadas al interior de la zona de estudio.

En este sentido se definieron las siguientes especies para las principales pesquerías de la I y II Región:

- Pesquería del recurso pulpo (*Octopus mimus*)
- Pesquería del recurso locote (*Thais chocolata*)
- Pesquería del recurso erizo (*Loxechinus albus*)
- Pesquería del recurso lapas (*Fissurella latimarginata, Fisurella cumingi*)
- Pesquería del recurso loco (*Concholepas concholepas*)
- Pesquería de la almeja y culengue (*Protothaca thaca* y *Gari solida*)

No obstante esta primera selección de pesquerías, se sugirió la incorporación de otras especies que no hayan sido consideradas por no cumplir con este primer ranking de selección, pero que conciten el interés de los convocados. Sin embargo, se planteó que dicha incorporación al presente estudio requeriría de ciertos requisitos, como contar con una base de información mínima que sustente el análisis, completando al igual que el resto de las pesquerías seleccionadas la información que sea necesaria. En este último caso la sugerencia es entregar los lineamientos para la generación de un estudio particular, en el cual se incorporen los tópicos de ordenamiento y manejo sustentable de la pesquería de acuerdo a las generalidades que emanen del presente estudio.

Complementariamente al análisis de cada una de las pesquerías que fueron objeto de estudio en el presente proyecto, se consideró necesario poder entregar antecedentes de la reserva marina existente en nuestro país, *La Rinconada*, actualmente bajo tuición del Servicio Nacional de Pesca. En ésta, el recurso ostión del norte ha sido sometido a resguardo, permitiendo su extracción en períodos transitorios y previa resolución de la Subsecretaría de Pesca. En este sentido y considerando la sustentabilidad de las pesquerías bentónicas de la I y II Región, debería incluirse en las estrategias de ordenamiento de las mismas.

3.1.2 Caracterización de la pesquería

Esta etapa requirió de un cuidadoso análisis de las principales características y los factores que determinan el comportamiento dinámico del recurso, así como también del esfuerzo pesquero que es ejercido por los pescadores artesanales. Sin embargo, no siempre se cuenta con bases de datos de calidad que permitan realizar una buena evaluación del estado de las diferentes pesquerías. Por tal razón es necesario estandarizar la información disponible a las escala espacio-temporales que se requieran para poder efectuar un buen diagnóstico.

Según Seijo *et al* (1997), la caracterización de una pesquería se basa en el análisis de la información proveniente de tres subsistemas: a) recurso; b) usuarios del recurso y c) manejo del recurso.

Recurso: En relación a este subsistema es necesario identificar:

1. Aspectos de su ciclo de vida (aspectos reproductivos, reclutamiento, crecimiento y mortalidad).
2. Factores ambientales.
3. Interdependencias ecológicas (e.g. competencia, depredación).
4. Dinámica de la estructura espacio temporal del recurso.

Usuarios del recurso: La especificación del esfuerzo requiere presentarse en forma desagregada por procedencias, esto es captura, número de viajes, número de usuarios, principalmente.

Manejo del recurso: Posibles formas de intervención del Estado en la pesquería, como criterios de selección de medidas de manejo.

En el presente estudio, se propuso como primera etapa, la recopilación de toda la información disponible (estructuras de talla, esfuerzo, desembarques, capturas, censo de usuarios, comercialización, etc.) generada por diferentes fuentes de investigación de las pesquerías bentónicas entre la I y II Región. Consultándose a la vez, las bases de datos disponibles del Servicio Nacional de Pesca, Aduanas y Fondo de Investigación Pesquera, entre las principales fuentes de información revisadas.

Esta etapa de recopilación de datos y/o generación de información se centró la atención en aquella información que permita evaluar el estado actual en que se encuentran las diferentes pesquerías, vale decir, identificación de *indicadores*.

En este contexto, García y Staples (2000a) y Jennings (2005), definen un indicador de la pesquería como “una variable, un indicador, un índice relacionado a un criterio” y que sus fluctuaciones revelan las variaciones en esos atributos importantes de sustentabilidad en el ecosistema, en el recurso de la pesquería o en el bienestar social y económico de la comunidad. Por otra parte, Halliday *et al.* (2001), definen al indicador como un producto derivado desde antecedentes, que dan información acerca del estado de un atributo y están basados en series de tiempo de datos. En consideración a la importancia de estos indicadores, se plantea que los más apropiados son aquellos que son útiles para el manejo pesquero, fáciles y medibles precisamente, claramente interpretables y sensibles a cambio en el estado del atributo, tener una descripción clara en el contexto del conocimiento asociado, robustez de su valor y su desempeño en un contexto de manejo, como también la sensibilidad (Halliday *et al.*, 2001; Rochet y Trenkel, 2003; Hauge *et al.*, 2005; Fulton *et al.*, 2005; Link, 2005).

Como una manera de no doblar esfuerzos y aprovechar de mejor manera los recursos, se planteó y se utilizó como información base- la generada por los proyectos FIP 2000-19 “Estrategias de explotación sustentable algas pardas zona norte de Chile” (González et la., 2002), FIP 2001-25 “Ordenación espacio temporal de la actividad

extractiva artesanal entre la I a IV Regiones” (Tapia et al., 2003), FIP 2003-22 “Caracterización ecológica y pesquera del área de reserva artesanal entre la I y II Región” (González et al., 2005), además de la generada en otros proyectos de importancia nacional como el Seguimiento de las principales pesquerías bentónicas nacionales, ambos ejecutados por el Instituto de Fomento Pesquero.

Como criterio para la evaluación del estado de explotación en que se encuentran las principales pesquerías bentónicas de la I y II Región, se analizaron los siguientes indicadores:

- Desembarque en peso
- Rendimiento de pesca
- Esfuerzo de pesca
- Estructura de talla del desembarque
- Talla promedio
- CPUE
- Biomasa total
- Biomasa explotable
- Reclutamiento (en peso)
- Capturas

Fuente de datos e información básica

La información usada para el presente análisis provino del Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, el cual ha sido ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero, entre cuyo programa se ha desarrollado el proyecto denominado Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. Los datos recopilados en las Regiones I y II, entre los años 1998 y 2005, permitieron generar tres archivos: a) de registro diario de capturas; b) de estructuras de tallas y c) de muestreos de longitud-peso de los desembarques, los cuales fueron complementado con la información generada para las áreas de manejo de la I y II Regiones. Con los datos recopilados se procedieron a realizar los análisis correspondientes. En las tablas 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3 se presentan los tamaños de muestra utilizados para los diferentes aspectos considerados:

Tabla 3.1.1: Número de individuos utilizados para las relaciones longitud peso, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).

Año/recurso	Locate	Erizo	Pulpo	Lapa N.	Lapa R.	Lapa SP.	Almeja	Culengue
1998	7409	6105	15397	1905	767	146	1177	100
1999	19019	870	10545	14584	1436		1642	372
2000	8292	286	10188	13005	873	483	1910	56
2001	10384	15681	11252	19270	3416	128	4649	3002
2002	8823	17238	2647	17246	1348	195	5935	3586
2003	4655	5616	2705	9079	790	300	2011	1480
2004	4655	7202	2898	8508	196	9	6261	2622
2005	5378	9709	2541	8693	518	79	6523	3068
Totales	68615	62707	58173	92290	9344	1340	30108	14286

Tabla 3.1.2: Número de individuos usados para las estructuras de tallas, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).

Año/recurso	Locate	Erizo	Pulpo	Lapa N.	Lapa R.	Lapa SP.	Almeja	Culengue
1998	11921	5297	15933	1841	0	357	1901	100
1999	32673	1142	10545	23835	686	0	6517	617
2000	24177	1246	10188	25320	427	1330	17683	115
2001	21871	18384	11252	29440	1101	0	18303	6165
2002	12141	19388	2647	31039	356	0	13688	4397
2003	17310	13014	2705	14312	931	679	13640	4733
2004	10482	19470	2898	19540	1833	0	10316	4255
2005	17309	10530	2541	14312	753	0	8551	5879
Totales	147884	88471	58709	159639	6087	2366	90599	26261

Tabla 3.1.3: Número de individuos utilizados para las CPUE, para cada recurso entre 1998 y 2005 en la I y II Regiones (Lapa N.; Lapa negra, Lapa R., Lapa rosada o frutilla y Lapa SP.; Lapas sin identificar).

Año/recurso	Locate	Erizo	Pulpo	Lapa N.	Lapa R.	Lapa SP.	Almeja	Culengue
1998	651	252	8053	593		388	287	33
1999	1540	1320	4576	898		2477	152	137
2000	1044	1441	2992	40		4157	261	31
2001	715	3046	2671	168		3485	354	191
2002	370	2473	1393	28		4315	739	186
2003	792	2262	2168	238		3660	1087	467
2004	561	2188	2063	353		3581	691	246
2005	1066	1667	1494	71		2696	547	285
Totales	6739	14649	25410	2389	0	24759	4118	1576

Análisis de la información

La composición por tallas y peso de los desembarques, se estimó a partir de la expresión de las distribuciones de frecuencia de longitud (locate, lapa negra, lapa rosada, almeja y culengue), diámetro (erizo) a intervalos de 1 mm y longitud dorsal del manto para el pulpo a intervalo de 5 mm, obtenidas para cada año, al desembarque y a las relaciones longitud-peso, de acuerdo a la siguiente expresión:

Composición por tallas en los desembarques:

$$FEC_{t,j} = \frac{DC_{t,j}}{W_{t,j}}$$

Donde:

$FEC_{t,j}$:Factor de expansión para el año “t” del recurso “j”
 $DC_{t,j}$:Desembarque (Ton) para el año “t” del recurso “j”
 $W_{t,j}$:Peso promedio estimado de la relación longitud-peso para el año “t” del recurso “j”

$$W_{t,j} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{t,j,i} * f_{t,j,i}}{f_{t,j}}$$

Donde:

$W_{t,j,i}$:Peso estimado de la relación longitud-peso para el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”
 $f_{t,j,i}$:Número de ejemplares para el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”
 $f_{t,j}$:Número total de ejemplares para el año “t” del recurso “j”

Una vez obtenido el factor de expansión, se multiplicó por cada una de las frecuencias de ejemplares de cada intervalo de longitud (locate, lapa negra, lapa rosada, almeja y culengue), diámetro (erizo) y longitud dorsal del manto (pulpo) para obtener la composición por talla en número, ya que la probabilidad de encontrar individuos del año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”, muestreados al azar en la población, es igual a una constante por la probabilidad observada en el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”.

$$N_{t,j,i} = P_{t,j,i} * k$$

Donde:

$P_{t,j,i}$: Probabilidad observada en el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”
o peso “i”

k : Constante.

Composición por peso en los desembarques

Para estimar la composición en peso se utilizó la siguiente relación:

$$W_{t,j,i} = N_{t,j,i} * \overline{W}_{t,j,i}$$

Donde:

$W_{t,j,i}$: Composición por peso para el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”

$W_{t,j,i}$: Peso estimado de la relación longitud-peso para el año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”

$N_{t,j,i}$: Número de ejemplares expandido del año “t” del recurso “j” para el intervalo de longitud “i”,

Rendimiento nominal

Los datos de rendimiento nominal se refieren a captura en peso por hora de buceo ($\text{kg}\cdot\text{hr}^{-1}$), y fueron estandarizados mediante Modelos Lineales Generalizados (GLM) para aislar los factores que afectan las tasas de captura nominal (ver Anexo A).

Modelo de evaluación

Las características y principales asunciones del modelo de evolución de stock que se utilizó para caracterizar la abundancia de los principales recursos bentónicos de la I y II Región está descrito en el Anexo B. Básicamente, el modelo consiste en: a) un modelo de dinámica poblacional estructurado por edad, b) modelos para los datos observados, que se derivan del modelo de dinámica; c) modelo de la función objetivo, que permite contrastar los datos observados con las estimaciones del modelo de dinámica a través

de funciones de log-verosimilitud, y d) un proceso de estimación, que consiste en resolver la función objetivo en función de los parámetros desconocidos del modelo de dinámica y parámetros relacionados.

En el modelo descrito, las condiciones iniciales asumen un estado de equilibrio no afectado por la pesca. El periodo de evaluación comienza en 1998, y para minimizar el efecto o supuesto de la condición inicial, se utilizó datos de captura desde 1990. No obstante, nuestros resultados se presentan sólo para el periodo de años con datos disponibles.

3.1.3 Focus Group

De manera de obtener la información de los agentes involucrados en las pesquerías, se incorporó la metodología de Grupos Focales (Focus Group), como un instrumento orientado a definir los principales aspectos relativos a la visión que los actores poseen actualmente respecto al ordenamiento espacial, temporal y administrativo de las principales pesquerías bentónicas de la I y II regiones.

De manera de contar con la mayor participación de actores relevantes, se realizó una invitación a los diferentes participantes del sector, definiendo para ellos 3 grupos de interés.

En primer lugar se convocó como primer grupo de interés a las directivas de las organizaciones que conforman la Federación de Sindicatos de Trabajadores Independientes de Pescadores y Buzos Artesanales de la primera región FEBUPESCA y la Federación de Sindicatos de Trabajadores Independientes de Buzos Pescadores y Algueros de la II Región. Como segundo grupo de interés, se contempló la participación de la autoridad pesquera regional (Directores Regionales del Servicio Nacional de Pesca, Presidente del Consejo Zonal de Pesca I y II Región), así como también miembros del Consejo, principalmente los representantes de las Universidades, sector Pesca Artesanal e Instituto de Fomento Pesquero.

Finalmente como tercer agente relevante en el análisis de la situación actual de ordenamiento para las principales pesquerías bentónicas, se definieron a los

representantes de las diferentes empresas procesadoras y exportadoras de productos derivados de recursos bentónicos en la I y II Región. En esta categoría se involucra a todos aquellos que ejercen el poder comprador en esta cadena productiva, considerando a las empresas que tienen como cliente el mercado internacional, los intermediarios que procesan para estas empresas exportadoras y las empresas que se dedican exclusivamente a la maquila de recursos bentónicos.

El trabajo se efectuó considerando las pesquerías explotadas bajo un régimen de libre acceso y aquellas sujetas al régimen de administración de AMERB_s.

La técnica Focus Group se aplicó mediante reuniones de grupo, definidos de manera separada para la I y II Regiones. En estos un moderador realizó una entrevista colectiva, con el objetivo de definir las pesquerías de interés y los principales factores sociales, administrativos, biológicos y económicos, que caracterizan el actual ordenamiento administrativo de las pesquerías bentónicas.

En cada reunión se presentó el objetivo del proyecto, las especies predefinidas y el actual ordenamiento espacial, temporal y administrativo de las principales pesquerías bentónicas de la I y II regiones. Con esta información se solicitó responder a las siguientes interrogantes:

1¿Cuál es su opinión respecto al actual ordenamiento de las principales pesquerías bentónicas, considerando aspectos de tipo social, administrativo, biológico, económico y mercado?

2 Si existe alguna problemática, ¿Cuál es la vía de solución propuesta?

La información obtenida fue sistematizada y agrupada en aspectos de tipo social, administrativo, biológico y económico, considerando las vías de solución propuestas. La información recopilada fue respaldada y sistematizada en medios audiovisuales y archivos magnéticos.

Esta información fue empleada como insumo base para el trabajo desarrollado posteriormente en el taller de trabajo realizado en el mes de mayo en la ciudad de Iquique.

3.1.4 Taller Identificación Conflictos y Objetivos de manejo

En base a la información recopilada mediante reuniones Focus Group y antecedentes de las pesquerías priorizadas, se organizó el primer taller zonal del proyecto FIP 2006-45, “Estrategias de Sustentabilidad para las Principales Pesquerías Bentónicas en la I y II Regiones”, efectuado en la ciudad de Iquique, el 28 de mayo de 2007. En esta actividad se invitó a los principales actores del que se vinculan a la actividad extractiva bentónica de la I y II Regiones, es decir, miembros del sector productivo (extractores, armadores), administración del Estado (diseño de políticas, implementación y fiscalización); instituciones de investigación (Universidades y centros de investigación) y empresas procesadoras y de comercialización (Anexo C).

El objetivo del taller fue presentar, discutir e identificar acuerdos y eventuales fuentes de conflictos y proponer vías de solución en el actual ordenamiento de las Pesquerías seleccionadas en la I y II regiones.

En esta actividad con la participación de un moderador y un relator que presentó los resultados, definiendo las pesquerías de interés y los principales factores que afectan el actual ordenamiento pesqueros de los recursos.

Posteriormente los grupos de interés fueron invitados a participar en mesas de trabajo en torno a las características y dimensiones de las áreas de interés. Para esto, se definieron cuatro mesas, donde se abordaron los aspectos de la actual administración y comercialización. Las mesas de trabajo se dividieron en los siguientes aspectos:

- 1) Fiscalización y Registro Pesquero Artesanal
- 2) Medidas de administración vigentes
- 3) Áreas de manejo
- 4) Mercado y comercialización

Los aspectos sociales y de necesidades de investigación, al ser aspectos de tipo transversal, fueron tratados en cada una de las mesas anteriormente definidas.

Los asistentes se dividieron en 4 grupos de similar número, aproximadamente 15 participantes, con tiempos de participación de aproximadamente 45 minutos por mesa, tiempo en el cual y una vez concluida su intervención rotaban a una siguiente, hasta completar su intervención en cada una de ellas.

Se trabajó con la metodología para el Análisis de Actores (Chevalier, 2002), se utilizó para la identificación de Grupos de Actores sobre la base de las similitudes o diferencias de sus percepciones respecto a problemas o soluciones para los mismos. Esta agrupación de actores es útil para determinar las afinidades y posibles contradicciones o conflictos que pueden existir en torno a problemas percibidos respecto al uso de los recursos naturales y a los posibles elementos o instrumentos aplicables para el manejo de estos.

Actividades:

1) Los actores seleccionaron una mesa de trabajo por áreas de interés, dirigidas por un moderador, relator y equipo de apoyo (2 ó 3 personas).

2) Se presentó el listado de los problemas identificados durante los Ficus Groups y se revisó con los asistentes, para conocer opiniones, en el sentido de su relevancia de ser considerado para análisis. Esto permitió en algunos casos eliminarlos y/o reemplazarlos por otros problemas no listados.

3) Se presentó y explicó la siguiente escala cualitativa (numérica ordinal) para asignar importancia relativa a los problemas seleccionados.

- 0 indica que No existe el problema
- 1 indica que es un problema poco importante
- 2 indica que es un problema medianamente importante
- 3 indica que es un problema importante

4) Se pidió a los asistentes, utilizando la escala anterior, que calificaran de acuerdo a la importancia percibida los problemas del listado acordado.

5) Una vez realizado, se definió una o varias propuestas de solución, debiendo priorizarlas en base a la siguiente escala 1) a corto plazo 2) a mediano plazo y 3) a largo plazo.

6) Si no existió propuesta de solución entre los componentes de la mesa se reconoció la existencia de un conflicto (SI) asignando las observaciones respectivas emitidas por los participantes.

7) Cada moderador, relator y equipo de apoyo (2 ó 3 personas) tomo la asistencia de los participantes y anoto los resultados de cada grupo en la mesa de trabajo en base a anexos C y D, respectivamente.

7) Los asistentes rotaron a otra mesa, para intercambiar opiniones en los otros aspectos enfocados en el proyecto.

Se analizaron los resultados obtenidos, determinando el grado de similitud en las respuestas en base a las diferencias en los puntajes asignados en las diferentes mesas y se elaboró una matriz de resultados por mesa de trabajo e ítem o problemática.

3.2 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA NECESARIA PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN MÍNIMAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SUSTENTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO DE LAS PESQUERÍAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES.

3.2.1 Determinación de antecedentes básicos de biología pesquera de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre aspectos relacionados con la biología pesquera, ciclos vitales, de la ecología y conducta alimenticia, reclutamiento y ecología larval y relaciones interespecíficas de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región, siendo estos el erizo, locote, pulpo, lapa y loco, los cuales presentan una cobertura de explotación amplia en ambas Regiones.

La recopilación de información se realizó en revistas especializadas de corriente principal como también en la literatura gris, sean estos seminarios y tesis de pregrado y postgrado, u otras investigaciones que no hayan sido publicadas.

3.2.2 Determinación de antecedentes básicos de ecología larval de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región.

Los datos provienen de informes de proyectos de investigación que se han llevado a cabo, o que actualmente se encuentran en ejecución, que han contemplado o contemplan dentro de sus objetivos la caracterización de la estructura comunitaria del plancton y su relación con condiciones oceanográficas, incluyendo la comunidad zooplanctónica y microzooplanctónica.

Dichos proyectos se han enfocado principalmente en áreas de desove del recurso anchoveta abarcando la zona comprendida entre Chucumata (20°30'S) y Tocopilla (22°00'S). Los proyectos actualmente en ejecución están siendo llevados a cabo en bahía Chipana (21°20'S).

Se recopilaron los informes de los siguientes proyectos de investigación:

- Estudios sobre reclutamiento de recursos pelágicos en la zona norte: Caracterización de la comunidad zooplanctónica en el área del río Loa (20°30’S – 22°00’S). Programa INPESCON. Cruceros años 1989 – 1992.
- Programa de Investigación en Oceanografía Pesquera, PROP NOR: Evaluación de las condiciones físicas, químicas y biológicas en un área de desove de anchoveta en la zona norte (20°40’S-21°20’S): Caracterización de la comunidad zooplanctónica. Cruceros LOA, UNAP-CORPESCA, AÑO 2003.
- Evaluación Hidroacústica del recurso anchoveta entre la III y IV Regiones, Año 2006. Caracterización de la Oferta de Alimento: Zooplancton. FIP 2005-26. Crucero febrero 2006.
- Variabilidad a mesoescala de la estructura física y química que modula los procesos de fertilización, concentración y disponibilidad de alimento en un área de desove de *Engraulis ringens* (21°15’S – 21°21’S) durante el periodo máximo reproductivo. Proyecto DI 05-2003.
- Programa de seguimiento y evaluación de las condiciones bioceanográficas y estadios tempranos de *Engraulis ringens* en una de las principales áreas de desove del norte de Chile: Bahía Chipana (21° 20’ S). Proyecto DI-F 22/2004.

Desde cada uno de los informes se obtuvo la información relativa a las larvas de molusco y equinodermos. De los informes provenientes de los cruceros se construyeron tablas indicando los parámetros con que éstas fueron caracterizadas, los que corresponden a porcentaje de ocurrencia, constancia y aporte porcentual.

Los Proyectos DI contemplan el periodo entre agosto de 2003 y noviembre de 2006. No existen informes finales, y se trabajó la información directamente. Se recopilieron los datos provenientes de cada muestreo realizado en forma mensual y se calcularon abundancias que se expresan en individuos/litro.

De manera complementaria se realizaron muestreos en la caleta Pisagua en forma mensual durante el periodo comprendido entre marzo y noviembre de 2007. Los sitios de muestreo fueron: Peñón Playa Blanca, Baja El Colorado, Medio Bahía, Punta Sur y Sector Cultivos. Las muestras fueron obtenidas mediante arrastre vertical, utilizando

una red de 20 µm de apertura de malla, y mediante arrastre horizontal, de 10 minutos de duración, utilizando una red de 210 µm de tamaño de malla. Todas las muestras fueron fijadas con formalina al 4% neutralizada con bórax.

Análisis de Muestras

En el laboratorio, utilizando una lupa, se separaron todos los estadios larvales presentes en las muestras. Una vez separados se procedió a la identificación de las larvas enfatizando en las pertenecientes a especies recurso. La identificación, al nivel más específico posible, se realizó bajo microscopio de luz equipado con contraste de fases utilizando claves y literatura especializada (Castro y Baeza, 1985; Geiger, 1964; Levin y Bridges, 1995; Pernet *et al.*, 2002; Todd y Laverack, 1991; Trègouboof y Rose, 1957). Todos los ejemplares fueron fotografiados.

La abundancia fue determinada mediante recuento bajo microscopio invertido siguiendo las recomendaciones de UNESCO (1978), Villafañe y Reid (1995) y Boltovskoy (1981).

3.2.3 Determinación de antecedentes básicos de reclutamiento de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región.

Para la generación de información relacionada con el reclutamiento de las diferentes especies bentónicas de baja movilidad y que fueron objeto de estudio del presente proyecto, se utilizó una metodología similar a la desarrollada en el proyecto FIP 2005-39 “Evaluación del estado de explotación del recurso lapa en la zona norte I y II regiones”, consistente en definir sitios de muestreo mensual y en estos se trabajó en la zona inter y submareal, realizando observaciones directas en forma periódica (evaluaciones directas). Se establecieron como sectores de monitoreo sitios específicos en la localidad de Caleta Pisagua, y un par de sectores protegidos en el borde costero de la ciudad de Iquique.

En estos tres sitios seleccionados, se identificó una plataforma intermareal donde se realizaron evaluaciones directas, a través de la implementación de transectos fijos, ubicados perpendiculares a la línea de costa, restringidas a la franja inferior y media del cinturón costero. El diseño de muestreo correspondió al denominado strip transect (Epperly *et al.*, 1995) y comprendió una unidad de muestreo de 5 metros lineales, con un ancho (w) de 1 metro replicado en ambos lados de la línea central, abarcando un área total de 10m². Esta unidad fue recorrida por dos observadores que registraron cada 1 metro lineal el número de ejemplares juveniles de los recursos bentónicos de interés presentes en el sector. En cada una de estas unidades de muestreo de 2m², se registraron todos los ejemplares presentes a través de un muestreo no destructivo, siendo medidos y clasificados por especie in situ.

El estimador de densidad media (Epperly *et al.*, 1995) estuvo definido por:

$$\hat{D}_R = \frac{Y_R}{M_R}$$

$$Y_R = \sum_{i=1}^n y_i ; M_R = \sum_{i=1}^n m_i$$

Donde:

y_i = número de juveniles en el i-ésimo transecto

m_i = área examinada en el i-ésimo transecto

n = número de franjas de transectos muestreadas

La varianza de la densidad media se estima por:

$$v(\hat{D}_R) = \frac{1 - \frac{n}{N}}{n\bar{M}^2} * \frac{\sum_{i=1}^n m_i^2 (D_i - \hat{D}_R)^2}{n - 1}$$

$$D_i = \frac{y_i}{m_i} ; \bar{M} = \frac{M_R}{n}$$

Donde:

N = número total de franjas de transectos posibles en el área.

D_i = densidad de juveniles en el i-ésimo transecto

\bar{M} = área promedio de una franja de transecto

Variaciones interanuales e intersitios de la densidad, fueron evaluadas mediante la aplicación de análisis de varianzas de una y dos vía previa estandarización de los datos

a través de la transformación raíz-raíz. Para pruebas posteriores se aplicó el test de Tukeys.

Los ejemplares medidos fueron transformados a edad de modo de tratar de establecer una fecha estimativa de nacimiento. Para ello se empleó la ecuación de crecimiento inversa de von Bertalanffy definida por:

$$t(L) = t_0 - \frac{1}{K} * \ln\left(1 - \frac{L}{L_\infty}\right)$$

Se consideraron los siguientes parámetros de crecimiento por especie.

Recurso	Parámetros			Autor
	L_∞	K	t_0	
<i>Concholepas concholepas</i>	136	0,24	0	Lara <i>et al.</i> , 2008
<i>Loxechinus albus</i>	150	0,2	-0,07	Guisado <i>et al.</i> , 1996
<i>Fissurella latimarginata</i>	119,26	0,213	0	Araya <i>et al.</i> , 2007
<i>Fissurella maxima y cumingi</i>	95,73	0,508	0	Araya <i>et al.</i> , 2007
<i>Mesodesma donacium</i>	103,2	0,23116	0,90	Jerez <i>et al.</i> , 1997

Las distribuciones de edades entre sitios para cada recurso fueron comparadas mediante el test no paramétrico Kolmogorov-Smirnov. (Zar, 1984).

Si bien es cierto en la propuesta inicial se estableció el determinar la abundancia de ejemplares obtenidos, sin embargo, a la luz de los resultados obtenidos en esta índole no incorporan ningún elemento preponderante al resultado final registrado, no fueron estimados.

Para efectos del presente estudio, se consideraron como individuos reclutas, todos aquellos ejemplares de talla menor o igual a 20 mm.

Dada la experiencia recopilada durante el desarrollo del proyecto FIP 2005-39 “Evaluación del estado de explotación del recurso lapa en la zona norte I y II regiones” y los datos provenientes de áreas de manejo, para el caso de las zonas submareales, se propuso trabajar sobre el área inmediatamente inferior a las líneas de transectos ubicadas en la zona submareal hasta una profundidad máxima de 1 o 2 metros, con el fin de poder identificar ejemplares reclutas de especies de importancia comercial,

asociado al fondo rocoso. Sin embargo, las primeras experiencias desarrolladas no presentaron los resultados esperados, observándose el predominio del alga calcárea *Lithothamium*, y casi la ausencia completa de especies de importancia comercial. Dicha experiencia fue repetida en aquellos que se registro una mayor densidad de los recursos loco, erizo rojo y las especies de lapas, no observándose variaciones a lo registrado al inicio de las actividades, descartándose en particular esta zona para los análisis posteriores.

El índice de reclutamiento se estimó mediante la relación entre el número de reclutas estimados en cada unidad muestral y el número total de ejemplares observados de acuerdo a la metodología propuesta por Morgan *et al.*, (2000).

Como se mencionaba con anterioridad, la incorporación de dos sitios nuevos en las cercanías de la ciudad de Iquique, tuvo como fin incorporar con una mayor frecuencia observaciones en la franja intermareal, registrando quincenalmente a través de evaluación directa, la cantidad y tamaños de especies de importancia comercial presentes en los sitios. Debe ser considerado no obstante, tres elementos que dificultaron la realización de esta planificación en su cabalidad;

1) Tiempo de trabajo disponible, habitualmente se dispuso como máximo de 1 hora y media de tiempo real para poder realizar todas las actividades planificadas en cada sitio en particular, lo que incluía tanto la evaluación directa como la revisión, retiro e instalación de sistemas artificiales de captación de reclutas en el intermareal;

2) Hora de baja marea, al tratarse de zonas expuestas al oleaje, la única posibilidad real de poder revisar apropiadamente las plataformas de trabajo, era en condiciones optimas de baja marea en horarios que permitieran el máximo aprovechamiento de la luz natural dado, lo encriptado de la distribución de los recursos bajo análisis, por lo que en períodos de baja marea, posterior a las 18:00 hrs particularmente en los meses de invierno, reducían considerablemente las horas de trabajo, dificultado la observación directa a ser desarrollada, y

3) Buenas condiciones de mar, sin duda, este factor sumado a los dos anteriormente descritos, condicionaron el éxito de las actividades planificadas, postergando en muchos casos la realización efectiva de los muestreos, lo que redundó en los vacíos de información que se observan en los resultados finales.

Independiente de esta situación, se instalaron y recuperaron en los dos sitios seleccionados en Iquique y en forma complementaria a la evaluación directa colectores denominados “Tuffies” (n=10), los que fueron retirados y renovados quincenalmente. Los elementos retirados fueron inicialmente conservados en frío y posteriormente fijados en alcohol para su posterior identificación. Los ejemplares fueron medidos con un vernier metálico de 0,1 mm de precisión, aquellos ejemplares de menor longitud, fueron medidos con un ocular graduado, transformando los datos a mm de acuerdo al factor de ampliación empleado.

Como actividad complementaria, se instalaron placas de acrílico en la banda media del cinturón intermareal, los que fueron mantenidos por un período de un mes, para posteriormente ser revisados en laboratorio. Cabe mencionar que este tipo de colectores son empleados principalmente para evaluar el reclutamiento de cirripedios. No obstante, bajo su superficie, fue posible observar la presencia de especies de interés. Los sistemas instalados fueron mantenidos por un período de tiempo más prolongado debido a las observaciones directas realizadas (ver resultados) y al gran porcentaje de pérdida experimentada en cada sitio de muestreo, ya sea por motivos naturales (Marejadas) o no. Cada vez que se revisaron los sistemas, los ejemplares identificados bajo los sistemas instalados, fueron removidos, contabilizados y medidos, liberando el espacio bajo la superficie del sistema de ejemplares, para su posterior revisión mensual.

Finalmente en el tercer sitio seleccionado en la localidad de Pisagua, se instalaron un total de 5 boyas demarcatorias en las cuales se dispusieron en dos de ellas bolsas colectoras (4) hasta una profundidad máxima de 5 metros. Cada una de los sistemas colectores se instaló a una profundidad media de 15 metros, distanciadas cada 20 metros uno de otro en forma paralela a la línea de costa. A cabo del primer semestre

de estudio, se duplicaron la cantidad de sistemas instalados producto de la pérdida de material experimentado en los meses anteriores.

El objetivo de instalar boyas demarcatorias, estuvo orientado a mejorar el sistema de captación de reclutas de especies de importancia comercial sobre la base de la experiencia acumulada durante el desarrollo del proyecto FIP 2004-39 “Evaluación del estado de explotación del recurso lapa en la zona norte, I y II regiones”, donde fue posible detectar sobre estos simples sistemas, la presencia de especies de importancia comercial (Figura 3.2.1A). Esta situación fue nuevamente comprobada en el mes de enero al revisar sistemas de fondeos instalados por pescadores artesanales en sectores cercanos al sitio de muestreo seleccionado, detectando la presencia de ejemplares del recurso loco, lapa y cholga.

Estos sistemas fueron revisados mensualmente registrando el número, tamaño y especie presente en cada boya. Para el caso de las bolsas colectoras, se retiraron y repusieron en forma trimestral.

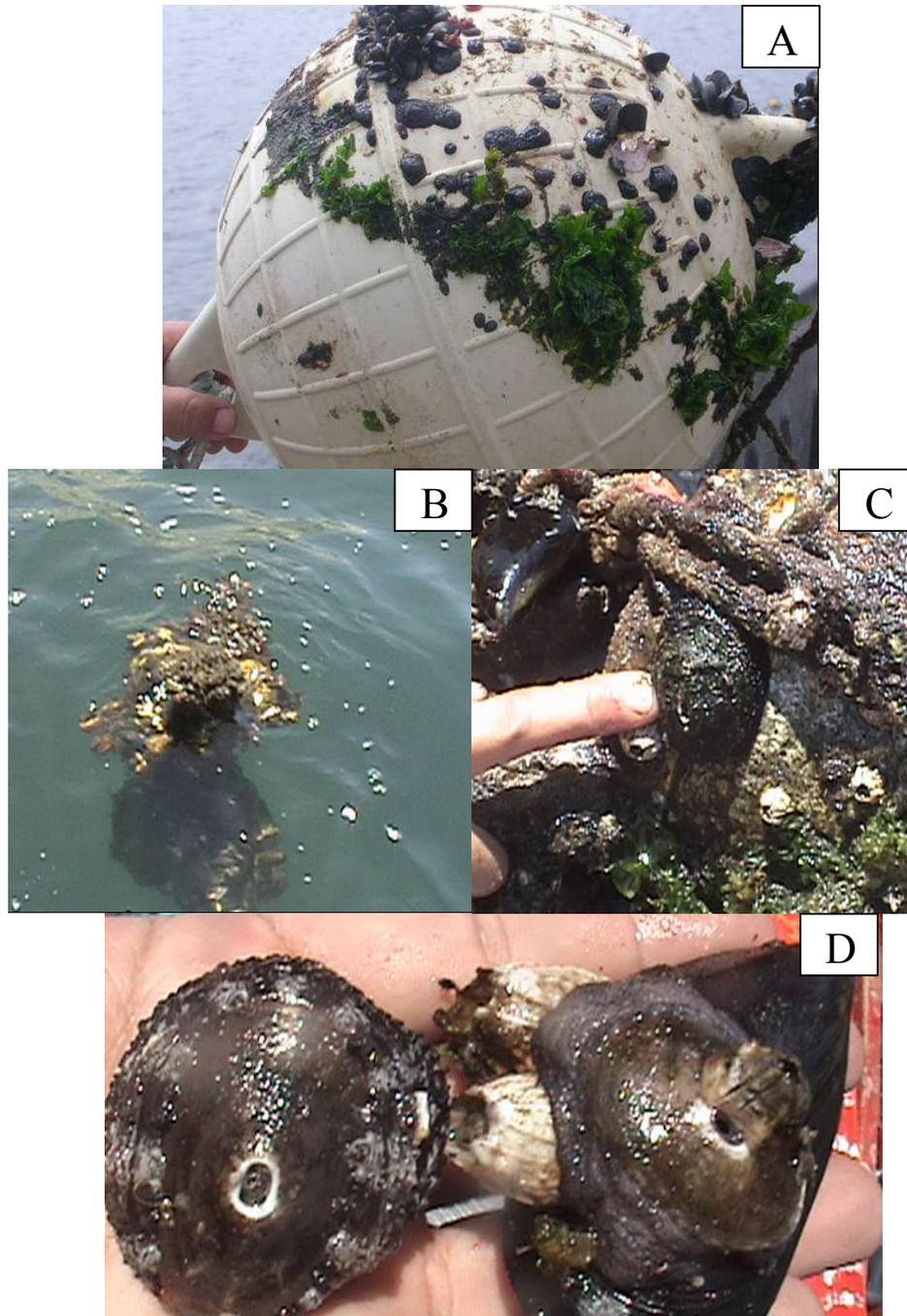


Figura 3.2.1: (A) Boya recuperada en el mes de agosto del 2006 (B) Boya instalada por pescadores artesanales en el área de manejo de Caleta Pisagua y (C y D) especies de importancia comercial detectada en los sistemas de fondeo de pescadores artesanales durante enero del 2007.

3.3.4 Antecedentes básicos de ecología y conducta alimenticia de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región.

Para dar cumplimiento en una primera etapa se realizó una revisión de la literatura sobre la ecología y conducta alimenticia de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región, siendo estos el erizo, locate, pulpo, lapa y loco, los cuales presentan una cobertura de explotación amplia en ambas regiones.

Debido a la carencia de información sobre la alimentación y relaciones tróficas en el recurso locate y lapa en la zona de estudio, se consideró generar esta información a través del análisis del contenido gástrico y experiencias de alimentación en laboratorio. En el caso de las otras especies recurso, la literatura recopilada, señala que el erizo se comporta como un herbívoro estricto en la zona norte, consumiendo ítemes algales como *Ulva* sp., *Lessonia* sp., *Halopteris* sp., entre otros. Para el recurso loco, la literatura existente, que es bastante amplia a nivel nacional, indica que es un depredador carnívoro alimentándose de invertebrados bentónicos principalmente de mitílidos, cirripedios y ascidias y que en el recurso pulpo de la zona norte, la literatura lo cataloga como un depredador carnívoro oportunista siendo las principales presas de su dieta los crustáceos, moluscos y peces, ocurriendo también el canibalismo.

Por lo expuesto anteriormente se entrega la información generada para tres recursos de lapas (*Fissurella maxima*, *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*) y caracol locate (*Thais chocolata*) del intermareal y submareal de fondos duros de Caleta Pisagua, Iquique.

3.3.4.1.- Alimentación en tres lapas (*Fissurella maxima*, *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*) del inter-submareal de fondos duros de Caleta Pisagua

Área y época de estudio

Se analizó la alimentación de tres especies de lapas; lapa huiro (*Fissurella maxima*), lapa negra (*Fissurella latimarginata*) y lapa rosada (*Fissurella cumingi*) que se encuentran en el intermareal y submareal de fondos duro de Caleta Pisagua.

Los muestreos de las especies de lapas se realizaron una vez por trimestre. Un total de 30 ejemplares por especie se trató de obtener en cada muestreo, siendo recolectados a través de buceo semi-autónomo y a profundidades entre 1 y 2 m. Estas fueron trasladadas al Campus Huayquique para el posterior análisis de los contenidos estomacales en el laboratorio.

Análisis del contenido estomacal

Una vez en el laboratorio las lapas fueron medidas (0,1 mm de precisión), pesadas (0,001 g de precisión), vaciado el contenido en frascos con 2 ml de formalina al 10%. El contenido estomacal fue analizado en una placa petri graduada con una grilla de 100 puntos de intersección utilizando un estereomicroscopio (Santelices *et al.*, 1986; López *et al.*, 2003). Esto se realizó para obtener la frecuencia de ocurrencia porcentual de cada ítem presa en el total de estómagos y la abundancia relativa promedio de cada ítem preso en la dieta, expresado en porcentaje. Pequeños cortes de trozos algales fueron analizados bajo microscopio utilizando la literatura *ad hoc* para intentar identificar al nivel taxonómico más bajo posible los ítem presas algales (Santelices, 1989; Pinto, 1989; Hoffmann y Santelices, 1997).

3.3.4.2.-Alimentación en el caracol locote *Thais chocolata*

Área y periodo de estudio

Se realizaron dos muestreos en la zona submareal de fondos duro de Caleta Pisagua (19° 35' 54" W; 70°13'41"S), en los meses de diciembre de 2006 y marzo de 2007. Los

ejemplares de *Thais chocolata* fueron recolectados a través de buceo semi-autónomo a una profundidad de 11 m, los que fueron trasladados al laboratorio del Campus Huayquique de la Universidad Arturo Prat para su posterior análisis.

Análisis de muestras en el laboratorio

Los ejemplares fueron medidos en su longitud total (0,1 mm de precisión) y pesados (0,001 g de precisión). Luego se procedió a extraer el tracto digestivo para su análisis. Se analizó un total de 238 ejemplares con tallas que oscilaron entre 28 y 79 mm, sin embargo, en casi la totalidad de los tractos digestivos no se encontró alimento. Debido a esto, se decidió realizar un experimento de alimentación en esta especie.

Experimento de alimentación

Los individuos de *Thais chocolata* y las presas que fueron utilizados en los experimentos fueron recolectados manualmente a través de buceo semi-autónomo en el submareal de Caleta Pisagua. Estos se encontraban sobre bancos de cholga (*Aulacomya ater*) aproximadamente a 11 m de profundidad. Los caracoles junto con mallas de chorillo (cholgas de pequeño tamaño) y otras especies asociadas fueron trasladados al Campus Huayquique, donde fueron mantenidos en un estanque cuadrado de 4000 lt de capacidad y de dimensiones 2 x 2m y 60 cm., con agua de mar circulante y aireación constante. La temperatura del agua de mar fluctuó entre 13,5 y 16,5 °C con un valor promedio de 14,4 °C. Se estableció un periodo de aclimatación a las condiciones del estanque de 7 días previos al inicio del experimento (Andrade y Ríos, en prensa).

En la selección de presas para el experimento se consideró la información entregada *a priori* por Guzmán y Olguín (com pers), quienes analizan, dentro de este proyecto, la fauna asociada a bancos naturales de *Aulacomya ater* en el submareal de fondos duros de Caleta Pisagua, como un potencial refugio de post- asentados de recursos bentónicos como *Concholepas concholepas* y *Thais chocolata*. Considerando, además lo señalado por Argüelles (2004), que *Thais chocolata* de fondos rocosos en el Callao-

Perú se alimenta de mitílidos como *Semimitylus algosus* y los que habitan en fondos blandos (arena y conchuela), se alimentan de bivalvos como almejas, conchas de abanico o materia orgánica en descomposición. González *et al.* (1990) también indican que esta especie asociada a fondos duros en el Perú se alimenta de mitílidos. Por lo tanto, *Aulacomya ater* sería una presa potencial junto con *Tegula luctuosa* que se presenta con una frecuencia de entre un 50%-80% en los muestreos de bancos de *Aulacomya ater* (Guzmán y Olgún, com pers). Sin embargo, debido a que no fue posible mantener una oferta constante de *Tegula luctuosa* se cambió por *Tegula atra* por ser de fácil recolección.

Para la experiencia de alimentación se seleccionaron 30 locates de entre 40 y 68 mm de longitud total los que fueron marcados individualmente para su reconocimiento. Se mantuvieron por un periodo de 5 días en inanición antes de comenzar el experimento. Los locates se colocaron luego individualmente en 6 bandejas plásticas perforadas (40 x 96 x 14 cm) divididas con 6 compartimentos con dimensiones de 14 x 18,5 x 24,5 cm. Las bandejas fueron sumergidas en el estanque de 4000 litros con agua de mar circulante y aireación constante (Soto *et al.*, 2004).

Para cuantificar las preferencias alimentarias de los individuos del caracol locate, se les ofreció simultáneamente dos tipos de presas *Aulacomya ater* de entre 10 y 34 mm de longitud máxima de la concha y *Tegula atra* de entre 11 y 29 mm de longitud total, en una proporción de 5:3. El consumo de alimento fue controlado diariamente a contar del 16 de agosto hasta el 6 de septiembre del 2007. En una primera etapa se realizaron observaciones cada 3 horas durante un periodo de 7 días, con el fin de observar el comportamiento de los predadores y registrar si muestran indicios de alimentación y selección de presas (Andrade y Ríos, en prensa). Posteriormente se realizaron cada 12 horas, durante un periodo de 15 días. Durante cada control se revisaron y midieron mediante un pie de metro las conchas de las presas que habían sido consumidas siendo reemplazadas por una de tamaño semejante para mantener la oferta constante (Soto *et al.*, 2004; Andrade y Ríos, en prensa).

Con el fin de estimar el consumo diario de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* en peso (g) por individuo, se estableció la relación entre la longitud total y el peso de las partes blandas, con 90 y 50 individuos respectivamente, mantenidos para alimento y tomados al azar, cubriendo el mayor rango de tallas posibles (Takahashi y Mendo, 2002). Adicionalmente se observó el comportamiento del caracol, para determinar las estrategias de ataque y manipulación de presas (Andrade y Ríos, en prensa; Takahashi y Mendo, 2002).

Para probar si existen diferencias entre el consumo diario en peso carne de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman (Conover, 1981).

3.3.5 Antecedentes básicos de ecología y de las relaciones interespecíficas de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II región.

Estudios acerca de la biología de los invertebrados chilenos están remitidos casi exclusivamente a especies que presenten un potencial comercial y pesquero. Aún así en aquellas especies estos estudios son más bien limitados a ciertos parámetros. Por lo general en la literatura se encuentran trabajos basados en aspectos pesqueros (estadísticas de desembarque y otros), de crecimiento, estructura poblacional, biología reproductiva y otros atinentes al manejo de los recursos.

El objetivo de esta sección del proyecto fue estudiar el rol de las facies de *Aulacomya ater* Molina, 1792 (= *Aulacomya atra* (Molina, 1792)) como potencial refugio de post- asentados de los considerados recursos bentónicos.

Para dar curso a este objetivo se diseñó un muestreo bimensual de un banco natural de cholgas de la localidad de Pisagua (I región) con el fin de determinar la función de esta especie ingeniera de dar cobijo a estados post- asentados de especies recurso, tales como el Loco (*C. concholepas*) el Locote (*Thais chocolata*), que ejercen un efecto predador sobre estos bancos. Se pretendió evaluar el efecto de equinodermos (*Heliaster*, *Luidia* y *Meyenaster*) tanto sobre el banco de cholgas como de las especies recurso asociadas.

Se esperaba también evaluar el efecto protector del banco para especies como las lapas (*Fissurella* spp) y eventualmente de erizos (*Loxechinus albus*). Para ello, se caracterizó la fauna acompañante de este banco a partir de tres réplicas por vez durante el período de estudio.

3.3 RECOPIRAR Y REVISAR LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN VIGENTES PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL, ANALIZANDO Y PROPONIENDO LAS MODIFICACIONES QUE DE ACUERDO A LOS ANTECEDENTES RECOGIDOS EN LOS PRIMEROS DOS OBJETIVOS SEAN NECESARIAS.

La aplicación de las medidas de administración en recursos pesqueros, está orientada a generar un efecto positivo en los recursos, contribuyendo principalmente a asegurar su conservación. Sin embargo, bajo otro prisma de análisis, la aplicación de un conjunto de medidas restrictivas puede producir el efecto contrario, poniendo en riesgo la sustentabilidad de estas pesquerías, considerando que la componente socio-económica asociada a la misma resulta afectada.

En este sentido, cabe mencionar según Hannesson (1978, *FIDE Seijo et al.*, 1997) que el postulado fundamental de la teoría del bienestar económico aplicado a pesquerías, establece que la maximización del bienestar social es el propósito final de la política pesquera.

Se realizó una recopilación bibliográfica de toda la información oficial disponible, partiendo con reuniones de trabajo con los encargados regionales de los Departamentos de: Administración Pesquera, Jurídico, Sanidad Pesquera, Fiscalización e Inspección Pesquera y Pesca Artesanal del Servicio Nacional de Pesca. Previo a este trabajo, se contempló la recopilación de información pública respecto al tema, en las oficinas del Consejo Zonal de Pesca I y II Región, así como también, entrevistas con el presidente del Consejo, visitas físicas al Departamento Jurídico de la Subsecretaría de Pesca y virtuales al sitio WEB de la misma.

Dentro de la información vigente que se requiere captar en esta etapa del proyecto se encuentran el establecimiento de vedas biológicas, extractivas y sus coberturas, tamaños mínimos de extracción, cuotas, etc., así como también la documentación respectiva que sustenta técnica y administrativamente cada una de las medidas, lo que incluye informes técnicos, leyes, decretos, resoluciones, autorizaciones, reglamentos, etc., que tengan relación con las principales pesquerías bentónicas de la I y II Región y que fueron objeto de estudio en el presente proyecto.

Dentro de esta etapa de análisis de las distintas medidas de administración y manejo a que han sido sometidas las principales pesquerías de recursos bentónicos de la I y II región, se sumó la información ya disponible en el proyecto FIP 2001-25 “*Ordenamiento espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV regiones*” ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero, donde se sometió a un proceso de modelación cualitativa el sistema de pesquería de recursos bentónicos de la I a IV Región.

En este sentido, el enfoque propuesto entrega información de los procesos de integración de la pesquería bentónica, en cuanto al desempeño mensual de la misma, evaluando las implicancias de las medidas de ordenación, regulación del esfuerzo, AMERB, vedas y regionalización entre otras. El análisis de la información consideró dos enfoques: a) Particular (un recurso) y b) Pesquerías multirecursos. Del mismo modo, se consideró pertinente, efectuar un cruzamiento con la información generada por el FIP 2003-22 “*Caracterización ecológica y pesquera del área de reserva artesanal entre la I y II Región*”, ejecutado por la misma institución.

Con el análisis integrado de toda la información disponible, se entrega una visión acerca de las medidas de administración, estableciendo si éstas en el tiempo de aplicación han sido *necesarias, pertinentes y efectivas*, dejando en evidencia las posibles carencias de aplicación de medidas, en consideración a las características biológicas-ecológicas de cada especie.

RESULTADOS

4.1 COORDINACIÓN INICIAL

Para llevar a buen término el desarrollo de las actividades comprometidas en cada uno de los objetivos del proyecto, se estableció una serie de reuniones de trabajo de tal manera de coordinar acciones, tanto a nivel del grupo de trabajo (investigadores y técnicos de la unidad ejecutora) como también con la institucionalidad pesquera.

Trabajo interno

La coordinación interna consistió principalmente en el desarrollo de un taller interno entre los investigadores y técnicos de la Universidad Arturo Prat y sus pares de Promar Pacífico Ltda., en el cual se discutió el procedimiento metodológico propuesto, delegación de responsabilidades y establecimiento de calendario de actividades en base al cronograma indicado en Propuesta Técnica. En esta etapa se establecieron también los mecanismos de control y supervisión para abordar el cumplimiento y buen desarrollo de los compromisos establecidos por medio de reuniones de trabajos en función de las necesidades requeridas. De la misma forma, se planificó el desarrollo de los talleres de trabajo, definiendo principales objetivos y metas a lograr, considerando los tiempos disponibles y el de nivel de participación esperado.

Trabajo externo

Como una manera de efectuar los primeros ajustes y/o discutir acerca de la pertinencia de la metodología planteada para responder al desarrollo de cada uno de los objetivos del proyecto, se efectuó una primera reunión de coordinación con el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) y Subsecretaría de Pesca con la Unidad de Recursos Bentónicos. En la oportunidad se aprovechó de informar acerca de los requerimientos de bases de datos de proyectos ejecutados y financiados por el FIP, así como también de información (documentos técnicos) que da sustento técnico a las medidas de administración vigentes y de las aplicadas en el pasado a las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones, según lo sugerido por este proponente. (Figura 4.1.1).



Figura 4.1.1: Reunión de coordinación con el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) y Subsecretaría de Pesca. Valparaíso, octubre 2006.

Difusión

De acuerdo a los alcances del proyecto se concertaron reuniones informativas en primer lugar con el Consejo Zonal de Pesca (Figura 4.1.2) y posteriormente con las Federaciones de Pescadores Artesanales Regionales (Figura 4.1.3). En estas instancias se efectuó la presentación del proyecto, poniendo énfasis en la importancia del mismo, la que radica principalmente en la oportunidad de someter a discusión y análisis crítico las diferentes medidas de administración de las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones, así como también proponer nuevas estrategias de ordenamiento a nivel zonal. La instancia permitió además, solicitar la colaboración a la institucionalidad pesquera respecto de información técnica emanada de la zona por una parte, y por otra, a través de las respectivas federaciones, solicitar el apoyo de las organizaciones base en las distintas instancias de participación definidas en el proyecto.



Figura 4.1.2: Reunión informativa con el Consejo Zonal de Pesca (COZOPE). Iquique, octubre 2006.



Figura 4.1.3: Presentación del proyecto a la Federaciones de Pescadores Artesanales Regionales. Iquique, octubre 2006.

4.2 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN QUE PERMITA CARACTERIZAR Y EVALUAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS QUE CONSTITUYEN PESQUERÍAS BENTÓNICAS EN LA I Y II REGIONES.

4.2.1 Definición de las principales pesquerías bentónicas de la I y II región

4.2.1.1 ÁREAS LIBRES

Del análisis de la estadística oficial de desembarque proveniente del Servicio Nacional de Pesca, es posible identificar para la I y II Regiones para el sector artesanal, un total de 30 especies bentónicas (Figura 4.2.1), de las cuales aproximadamente un 80% de estas, corresponden a especies pertenecientes a los grupos moluscos y algas (Tabla 4.2.1).

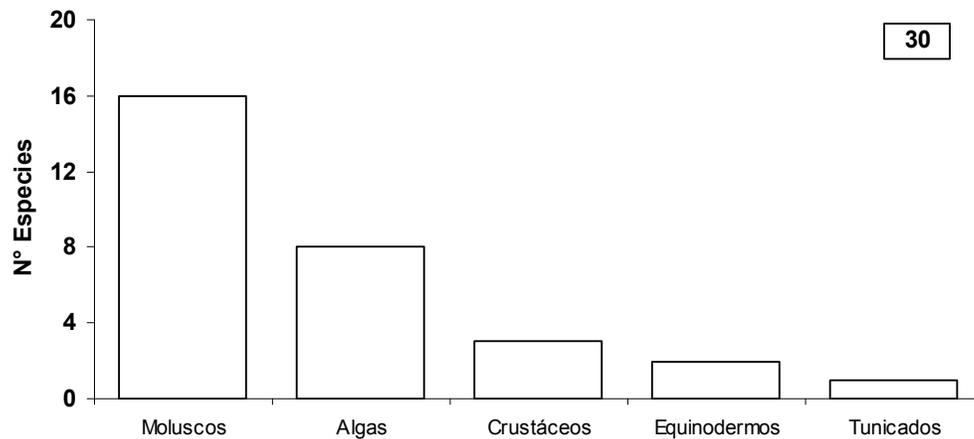


Figura 4.2.1: Número de especies de recursos bentónicos explotados por grupo en la I y II región.

Quando se analiza el grado de ocurrencia de cada especie, sin considerar su aporte al desembarque total durante los últimos 15 años, para el caso de los moluscos, son 8 las especies que presentan más de un 50% de incidencia en la estadística oficial, pero sólo 5 de ellas presentan una permanencia frecuente en las estadísticas de la I y II regiones (Figura 4.2.2).

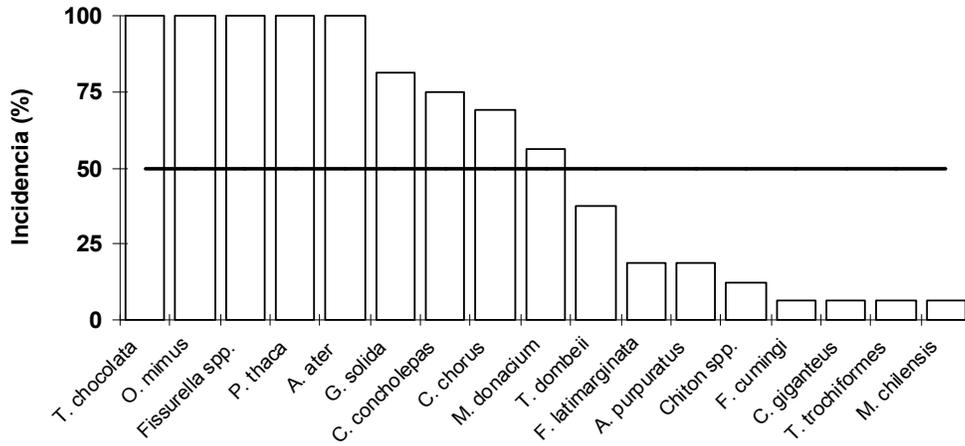


Figura 4.2.2: Incidencia de las especies de moluscos bentónicos explotados en la I y II región.

Cuando se analiza el grado de incidencia en los desembarques de especies del grupo Crustáceos, destaca una especie en particular (Jaiba peluda, *Cancer spp*), mientras que en caso de las algas, son tres las especies que presentan por sobre un 50% de incidencia, el chascón o huiro negro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo o canutillo (*Macrocystis sp*) y pelillo (*Gracilaria sp*). Finalmente para el caso de especies presentes en el grupo otros, destacan con una permanencia frecuente en las estadísticas de extracción los recursos erizo rojo (*Loxechinus albus*) y piure (*Pyura chilensis*) (Figura 4.2.3).

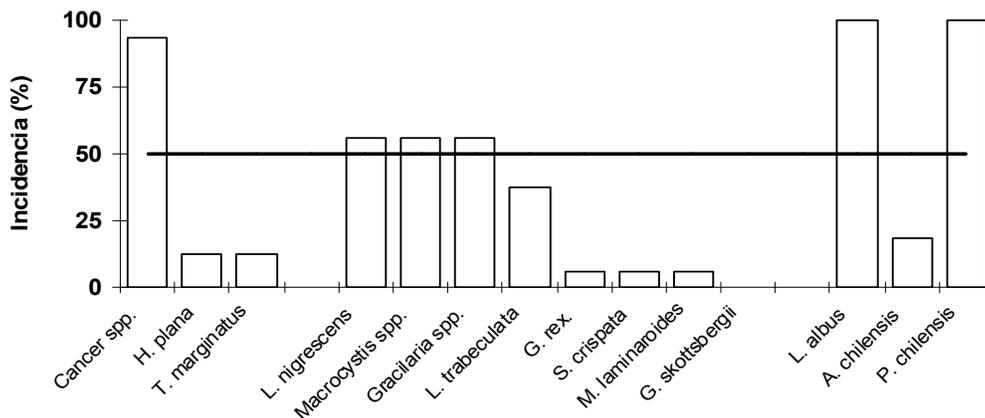


Figura 4.2.3: Incidencia de las especies de crustáceos, algas, equinodermos y tunicados explotados en la I y II región.

Tabla 4.2.1: Listado de especies por grupo de recursos bentónicos explotados en la I y II región.

Nombre	Nombre científico	Familia
MOLUSCOS		
Almeja o Taca	<i>Protothaca thaca</i>	Veneridae
Caracol locote	<i>Thais chocolata</i>	Muricidae
Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>	Muricidae
Chitón o Apretador	<i>Chiton spp.</i>	Chitonidae
Chocha	<i>Trochita trochiformes</i>	Calypttraeidae
Cholga	<i>Aulacomya atra</i>	Mytilidae
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Mytilidae
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	Mytilidae
Culengue	<i>Gari solida</i>	Garidae
Lapas	<i>Fissurella spp.</i>	Fissurellidae
Lapa negra	<i>Fissurella latimarginata</i>	Fissurellidae
Lapa rosada	<i>Fissurella cumingi</i>	Fissurellidae
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	Muricidae
Macha	<i>Mesodesma donacium</i>	Mesodesmatidae
Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	Psammobiidae
Ostión del norte	<i>Argopecten purpuratus</i>	Pectinidae
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	Octopodidae
ALGAS		
Chasca, Chasca delgada	<i>Gelidium rex.</i>	Gelidiaceae
Chascón o huiro negro	<i>Lessonia nigrescens</i>	Lessoniaceae
Huiro, Canutillo	<i>Macrocystis spp.</i>	Lessoniaceae
Huiro palo, Palo colorado	<i>Lessonia trabeculata</i>	Lessoniaceae
Luga negra o crespá	<i>Sarcothalia crispata</i>	Gigartinaceae
Luga cuchara, Corta o Yapin	<i>Mazzaella laminaroides</i>	Gigartinaceae
Luga-roja o Cuero de chancho	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Gigartinaceae
Pelillo	<i>Gracilaria spp.</i>	Gracilariaceae
CRUSTÁCEOS		
Jaiba peluda o pachona	<i>Cancer spp.</i>	Cancriidae
Jaiba mora	<i>Homalaspis plana</i>	Xanthidae
Jaiba patuda	<i>Taliepus marginatus</i>	Majidae
EQUINODERMOS		
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	Echinidae
Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>	Holoturoidae
TUNICADO		
Pyure	<i>Pyura chilensis</i>	Pyuridae

Como macrozona el aporte porcentual al desembarque anual, esta principalmente constituido por 3 especies que representan en promedio más del 80% del desembarque. Esta especies corresponden en orden de importancia a pulpo (*Octopus mimus*), locate (*Thais chocolata*) y lapa (*Fissurella sp*). Destaca entre 1992 a 1998 el aporte efectuado por el recurso macha (*Mesodesma donacium*) al desembarque zonal.

Al analizar el aporte porcentual de cada especie por grupo al desembarque anual, es posible identificar que para el caso de la I región son 3 las principales especies que presentan los mayores volúmenes de captura, caracol locate (*Thais chocolata*), pulpo (*Octopus mimus*) y lapa (*Fissurella sp*) (Figura 4.2.4 A). Cabe destacar que durante 1992 a 1998, existió un aporte significativo al desembarque por parte del recurso macha (*Mesodesma donacium*), no obstante, este recurso colapso en la zona, no existiendo a la fecha evidencias de recuperación.

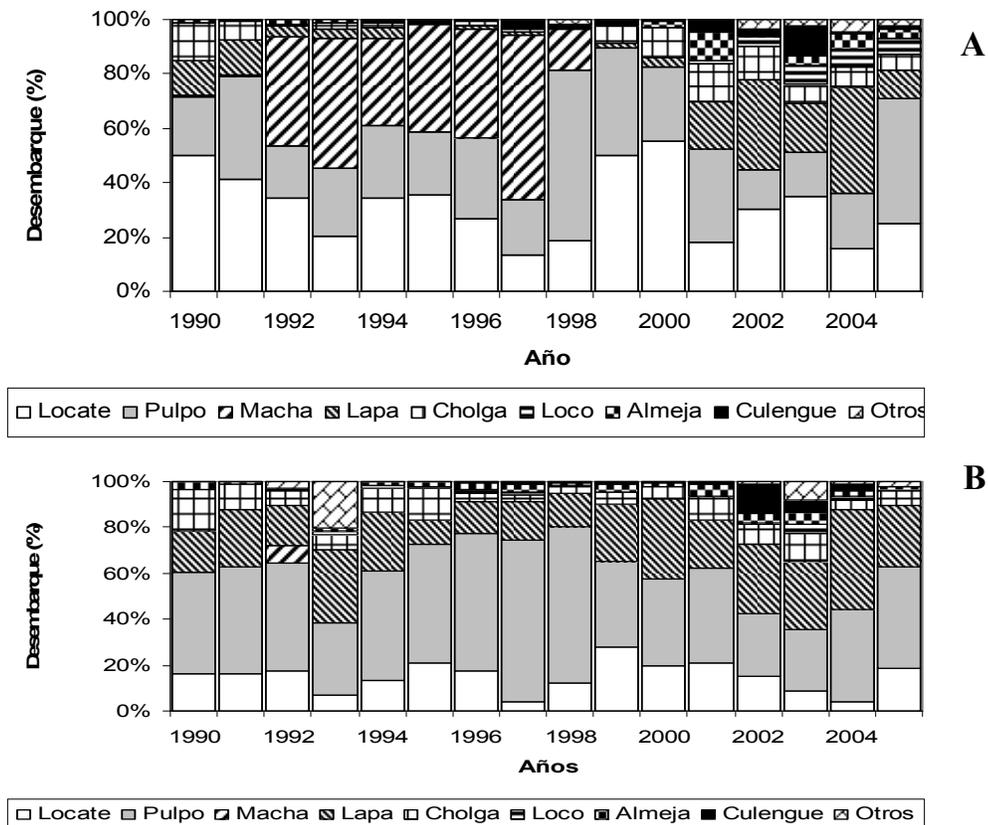


Figura 4.2.4: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Moluscos. Período 1990-2005.

Para el caso de la II región, básicamente la actividad extractiva se sustenta en las capturas de pulpo, locate y lapa, promediando para todo el período analizado, un 84% del desembarque total (Figura 4.2.4 B).

Al analizar los desembarques acumulados para el grupo algas, se pudo constatar que el recurso *Lessonia nigrescens* ha sido el más importante, en cuanto a volúmenes desembarcados (app 80% de las capturas anuales). Sin embargo, cabe destacar que esta situación se empieza a evidenciar sólo a partir de 1997, cuando empieza a ser explotada, cobrando mayor importancia en los dos últimos años, con valores cercanos a las 45.000 toneladas (Figura 4.2.5). *Lessonia trabeculata*, es la segunda en orden de importancia, pero su explotación ocurre a partir del año 2000. *Macrocystis spp.* y *Gracilaria spp.* se ubican en el tercer y cuarto lugar respectivamente, aunque sufriendo una fuerte descenso estas tres últimas especies al final del período analizado, especialmente en el 2005.

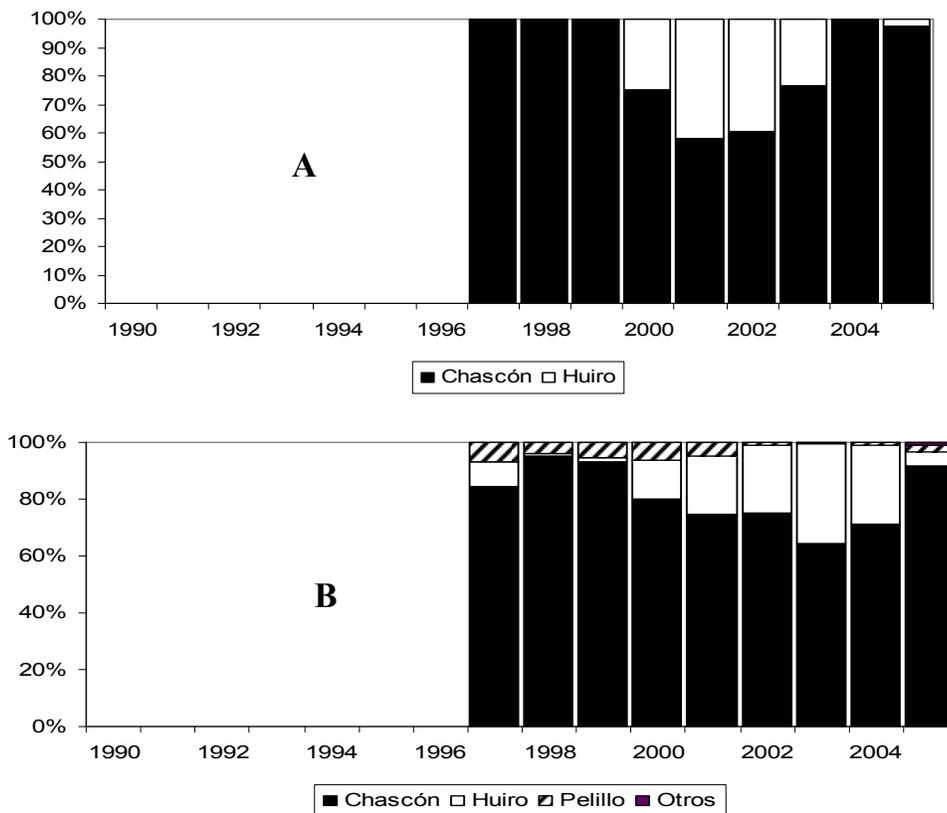


Figura 4.2.5: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II Región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Algas. Período 1990-2005.

En el grupo Otros, el principal recurso lo constituye la especie erizo rojo (*Loxechinus albus*) para ambas regiones (Figura 4.2.6).

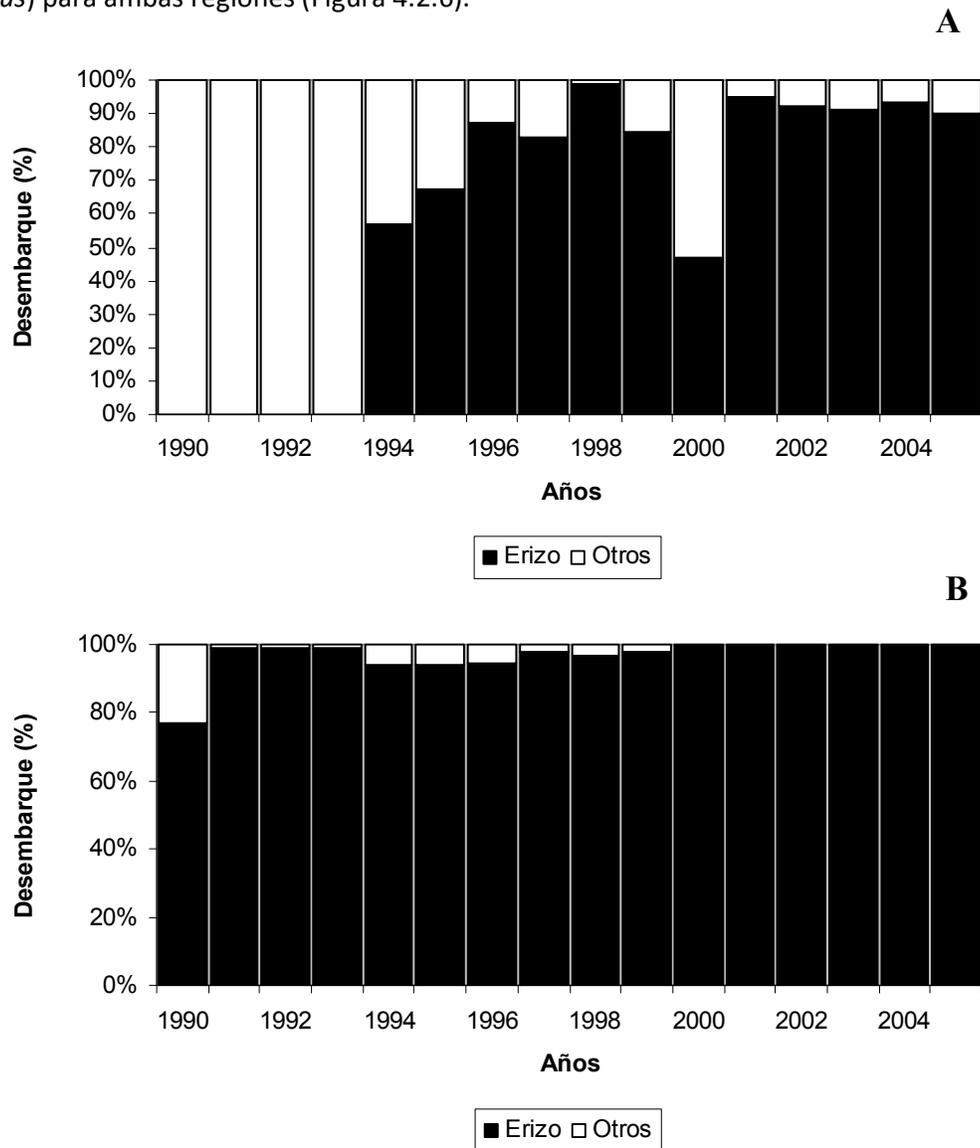


Figura 4.2.6: Aporte porcentual al desembarque de la I (A) y II región (B) para las diferentes especies presentes en el grupo Otros. Período 1990-2005.

4.2.1.2 ÁREAS DE MANEJO

En la actualidad existen en la I Región 10 organizaciones con áreas de manejo vigentes (71% del total de organizaciones de Buzos Mariscadores existentes en la I región); las cuales disponen de 16 proyectos de manejo en distintas etapas de ejecución (Tabla 4.2.2), mientras que para la II región son 17 las organizaciones que disponen de áreas de manejo (52% de las organizaciones de Buzos Mariscadores de la región), sobre un total de 13 proyectos vigentes.

Tabla 4.2.2: Situación áreas de manejo presentes en la I y II Región (Fuente Subpesca y Servicio Nacional de Pesca).

Región	Nombre	Hás	Nº socios	Ha/Socio	Situación
I	Arica	2.817,5	185	15,23	Renunciado
	Clavelito	52,6	74	0,71	Esba
	Camarones	44,6	26	1,72	Plazo vencido
	Pisagua	155,4	51	3,05	5º Seguimiento
	Pta Colorada	491,0	46	10,67	1º Seguimiento
	Pta Piedra	237,5	50	4,75	1º Seguimiento
	Los Toyos	113,6	25	4,54	2º Seguimiento
	Caramucho A	48,9	41	1,19	6º Seguimiento
	Caramucho B	8,3	41	0,20	3º Seguimiento
	Chanavayita	256,3	46	5,57	7º Seguimiento
	Chanavaya	202,4	25	8,10	7º Seguimiento
	Río Seco A	23,9	24	0,99	Plazo vencido
	Río Seco B	124,4	24	5,18	4º Seguimiento
	San Marcos A	11,3	72	0,16	2º Seguimiento
	San Marcos B	61,8	72	0,86	5º Seguimiento
	Chipana A	396,9	32	12,40	3º Seguimiento
	Chipana B	53,5	32	1,67	1º Seguimiento
Pabellón de Pica A	99,0	25	3,96	Esba	
Pabellón de Pica B	65,0	41	1,59	Esba	
Pabellón de Pica C	50,0	24	2,08	Esba	
II	Punta Arenas B	276,0	20	13,80	7º Seguimiento
	Urco	148,4	32	4,64	2º Seguimiento
	Los Andariveles	98	49	2,00	Esba
	Mal Paso	360	36	10,00	En Desafección
	Punta Blanca	81,9	160	0,51	En Desafección
	Punta Atala	131,5	18	7,31	En Desafección
	Cobija A	44,7	27	1,66	2º Seguimiento
	Hornos A	33,2	36	0,92	En Desafección
	Mejillones A	114,8	96	1,20	Plazo vencido
	Punta Campamento	263,9	68	3,88	2º Seguimiento
	El Lagarto	360	54	6,67	5º Seguimiento
	Colo-Colo	88,9	36	2,47	1º Seguimiento
	Coloso A	9	102	0,09	2º Seguimiento
	Coloso B	3	102	0,03	2º Seguimiento
	Coloso C	6	102	0,06	2º Seguimiento
	Pta Sur Taltal	57,4	62	0,93	1º Seguimiento
	Las Guaneras	18,4	43	0,43	Renunciado
La Piedra del Sombrero	68,6	23	2,98	1º Seguimiento	
Caleta de Afuera	120	37	3,24	1º Seguimiento	

Al analizar la frecuencia de solicitud de especies para las áreas de manejo, es posible evidenciar que para la I Región, son siete las especies que presentan más del 50% de las solicitudes incorporando a estos recursos como especies principales, mientras que para la II región, sólo son tres las especies frecuentemente solicitadas por las organizaciones (Figura 4.2.7).

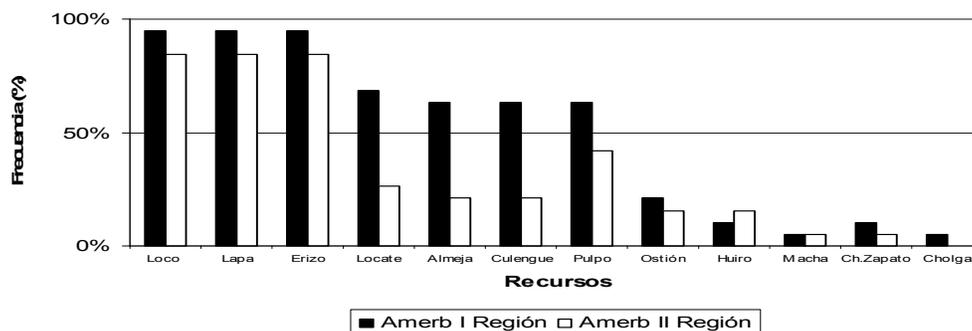


Figura 4.2.7: Importancia relativa (%) de las especies principales solicitadas en áreas de manejo entre la I y II Región.

Los desembarques provenientes de las áreas de manejo, indican que existen 4 especies sobre las cuales existe una frecuencia continua de operación e importantes volúmenes desembarcados en forma acumulada tanto para la I como II región. Ellas corresponden en orden de importancia a los recursos erizo, loco, locate y lapa (Tabla 4.2.3).

Tabla 4.2.3: Desembarques provenientes de las áreas de manejo de la I y II región. (Fuente Sernapesca).

Región	Especie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
I	Almeja	-	1,765	3,003	15,396	12,174	31,802	64,14
	Locate	-	0,1	-	67,868	31,295	194,279	293,542
	Culengue	-	-	2,797	37,735	-	0,33	40,862
	Erizo	-	34,989	18,099	59,161	439,168	109,332	660,749
	Lapa	-	1,193	15,32	17,821	34,201	10,825	79,36
	Lapa Negra	-	-	2,629	16,852	15,316	-	34,797
	Loco	-	8,798	25,736	127,077	127,859	102,448	391,918
	Pulpo	0,52	6,265	4,021	2,897	10,232	3,303	27,238
	Total	0,52	53,11	71,605	344,807	670,245	452,319	1592,606
II	Locate	-	-	-	-	-	21,863	21,863
	Erizo	-	2,187	23,98	20,794	129,126	203,637	379,724
	Lapa	-	-	2,815	-	1,179	5,482	9,476
	Lapa Negra	-	-	2,604	2,482	-	18,979	24,065
	Lapa Rosada	-	-	1,175	-	-	-	1,175
	Loco	-	8,732	3,466	51,905	23,603	15,716	103,422
	Ostión Del Norte	-	0,479	-	-	-	-	0,479
	Pulpo	-	-	-	-	-	5,887	5,887
Total	-	11,398	34,04	75,181	153,908	271,564	546,091	
Total general	0,52	64,508	105,645	419,988	824,153	723,883	2138,697	

4.2.1.3 FOCALIZACIÓN PESCADORES ARTESANALES

Respecto a la focalización de los recursos bentónicos a ser analizados por el presente estudio, los pescadores artesanales, muestran conformidad con las especies a ser consideradas por el estudio, agregando a estas el recurso chascón, por considerarla importante debido a que sostiene a las comunidades rurales ribereñas durante todo el año a través de la recolección de alga varada y el recurso piure, solicitado principalmente por la organizaciones urbanas, puerto Iquique y Arica, sosteniendo al igual que el alga varada la economía de los pescadores durante el transcurso del año.

4.2.1.4 ESPECIES OBJETIVOS

Sobre la base de todos los antecedentes anteriormente recopilados; incidencia dentro de los grupos explotados, aporte al desembarques en el tiempo, especie solicitada como principal en las áreas de manejo y percepción obtenida de los focus group realizada en cada caleta (Tabla 4.2.4), se definieron como las principales especies a ser consideradas en este proceso de ordenamiento, los recursos pulpo, caracol locate, erizo rojo, loco, lapa, almeja y culengue.

Tabla 4.2.4: Principales recursos bentónicos identificados por criterio de análisis (X: representa la prevalencia del criterio).

Grupo	Recurso	Criterio			
		Incidencia	Aporte al desembarque	Especies en áreas de manejo	Percepción pescadores
Moluscos	Locate	X	X	X	X
	Pulpo	X	X	X	X
	Lapa	X	X	X	X
	Almeja	X		X	X
	Cholga	X	X		
	Culengue	X		X	X
	Loco	X		X	X
	Ch. zapato	X			
Algas	Macha	X	X		
	Chascón	X	X		X
	Huiro	X	X		
Pelillo		X			
Crustáceos	Jaiba	X			
Otros	Erizo	X	X	X	X
	Piure	X			X

Cabe mencionar que a la fecha, se ha demostrado interés por parte de las organizaciones urbanas, de considerar el análisis de la situación del recurso piure, no obstante durante esta etapa se estima poco probable poder incorporarla en este proceso de discusión al existir escasa información sobre este recurso.

4.2.2 Caracterización de la pesquería

4.2.2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN GENERAL DEL SECTOR PESQUERO

EVOLUCIÓN DE LA CAPTURAS EN LA MACROZONA NORTE (I Y II REGIÓN)

Al analizar las capturas artesanales entre la I y II región, se observan valores de extracción que oscilan entre las 18.317 toneladas para el año 1985 hasta 275.836 toneladas en el 2004 (Figura 4.2.8), equivalentes a un 8 y 16% del desembarque artesanal nacional, respectivamente.

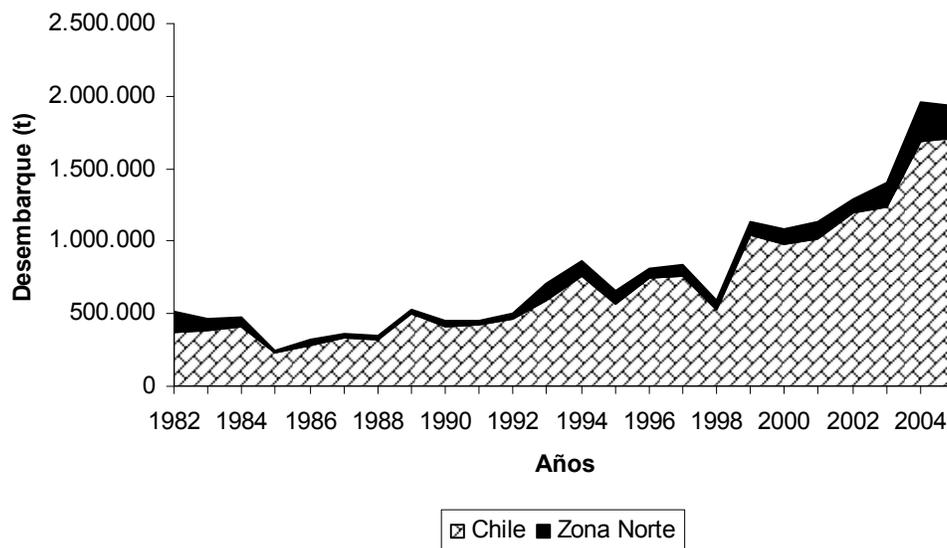


Figura 4.2.8: Aporte total de la zona norte (I y II Regiones) al desembarque artesanal nacional. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

La macrozona norte (I y II región), experimenta un aumento en el desembarque por sobre las 100.000 toneladas a partir del año 1993 asociado al incremento en la captura de peces (ver más adelante), manteniéndose constante hasta el año 2002, volviendo a incrementar su volumen notablemente durante los últimos 3 años, asociado a la

capturas de peces (*Anchoveta*, *Engraulis ringens*) y macroalgas (*Chascón*, *Lessonia nigrescens*).

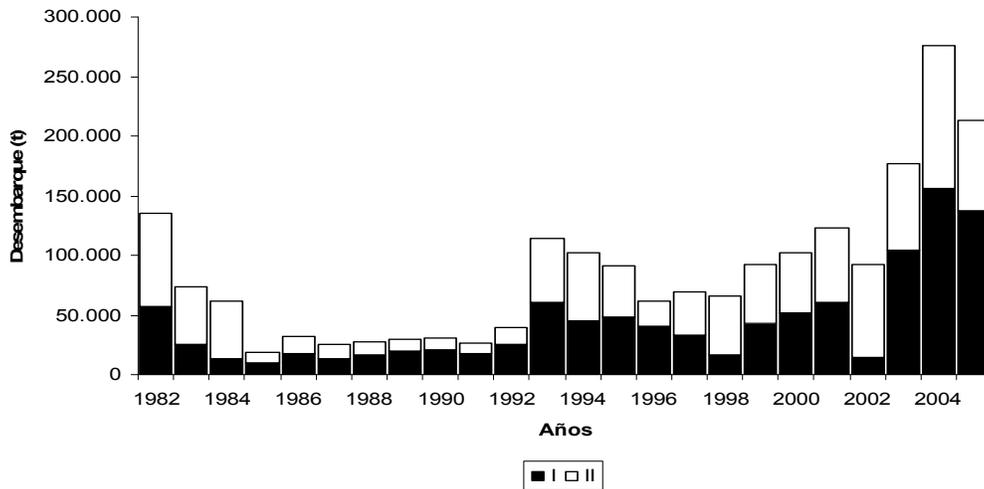


Figura 4.2.9: Variación anual del desembarque artesanal total por región. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

En la figura 4.2.9, se analiza el aporte por región al desembarque de la zona norte. Se observa una gran fluctuación del aporte individual de cada región durante el período analizado, cambiando la importancia relativa de cada una a lo largo de los años. Pese a lo anterior, la I Región, presenta una mayor contribución al aporte porcentual del desembarque macrozonal (1985-1993, 1995-1996, 2000 y 2003-2005).

Al analizar la diferencia en el desembarque de ambas regiones, se observa que entre 1980 a 1999, está en promedio alcanzando a las 12.000 toneladas, valor que se incrementa notablemente durante el último quinquenio, registrándose una diferencia media de 33.000 toneladas (Figura 4.2.10). No obstante, si analizamos estas variaciones en términos porcentuales esta variación se ha mantenido constante en el tiempo promediando el 20% del desembarque total.

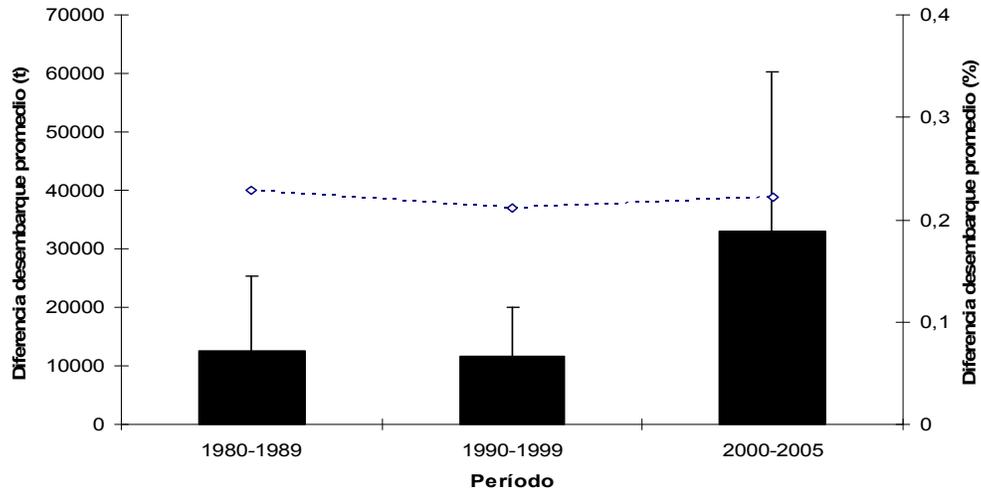


Figura 4.2.10: Diferencia promedio del desembarque artesanal total por decenio para la macrozona norte (I y II Regiones). Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

EVOLUCIÓN DE LAS CAPTURAS POR GRUPO DE RECURSOS

El análisis de la variación anual de los desembarque por grupo de recursos para la macrozona norte (Figura 4.2.11), muestra que las principales variaciones e incrementos al desembarque total, están asociados al aumento de la captura de peces y algas, principalmente del recurso anchoveta (*Engraulis ringens*) y Bacaladillo o mote (*Normanichthys crockeri*) en la I Región (Figura 4.2.12A) y Chascón (*Lessonia nigrescens*) en la II Región (Figura 4.2.12B).

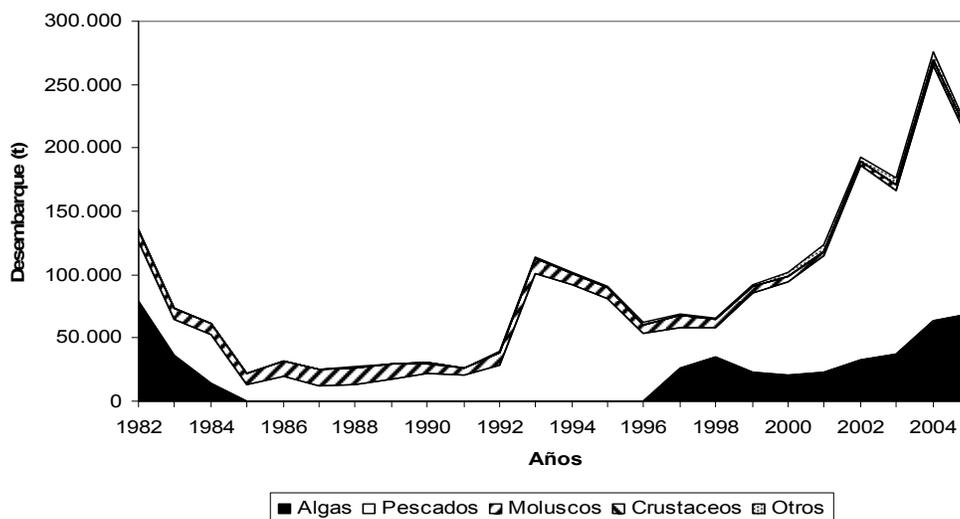


Figura 4.2.11: Composición del desembarque artesanal por grupo de recursos para la macrozona norte. Período 1982-2005.

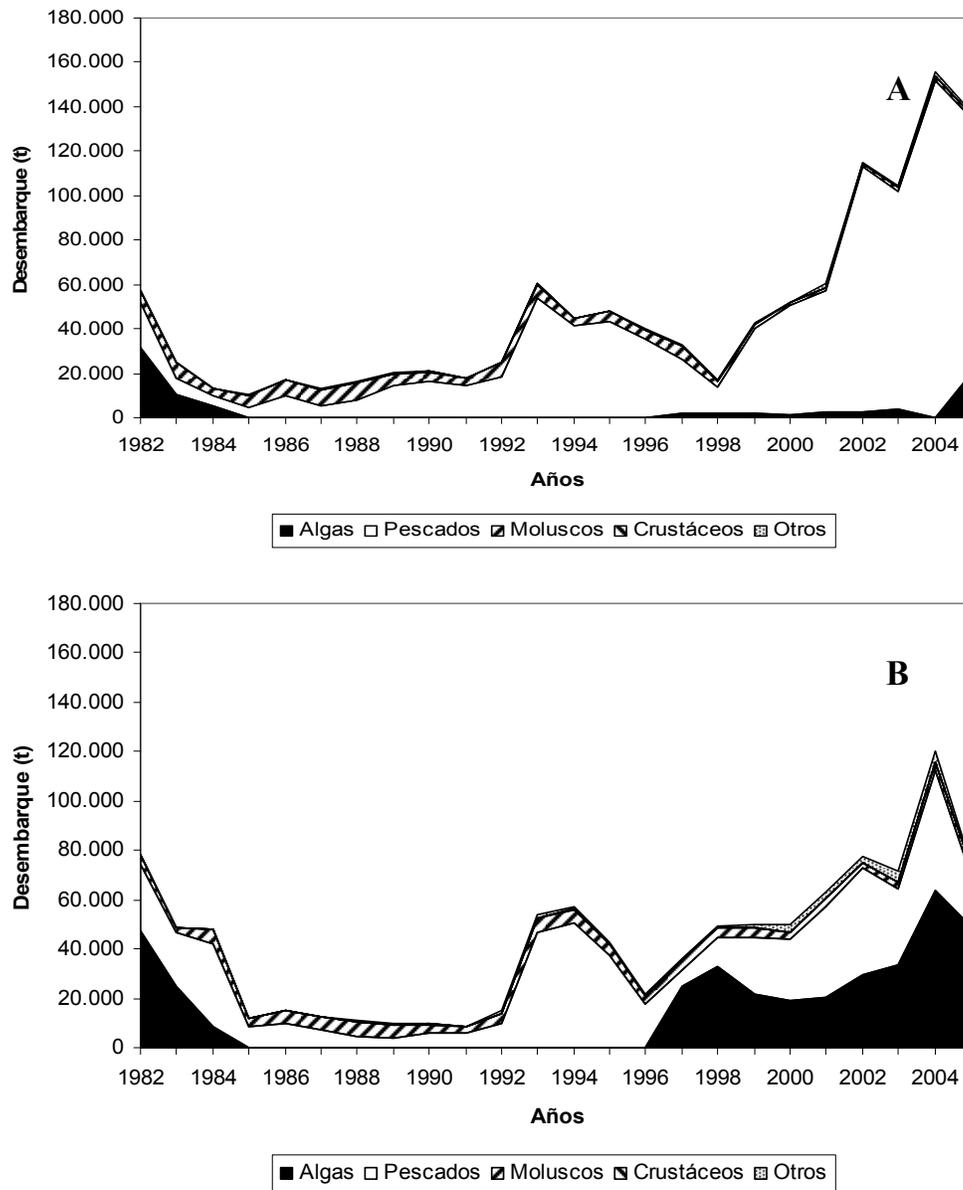


Figura 4.2.12: Desembarque anual artesanal por grupo de recurso y región. I (A) y II (B). Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

A continuación se realiza un análisis particular por cada grupo de recursos.

Algas

El análisis de los desembarques permite identificar tres períodos. El primero en ascenso hasta el año 1982, coincidente con la ocurrencia del Fenómeno “El Niño” que tuvo un efecto sobre la disponibilidad de alga varada. Un segundo, iniciado desde 1988, asociado a la instalación de una planta de procesos de algas pardas de mayor capacidad. Finalmente existe una tercera etapa de incremento observado a partir de 1995, período donde se registran los máximos desembarques históricos del grupo, asociado a el ingreso a la actividad de tres empresas que durante el ciclo acumularon más del 90% del mercado (González *et al.*, 2002).

El desembarque de algas asignado al sector artesanal en Chile ha oscilado desde las 54 toneladas en el año 1996 hasta llegar a un desembarque histórico de 409.850 toneladas en el 2005 (Figura 4.2.13A). El aporte al desembarque nacional de la macrozona norte, alcanza en promedio para el período 1982-2005 al $14,7 \pm 10,4\%$ equivalentes a 38.000 toneladas anuales en promedio. El principal aporte a esta macrozona de acuerdo a la estadística oficial, corresponde a lo desembarcado a través de la II Región, lo cual alcanza entre 60% (1982) hasta un 99,9% (2004) de la captura de esta macrozona (Figura 4.2.13B), registrando en promedio un 83% del desembarque zonal. Cabe hacer notar que de acuerdo a la estadística oficial, no existen registros de desembarques de algas asociados al sector artesanal durante el período 1985 a 1995 (Figura 16 A), a pesar de existir registros de desembarque para este recurso como país.

En términos de composición de especies, la actividad en la zona norte las sustentan las capturas de los recursos chascón (*Lessonia nigrescens*), huiro canutillo (*Macrocystis sp*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y Pelillo (*Gracilaria sp*), siendo la primera, la que constituye en promedio, más del 85% del desembarque total entre la I y II Región.

En términos estadísticos, los datos provenientes de los registros del Servicio Nacional de Pesca, no son muy precisos en la clasificación de las especies del género *Lessonia*, lo que hace complejo diferenciar la importancia relativa de cada especie al desembarque de la zona norte.

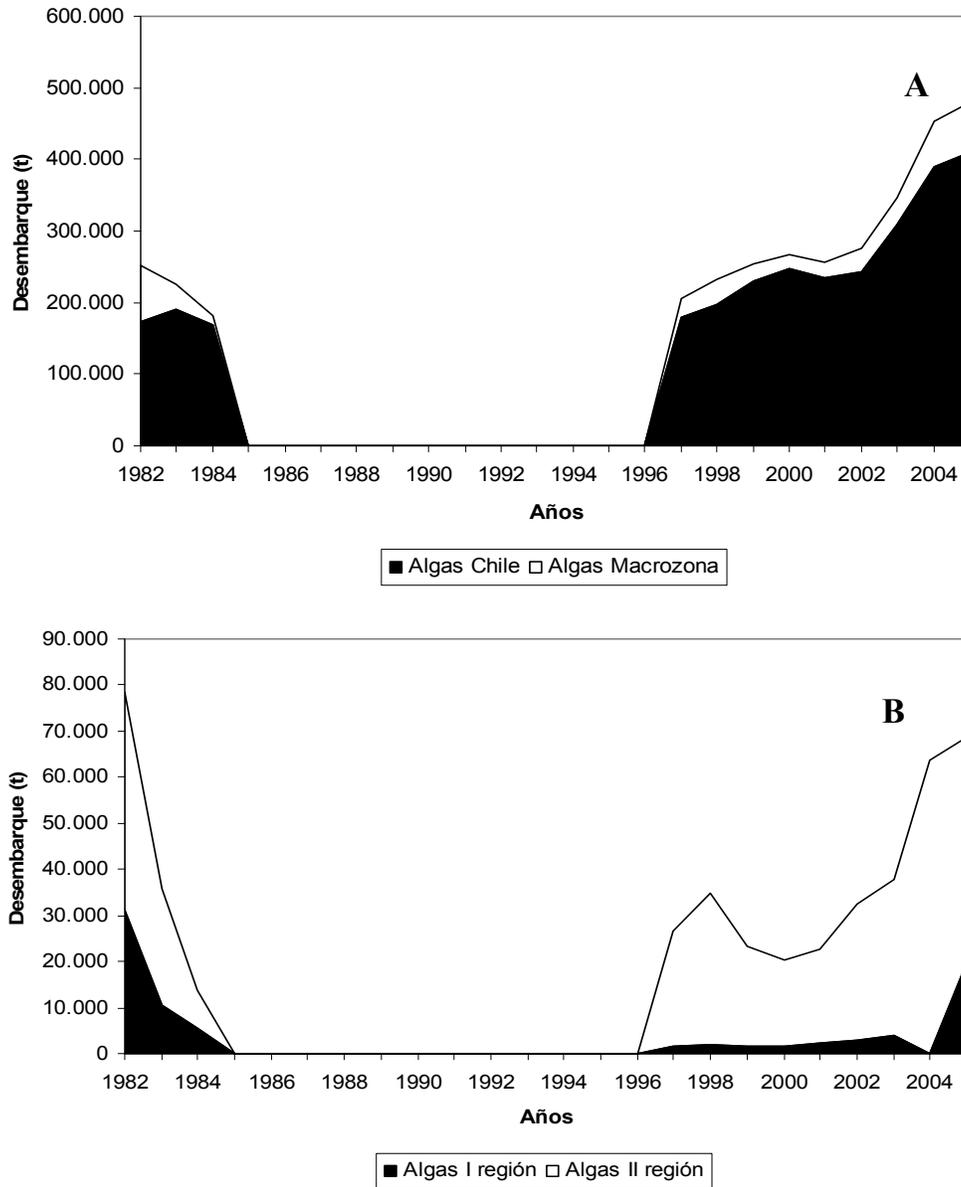


Figura 4.2.13: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Algas. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Pescados

A nivel nacional, el desembarque de pescados por parte del sector artesanal durante los últimos 25 años, registra una fase de crecimiento constante que ha alcanzado su máximo desembarque en el año 2004 con 995.345 de toneladas (Figura 4.2.14A). El aporte de la macrozona norte al desembarque nacional de pescados, ha sido variable, presentando aportes significativos a principios de la década de los 80, entre 1993-1995 y desde el 2001 al 2005 con aproximadamente un 15% del desembarque artesanal nacional.

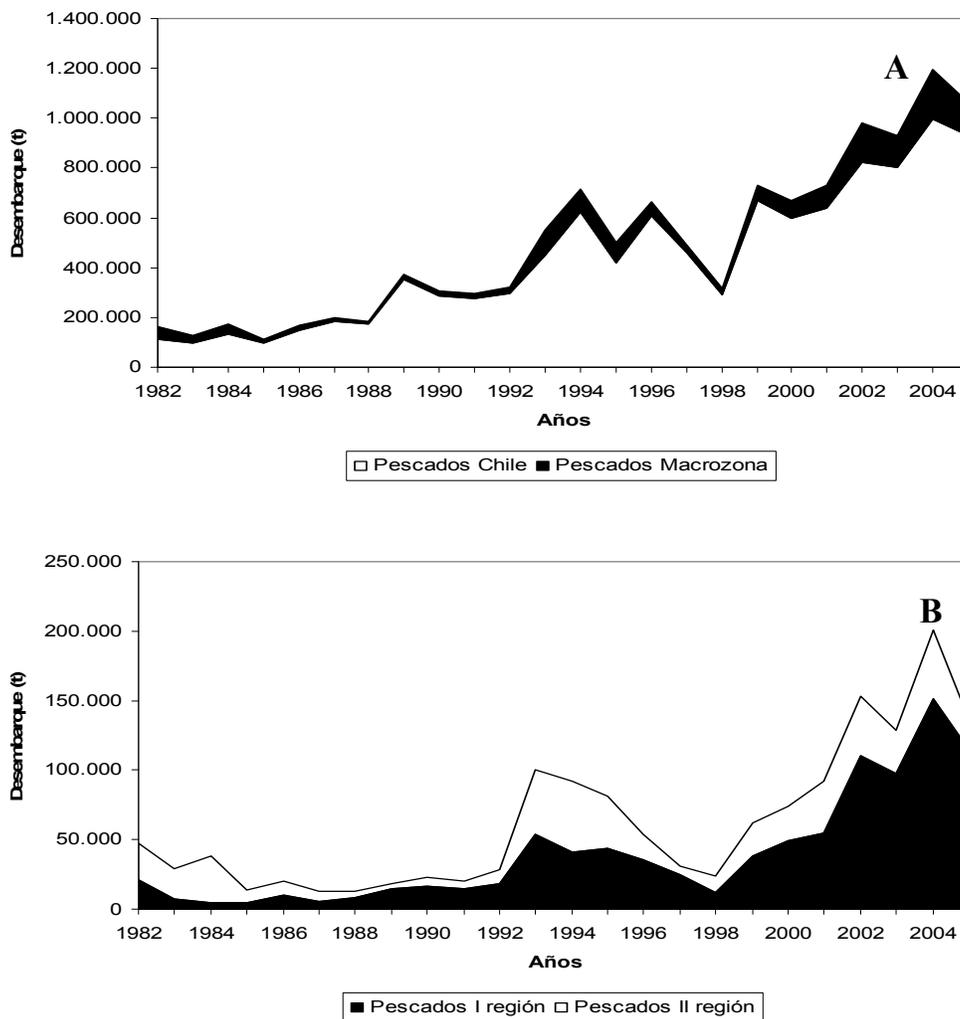


Figura 4.2.14: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Pescados. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

En lo que respecta al aporte porcentual de la macrozona norte (Figura 4.2.14B), es la I región la que ha contribuido mayoritariamente a la captura total registrada en la zona ($\approx 58\%$). Las variaciones en las capturas registradas están asociadas a cambios en la disponibilidad principalmente de anchoveta y sardina española, en menor grado a las capturas de jurel, caballa, bacalao de profundidad, bonito y cojinova del norte. Durante los últimos años en este grupo se ha aumentado la importancia del bacaladillo o mote.

Moluscos

Los desembarques nacionales de moluscos se habían mantenido constante en los últimos 20 años (1982-2003), alcanzando alrededor de las 100.000 toneladas, no obstante a partir del año 2004, se experimenta un crecimiento abrupto por sobre las 300.000 toneladas, llegando a un máximo histórico de 335.000 toneladas en el 2005 (Figura 4.2.15A), asociado al aumento de las capturas de Jibia o Calamar Rojo (*Dosidicus gigas*). El aporte porcentual de la macrozona norte ha ido disminuyendo progresivamente, hasta registrar el menor valor histórico de los últimos 25 años, 1,4% en el 2005.

Al analizar el comportamiento de las capturas de moluscos artesanales entre la I y II Región, se observa una caída progresiva, registrando el valor más bajo el año 2002 con 3.259 toneladas (Figura 4.2.15B). En términos de aporte de cada región, estas mantuvieron un equilibrio en la proporción hasta el año 1997, posteriormente se incrementa la importancia de las capturas provenientes de la II Región. Estas fluctuaciones están asociadas principalmente a los cambios en los desembarques de los recursos locote (*Thais chocolata*) y pulpo (*Octopus mimus*).

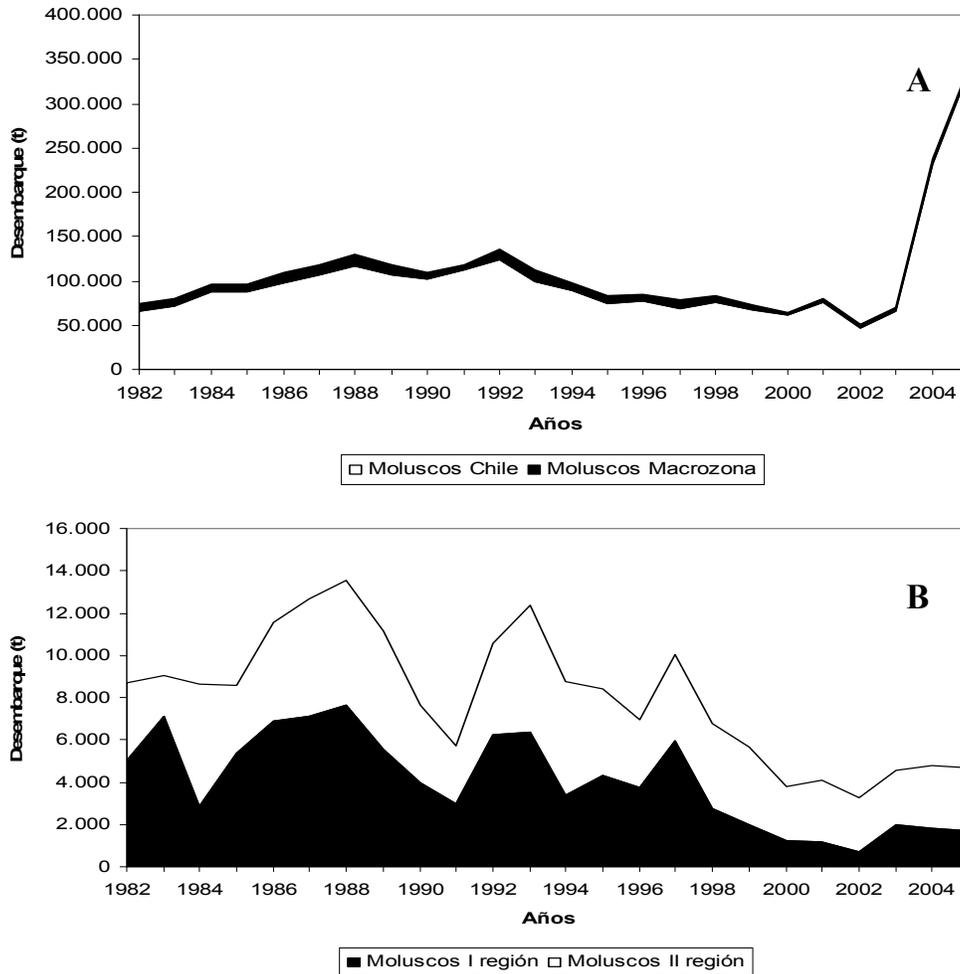


Figura 4.2.15: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Moluscos. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Crustáceos

Como grupo, esta categoría es la que menos aporta al desembarque artesanal nacional, alcanzando valores máximos de sólo un 3,2% el año 1982 (Figura 4.2.16A) hasta un 0,03% el año 2002, equivalentes a sólo 6 toneladas de jaiba y langostino colorado. En términos de desembarque, la zona norte presenta tres períodos de importancia para las capturas de crustáceos. El primero se observa a principios de la década de 80', posteriormente en el año 1990 donde se registra el mayor valor histórico registrado y un tercer pico de importancia el año 1995 (Figura 4.2.16B).

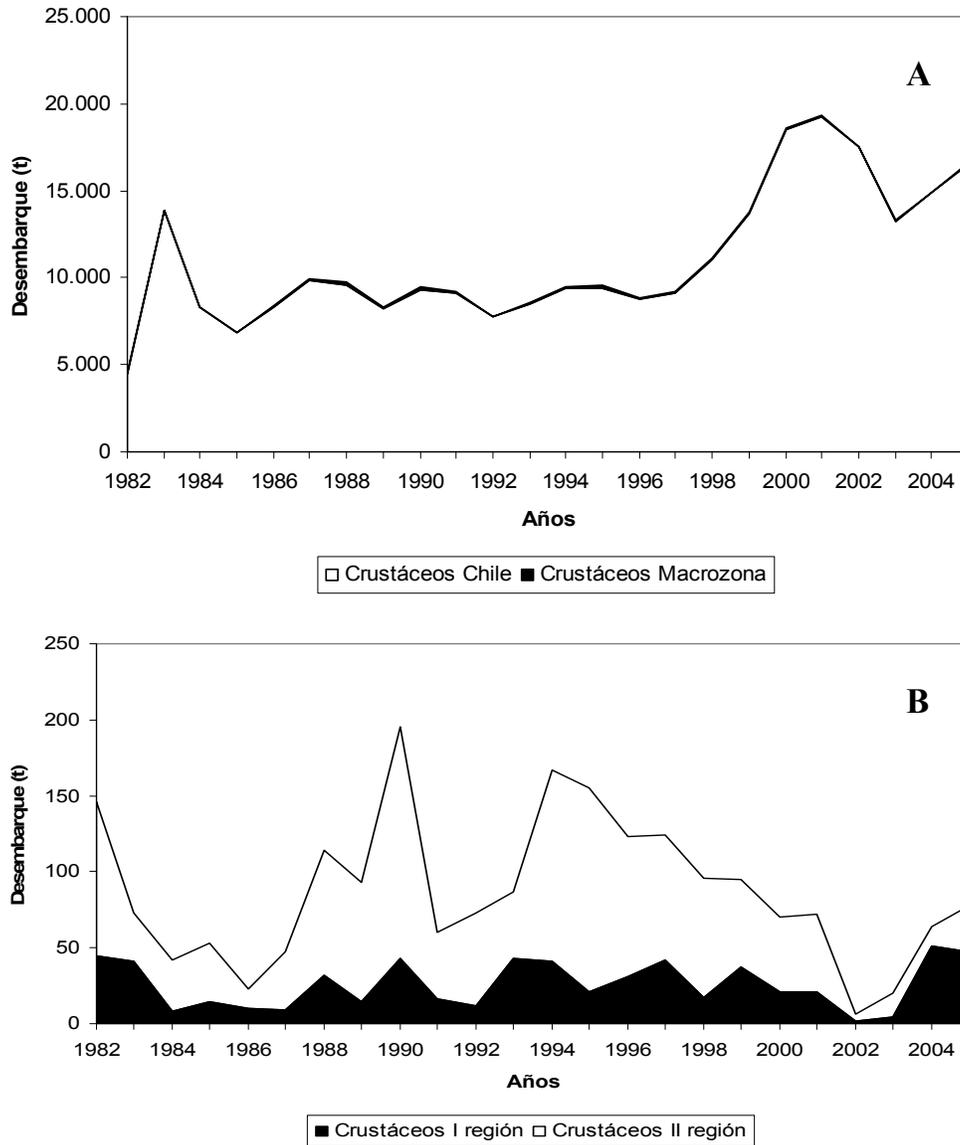


Figura 4.2.16: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Crustáceos. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

Otros

El desembarque registrado del grupo otros, de acuerdo a los anuarios estadísticos de pesca, corresponden principalmente al desembarque nacional del recurso erizo (*Loxechinus albus*). La captura ha experimentado un incremento progresivo, principalmente a partir del año 1994, asociado a la extracción de erizos en la XII región. La macrozona norte ha incrementado su aporte al desembarque nacional principalmente a partir de año 2000 (Figura 4.2.17A).

Históricamente, la II Región es la que ha presentado el mayor aporte al desembarque de la zona, existiendo un período de aproximadamente 8 años, entre 1984 y 1991 donde esta situación se ve revertida. Posteriormente, la II región comienza a experimentar un incremento progresivo, alcanzados su máximo valor histórico el año 2003, con 5.085 toneladas (Figura 4.2.17B).

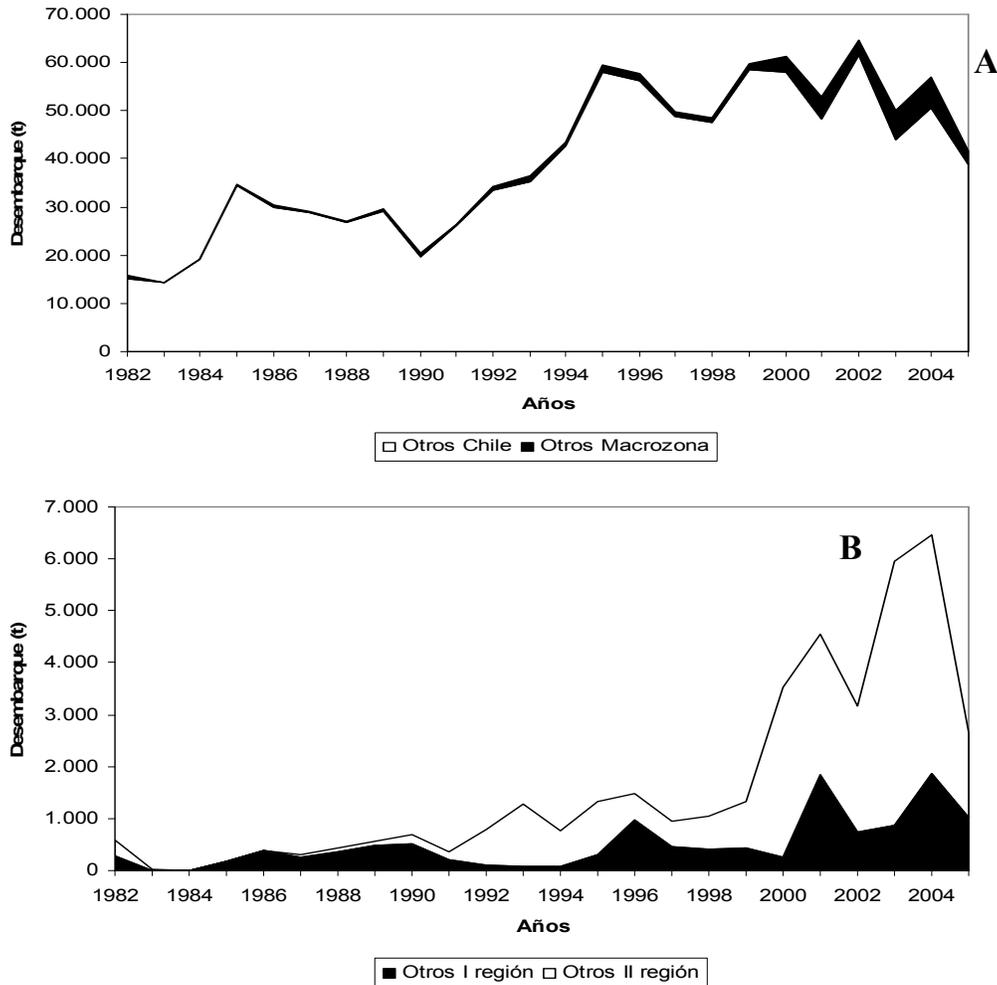


Figura 4.2.17: Variación del desembarque artesanal anual nacional (A) y regional (B) del grupo Otros. Período 1982-2005. (Fuente Servicio Nacional de Pesca).

VALORIZACIÓN DE LAS CAPTURAS

Si bien es cierto no se dispone de una base de datos de precios de referencia histórica, es posible sobre la base de capturas anuales obtenidas y la baja fluctuación que ha presentado los precios de playa reconstruir los ingresos totales obtenidos por venta de estos recursos. Es así que solo considerando las especies, loco, erizo, lapa, locate, pulpo, almeja, culengue, algas y erizo rojo, se logro determinar el valor total de las capturas y sus fluctuaciones en el tiempo.

Considerando el período 1990-2005, la segunda región, registra los mayores ingresos por conceptos de ventas de estos recursos oscilando entre 1.300 a 3.000 millones de pesos al año. La diferencia de ingresos con la I región oscila entre un -14% (1991) hasta un -74% (2002).

Para el caso de los moluscos (Figura 4.2.18A) a partir de año 1999 y producto del brusco descenso de las capturas del recurso pulpo, se observa una merma en los ingresos totales que se mantienen hasta el año 2002. Durante el 2003 y producto del incremento de precio de playa principalmente del recurso lapa, se observa una recuperación de los ingresos totales, los que se estabilizan a niveles similares a los registrados antes de 1999.

En el caso del grupo algas, y tomando en consideración los registros oficiales de desembarque entregados por el Servicio Nacional de Pesca, se observa un incremento paulatino de los ingresos a partir del año 1997, alcanzando sus máximos valores los años 2004 y 2005 (Figura 4.2.18B), igualando o inclusive superando para el caso de la II región los ingresos registrados por concepto de desembarque de moluscos. Cabe hacer notar que el volumen desembarcado por concepto de algas supera desde un 250% (1997) hasta un 1400% (2005) el volumen capturado de especies del grupo moluscos.

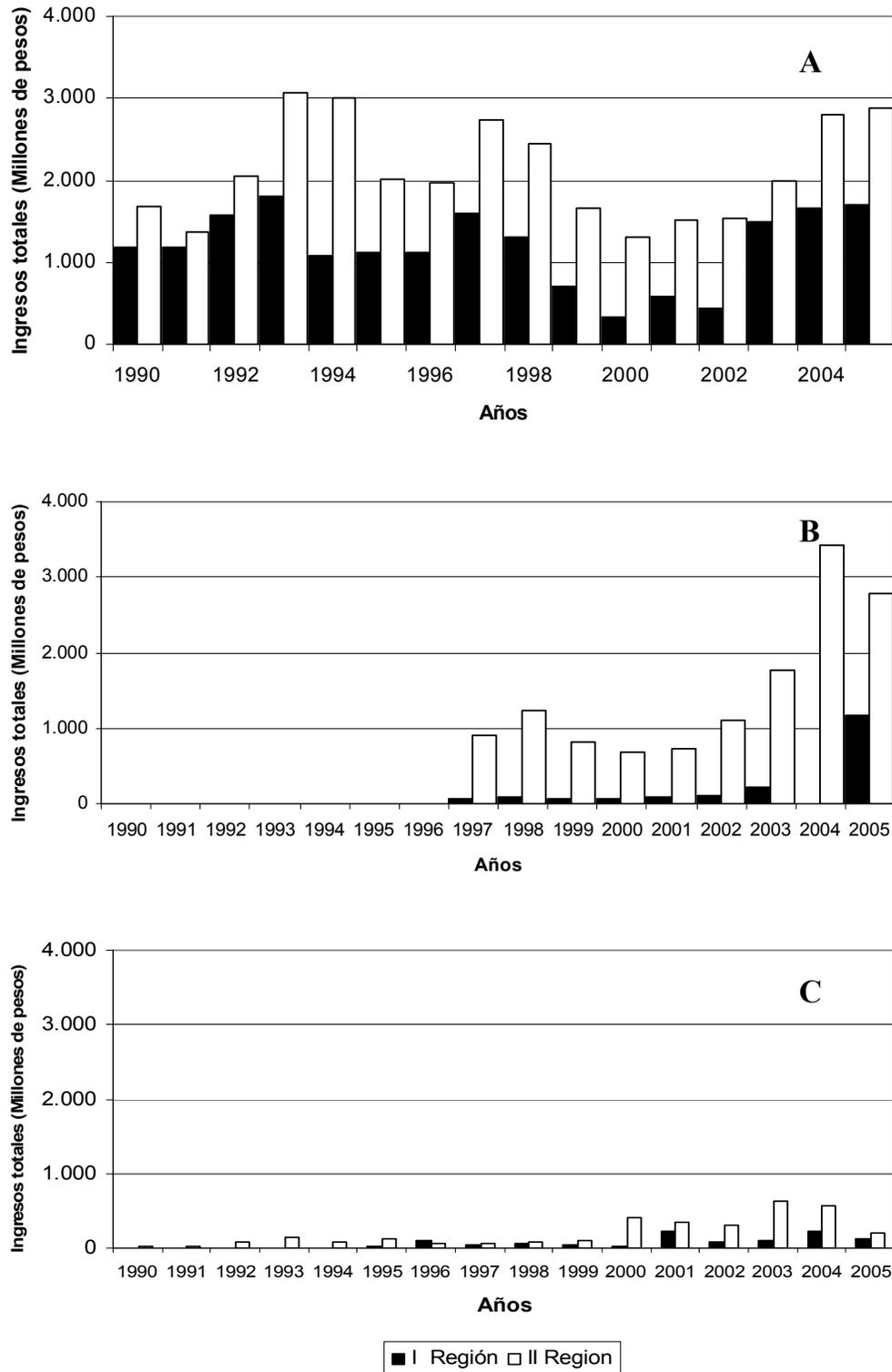


Figura 4.2.18: Valor de las capturas (Millones de pesos) por grupo Moluscos (A), Algas (B) y Otros (C).

Finalmente, la valorización de las capturas del recurso erizo también ha experimentado un incremento, las cuales con excepción del año 1996, han presentado el mayor porcentaje de ingresos para la II región. A partir del año 2000, los ingresos registrados en la segunda región superaron más del 250% del valor observado el año anterior, manteniéndose por sobre los 200 millones de pesos inclusive hasta el año 2005. Para la I región este incremento a sido inferior, oscilando entre 14 a 220 millones de pesos (Figura 4.2.18C).

FLOTA Y USUARIOS SECTOR ARTESANAL

Flota asociada a las pesquerías bentónicas.

La flota que opera sobre la mayoría de los recursos bentónicos de la I y II región, está compuesta principalmente por embarcaciones de madera de hasta 8 metros de eslora, que emplean básicamente motores fuera de borda.

Para la I Región, existe un total de 626 embarcaciones atribuidas al sector pesquero artesanal de las cuales, 493 (78%) corresponden al tipo de embarcación empleada para la extracción de recursos bentónicos. De las 677 embarcaciones inscritas para la II Región, 601 (90%) embarcaciones se definen como una flota orientada a la extracción de recursos bentónicos. El número de embarcaciones presentes en la macrozona norte, representan menos del 7% de la flota artesanal existente a nivel nacional.

Las características métricas de las embarcaciones presentes en la I Región corresponden en promedio a eslora 6,85m, manga 1,87m y puntal 0,78m, mientras que para la II Región las características métricas promedio corresponden a embarcaciones de 7,1m de eslora, 1,9m de manga y 0,8m de puntal (Fuente Sernapesca).

En términos de concentración y distribución de las embarcaciones menores o iguales a 8 m de eslora, en las diferentes caletas a lo largo del borde costero, a nivel de la primera región la mayor concentración se da principalmente en los centros de desembarque urbanos tales como Arica 27%, Guardiamarina Riquelme 11% y Puerto Iquique con un 8%, destacando fuera de este grupo, caleta de San Marcos (11%). Las restantes se distribuyen en menor porcentaje en 13 caletas rurales (Figura 4.2.19).

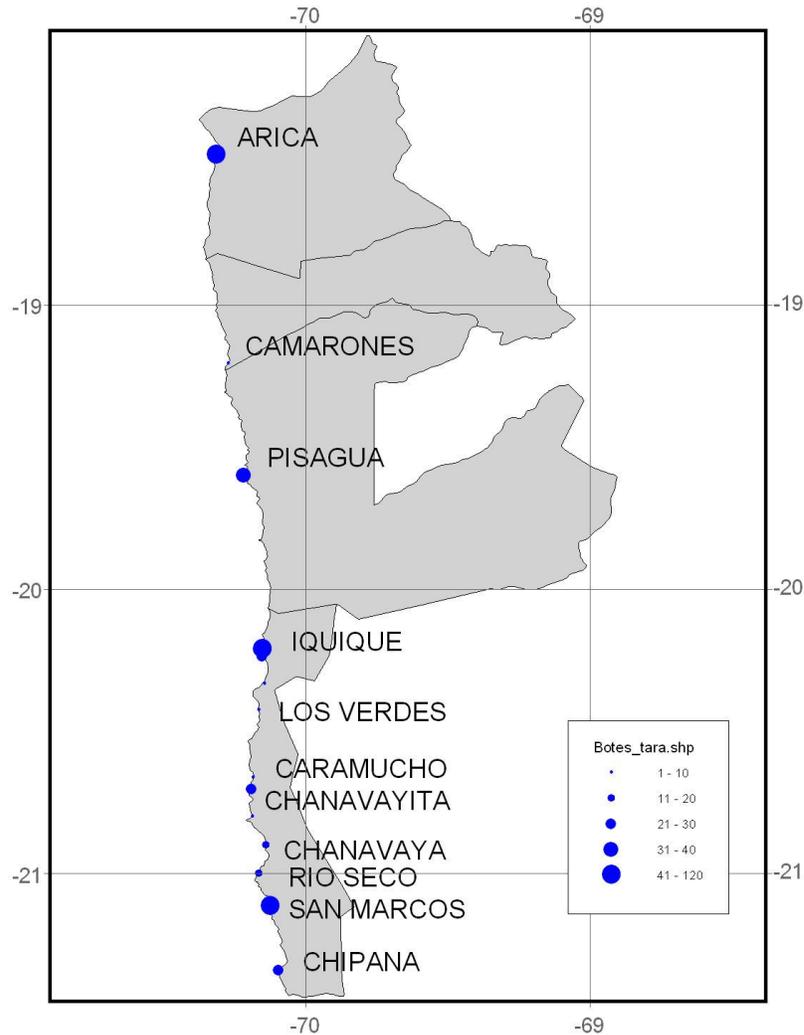


Figura 4.2.19: Concentración de la flota a lo largo del borde costero de la I Región.

Por su parte, la II Región concentra las embarcaciones menores o iguales a 8 m de eslora en los siguientes centros de desembarque: Taltal (18%), Tocopilla (14%), Mejillones (14%) y Antofagasta (13%). El 41% restante se distribuye en menor porcentaje en 19 caletas rurales ubicadas principalmente entre Tocopilla y Antofagasta (Figura 4.2.20).

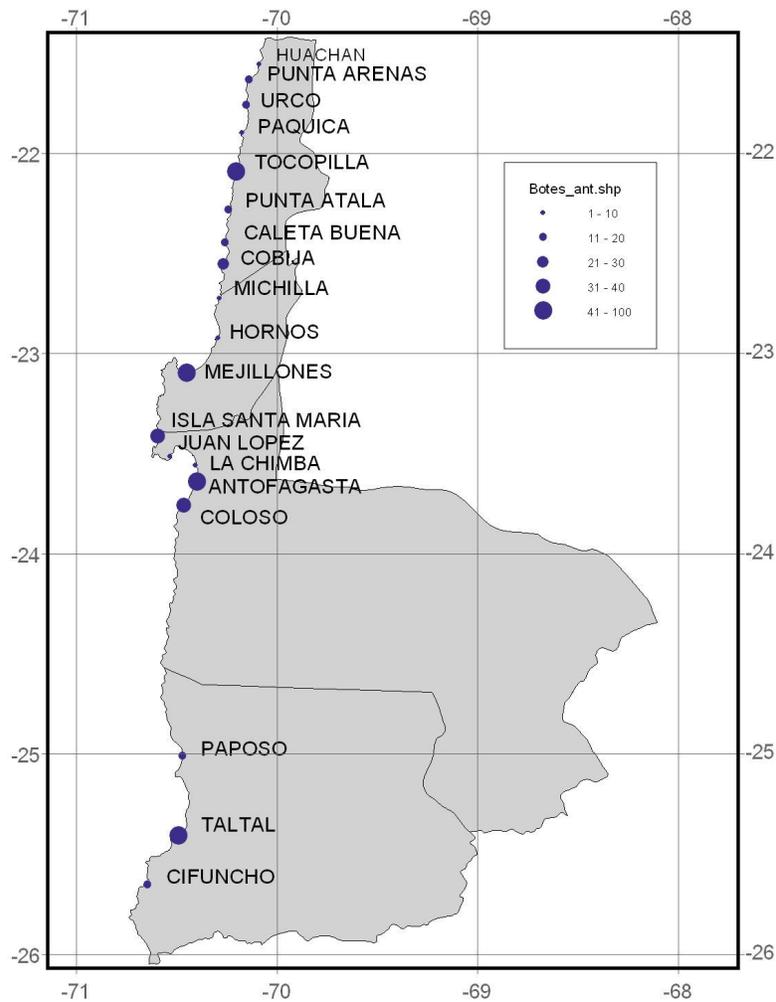


Figura 4.2.20: Concentración de la flota a lo largo del borde costero de la II Región.

Sobre la base de la información generada por el proyecto FIP 2004-39 “Evaluación del estado de explotación del recurso Lapa en la zona norte I y II regiones” a través de encuestas directas a los usuarios, se entrega una descripción de los principales aspectos operativos y cuantifica mediante promedios la inversión de los pescadores artesanales, principalmente, buzos con sistema hooka en la I y II Regiones:

La actividad se desarrolla principalmente vía buceo semi-autónomo. Para ello, la mayoría de las embarcaciones cuentan con compresor con dos salidas. Las embarcaciones presentan en promedio una antigüedad de 7 años y los motores fuera de borda poseen una potencia promedio de 20 HP. El equipamiento de un buzo promedio consta de 1 a 2 trajes de neoprén de 3/8 a 1/2 pulgada, 2 mascarillas, un

regulador, 2 cinturones de plomo, 1 par de aletas y accesorios como arpón, cuchillo, etc. Dentro del equipamiento del buzo, el material que renueva con mayor frecuencia es el traje (cada 6 meses o una vez al año). La inversión total por armador corresponde a un valor promedio de aproximadamente \$ 2.040.000, desagregados en \$ 1.800.000 (bote y equipos) y \$ 240.000 el traje completo.

En términos operativos, las embarcaciones trabajan preferentemente en jornadas diarias, zarpando en promedio entre las 08 y 09 AM horas hacia procedencias ubicadas en zonas cercanas a la caleta o puerto, 30 a 60 minutos de navegación aproximadamente, donde desarrollan jornadas de trabajo (buceo) de entre 3 y 5 horas, para retornar y recalar en su caleta base por lo general entre las 14 y 19 horas. La variabilidad en los tiempos de operación obedece principalmente a las condiciones de tiempo y/o los compromisos establecidos previo al zarpe (encargos previamente tratados con comercialmente). Los costos en combustible y aceite por salida variarán en función de la zona y los tiempos de operación, no obstante se puede establecer que la media de las embarcaciones invierte por salida alrededor de \$ 9.000, más lo que se requiere para el compresor (\$ 3.000). Por lo general, no hay gastos adicionales en víveres u otros accesorios. Cabe destacar que descontados los gastos de operación, la ganancia de la jornada de trabajo se divide habitualmente en tres partes iguales, las que incluyen al dueño del material, asistente y buzo. Excepcionalmente en algunos casos el reparto es 50/50, buzo y asistente.

Usuarios

Los agentes extractivos que ejercen el esfuerzo sobre los recursos invertebrados bentónicos están constituidos fundamentalmente por pescadores artesanales pertenecientes a la categoría buzo o mariscador mas algunos recolectores de orilla o algueros (Tapia *et al.*, 2002).

Se debe señalar que a fines del 2001, SERNAPESCA inició un proceso de actualización del Registro Nacional de Pescadores Artesanales, reconociendo las tres categorías definidas en la ley de pesca, las que corresponden a pescador artesanal propiamente tal, armador artesanal, mariscador y alguero (Ley 19.079, Art 01 N° 9). La

correspondencia de estas categorías con las establecidas por la autoridad marítima son las siguientes (Tapia *et al.*, 2002):

- Pescador artesanal: incluye a pescadores artesanales propiamente tal, ayudantes de pescador y asistentes de buzo.
- Mariscador: incluye solo a buzos
- Algueros: incluye solo a recolectores de orilla.

En base a esta clasificación, la I Región posee un total de 2.464 pescadores artesanales registrados, de los cuales un 52% corresponde a la categoría pescador artesanal propiamente tal, 18% armador artesanal, y finalmente mariscador y alguero con 16 y 15%, respectivamente. Respecto a la categoría mariscador, la que está relacionada directamente con la extracción de los recursos, ésta se agrupa preferentemente en las siguientes caletas: Arica (80), San Marcos (54), Riquelme (41) y Cavanca (37) y en segunda instancia Puerto Iquique (36), Pisagua (34) y Chanavayita (32) (Figura 4.2.21, Tabla 4.2.5).

Tabla 4.2.5: Clasificación según categoría y caleta de los pescadores artesanales de la I Región. (Fuente: Sernapesca, Valparaíso).

Caleta	Alguero	Armador Artesanal	Mariscador	Pescador artesanal	Total
Arica	78	161	80	663	982
Camarones	7	6	9	15	37
Cañamo	15	7	7	18	47
Caramucho	28	2	8	3	40
Cavanca	18	32	37	73	160
Chanavaya	10	9	9	15	43
Chanavayita	24	20	32	28	103
Chipana	6	16	22	10	53
La Pescadora	0	2	2	1	4
Los Verdes	17	7	10	10	45
Pisagua	24	22	34	35	115
Playa Blanca	3	3	3	4	12
Puerto Iquique	71	31	36	100	238
Río Seco	23	12	18	12	65
Riquelme	25	78	41	242	385
San Marcos	10	28	54	42	134
Yape	1	0	0	0	1
Total	358	435	400	1.271	2.464

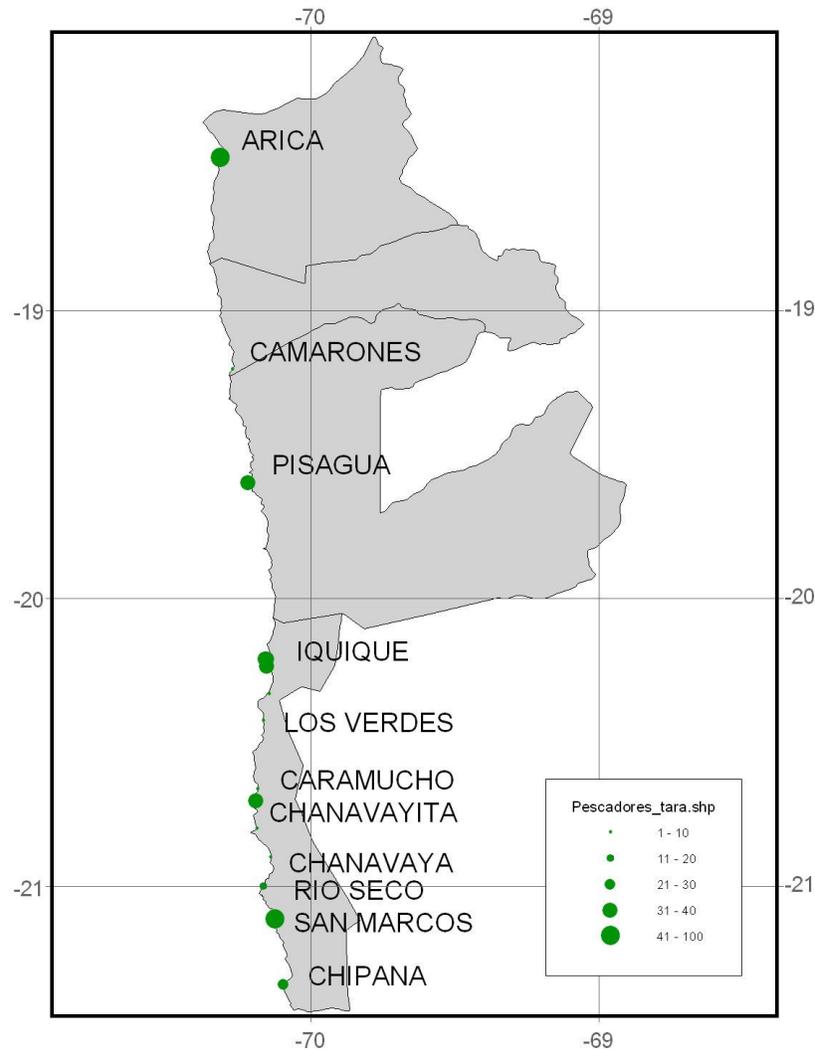


Figura 4.2.21: Concentración de los pescadores artesanales flota a lo largo del borde costero de la I Región.

Para la II Región, se cuenta con un total de 2.834 pescadores artesanales, identificados en las categorías pescador artesanal (39%), alguero (24%), mariscador (21%) y armador (16%). Para efectos de concentración por caleta, de los principales usuarios que ejercen la presión extractiva sobre los recursos, la categoría mariscador presenta principalmente como caleta base a: Taltal (107), Mejillones (86) Antofagasta (75) y Tocopilla (72) y en segunda instancia Isla Santa María y Coloso con 44 y 36 mariscadores, respectivamente (Figura 4.2.22, Tabla 4.2.6).

Tabla 4.2.6: Clasificación según categoría y caleta de los pescadores artesanales de la II Región. (Fuente: Sernapesca, Valparaíso).

Caleta	Alguero	Armador Artesanal	Mariscador	Pescador artesanal	Total
Antofagasta	46	80	75	294	495
Cta Buena	9	7	10	9	35
Cifuncho	13	9	18	5	45
Cobija	12	10	13	12	47
Coloso	4	22	36	25	86
El Blanco	18	5	10	5	39
El Cobre	11	1	4	11	28
El Colorado	2	0	0	0	2
El Fierro	0	2	4	1	7
Hornito	7	4	9	3	23
Huachan	7	7	19	14	48
Isla Sta María	56	18	44	27	146
Juan López	15	2	12	6	35
La Chimba	9	8	11	20	47
Mejillones	10	75	86	289	461
Michilla	1	2	2	4	9
Paposo	23	12	19	15	69
Paquica	10	6	5	10	30
Pta Arenas	14	8	14	8	44
Pta Atala	2	3	5	6	16
Taltal	257	81	107	187	632
Tocopilla	131	80	72	156	438
Urco	12	13	16	10	52
Total	669	457	591	1.117	2.834

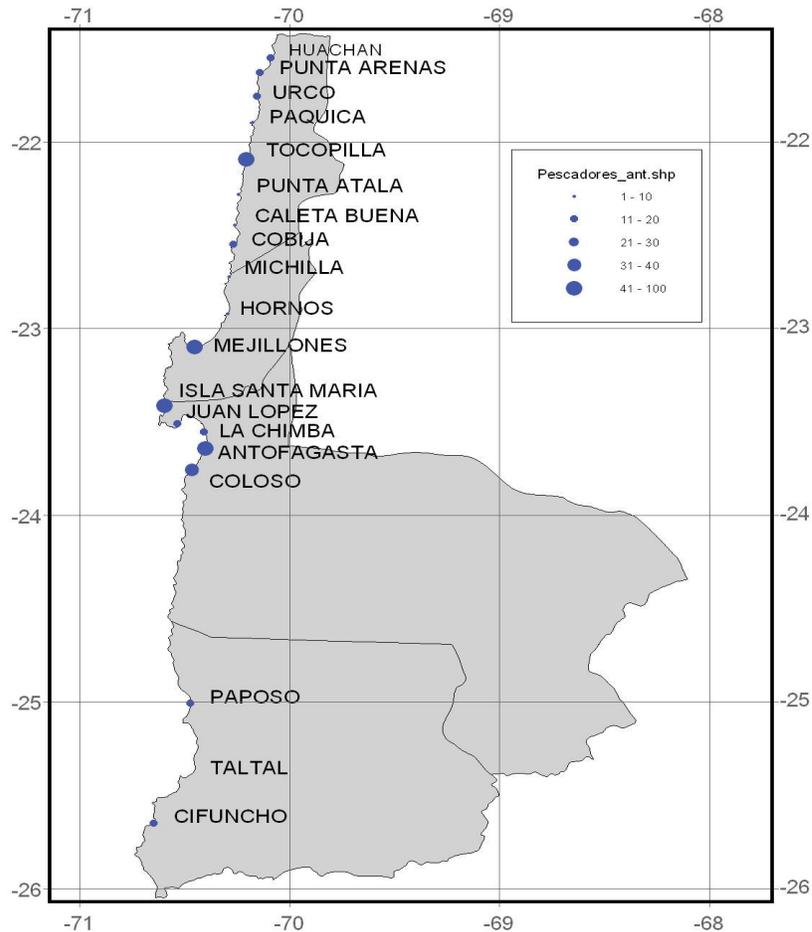


Figura 4.2.22: Concentración de los pescadores artesanales flota a lo largo del borde costero de la II Región.

Al ser consultados los usuarios de la I y II Regiones, sobre la actividad que ellos desarrollan, se pudo obtener en términos generales lo siguiente: En promedio, poseen una experiencia en el área entre los 19 a 26 años. El trabajo se desarrolla en forma individual, vale decir, cada bote con su tripulación busca sus zonas de pesca, donde opera sin estar asociado a otras embarcaciones. Del mismo modo, en la caleta se transa individualmente los diferentes productos con los intermediarios. En el tiempo que llevan asociado a la actividad pesquera, la mayoría reconoce que el número de embarcaciones y buzos en la actividad, se ha incrementado significativamente, además, cada vez es más difícil poder mantener el rendimiento en la extracción, producto de lo cual han debido moverse a zonas más alejadas de su caleta base,

aumentando el tiempo de operación (buceo) y los costos para lograr volúmenes interesantes desde el punto de vista comercial.

De acuerdo a Tapia *et al.*, 2002, el grado de organización de los pescadores pertenecientes a la I región no superaba el 58%, mientras que para la II región llegaba a 65% de los pescadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal de esta zona. Al analizar la situación durante el 2007, fue posible estimar que el grado de asociación llega sólo a un 44% en la primera región, mientras que para la II región, alcanzó entre un 60-70%. Las razones que explican este bajo nivel de asociatividad, podría estar relacionado por un lado los problemas existentes en la actualización del Registro Pesquero Artesanal y por el fuerte proceso de migración e inscripción de pescadores provenientes de la III y IV Región, quienes operan habitualmente en sectores alejados de los principales centros de desembarques y por ende de fiscalización, explotando principalmente recursos de importancia comercial (loco, erizo, lapa y pulpo) a pesar de encontrarse los registros cerrados para estas especies y en muchos casos no contar con la autorización para su extracción. Estas actividades habitualmente son esporádicas manteniendo un vínculo permanente con sus organizaciones de origen, retornando en los períodos de extracción autorizados en sus áreas de manejo.

En el caso de los pescadores de la III Región, las razones para estos procesos de migración, se concentran en la escasez de los recursos objetivos presentes en las zonas de pesca de libre acceso y en los bajos ingresos percibidos. Esta situación lleva a estos pescadores a migrar por largos períodos, principalmente a la II Región, en las épocas de apertura de las vedas de pulpo y erizo. En la IV Región por su parte, las migraciones también son motivadas por razones similares a las de la III Región, las cuales están dadas por el estado de los recursos de libre acceso de pesca. No obstante, existe un factor que incide en menores tiempos de estadía de los pescadores de la IV Región, ya que éstos son influenciados por la existencia de AMERB, donde el recurso principal (i.e. loco), presenta mejores condiciones en términos económicos, así como también de seguridad en el tiempo (Tapia *et al.*, 2002). Si analizamos el grupo etario que componen las diferentes organizaciones de pescadores artesanales que operan en la macrozona norte del país, se trata principalmente de hombres, con rangos de edad que oscilan

entre los 20 a 50 años con una edad promedio aproximada de 40 años, cuyo grupo familiar oscila entre 3 a 4 personas como promedio. La escolaridad de ellos alcanza en su mayor proporción a enseñanza básica incompleta. La mujer cumple un rol, principalmente como sostenedora del hogar, sin participar directamente en el proceso productivo. Dada las características de los recursos, su distribución y forma de captura, no permite a la mujer cumplir un rol activo en esta cadena productiva, no obstante, existe un régimen especial denominado área de manejo (zonas geográficamente delimitadas entregadas a organizaciones de pescadores artesanales), donde mujeres que participan de la organización cumplen un rol de supervisión de las actividades, registro de cosechas y obtención de parámetros biológicos requeridos para el funcionamiento del régimen extractivo. Los ingresos obtenidos por estas labores son variables pues dependen del recurso extraído, el número de personas participantes y la organización de base. En términos generales, los sindicatos destinan aproximadamente 5% de la captura diaria para el pago de estas labores.

Otro aspecto importante de considerar es que el nivel de calificación de los pescadores es bajo, constituyendo una barrera de salida del sector. Esta situación lleva a que los pescadores continúen realizando su actividad hasta niveles de ingresos muy bajos, con el consecuente efecto sobre el sistema en su totalidad. Esta misma condición lleva a que los pescadores estén dispuestos a asumir los riesgos de trabajar en forma ilegal, ya sea extrayendo recursos en veda o migrando a otras regiones vecinas (Tapia *et al.*, 2002). Es importante señalar, que la inexistencia de barreras de entrada efectivas en la pesca artesanal, genera un escenario propicio para el ingreso de nuevos agentes extractivos. Lo anterior significa que basta que un recurso este con el registro abierto para que un pescador pueda inscribirse y dadas las dificultades de fiscalización, esta condición de inscrito le permite acceder al resto de recursos. Por otro lado, si un grupo de pescadores forma una organización de tipo gremial, puede acceder en conformidad de la ley a recurso que están vedados para el resto de usuarios (e.g. loco), constituyéndose así las AMERB en una puerta de entrada al sistema pesquero artesanal bentónico (Tapia *et al.*, 2002).

Así como las caletas constituyen el eje central de los elementos físicos sobre la cual se desarrolla la actividad productiva sobre el recurso, son los buzos mariscadores,

quienes proveen la materia prima sobre la cual se sustenta la pesquería. Dentro de esta cadena productiva se vinculan a ellos asistentes de buzos que participan directamente de las faenas de trabajo, las organizaciones de pescadores artesanales agrupados principalmente a través de sindicatos de trabajadores independientes y ellos a su vez agrupados en una instancia superior de representación como son la federaciones de buzos mariscadores (Las organizaciones de pescadores propiamente tal disponen de otras instancias de organización). Posteriormente, sobre esta estructura base, se desarrollan una serie de entes vinculados con el sector como son los intermediarios (entes que vinculan el acceso de la materia prima hacia las industrias procesadoras). Como organismos participantes también cabe mencionar a aquellos organismos estatales encargados del cumplimiento de las medidas de administración vigentes, y la supervisión de las normas básicas de seguridad como son el Servicio nacional de Pesca y la Armada de Chile.

Finalmente, como parte de esta cadena productiva se encuentran las industrias procesadoras, que elaboran el producto terminado, orientado principalmente a mercados externos.

4.2.2.2 COMPONENTES DEL SISTEMA PESQUERO

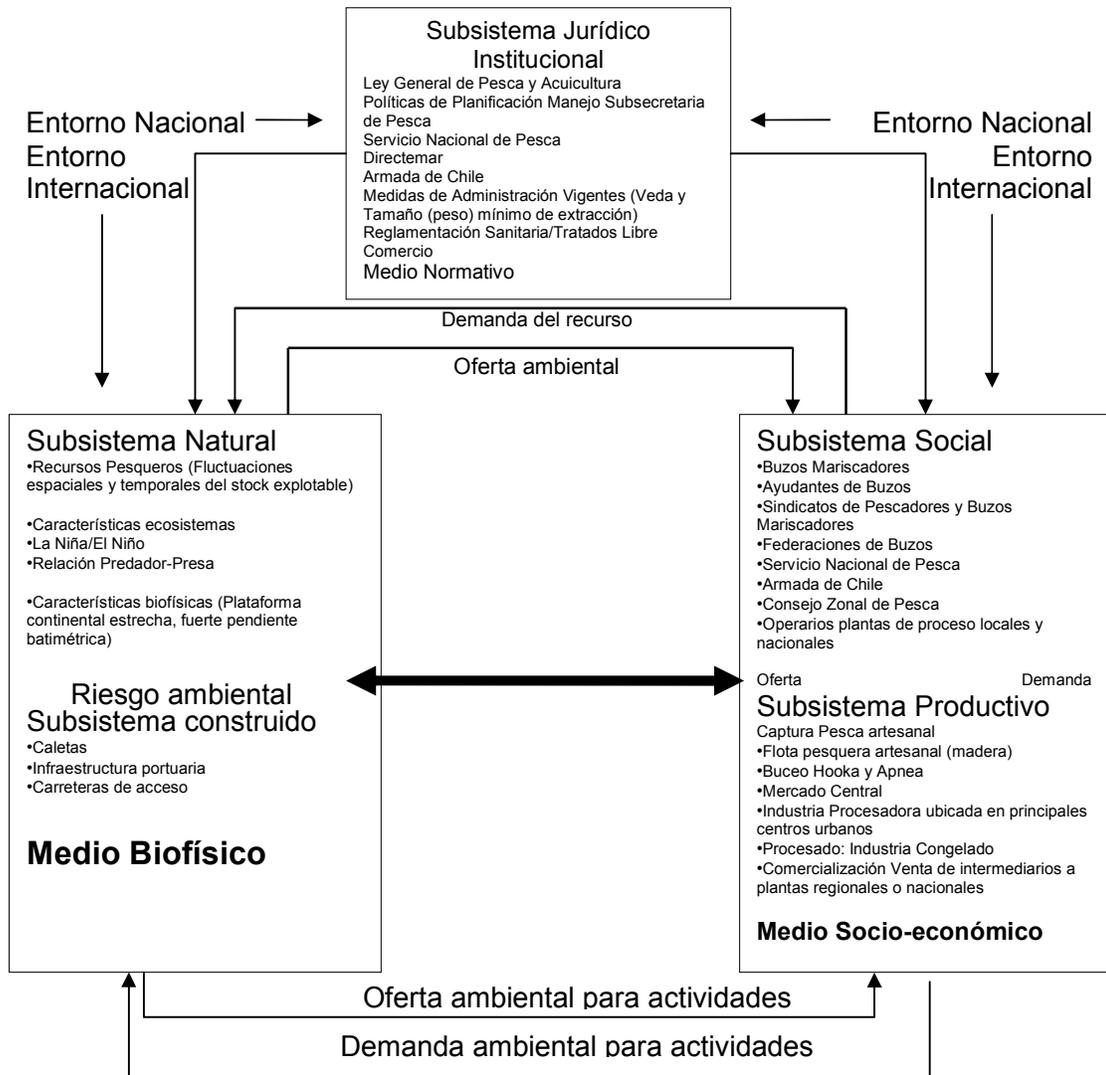


Figura 4.2.23: Sistema Pesquero recurso bentónicos en la zona norte Chile (I y II Regiones).

Sistema Pesquero Artesanal Bentónico Zona Norte

Según el sistema ambiental urbano, propuesto por Kullock, 1994, adaptado por FAO 2004 y modificado para el presente estudio en base a los componentes que forman parte del sistema pesquero artesanal bentónico de la zona norte, el funcionamiento de éste último obedece a la conjugación de tres medios: Biofísico, Social y Normativo.

Medio Biofísico: Se encuentra conformado en primer lugar por un subsistema natural, el cual presenta un dinamismo propio de los recursos que lo conforman y las fluctuaciones que pueden experimentar sus poblaciones, ya sea por explotación o efecto de las condiciones ambientales (fenómenos oceanográficos y relaciones tróficas). Estas últimas pueden incidir positiva o negativamente sobre la biota presente en este subsistema. Además, este medio incorpora todos los servicios e infraestructura dispuesta para el desarrollo de la pesca artesanal, planteándose en este esquema como el subsistema construido.

Medio Socio-Económico: Lo componen dos subsistemas, uno social en el que se incluyen todas las organizaciones gremiales, usuarias del sistema pesquero en sus diferentes niveles, y aquellos pescadores independientes. En otras palabras, aquellos que están ejerciendo una presión extractiva de parte de los componentes naturales del medio biofísico. El segundo elemento de nivel superior en este medio corresponde al subsistema productivo, en el que se encasillan todos los elementos relacionados que componen la cadena productiva, partiendo por las capturas, implementos de apoyo a la actividad extractiva, plantas procesadoras y lo que involucra la comercialización en cada una de sus fases.

Medio Normativo: Compuesto por el subsistema jurídico institucional, involucra a todos los agentes asociados a la institucionalidad pesquera, tanto en lo que corresponde a la normativa pesquera entendida sobre el marco de la Ley General de Pesca y Acuicultura, como a la reglamentación para legalmente operar en las diferentes actividades asociadas a la extracción, tenencia, transformación y comercialización de recursos pesqueros.

La interrelación que se produce entre estos tres medios, radica principalmente en dos puntos:

- 1.- La oferta y demanda que se genera entre los medios biofísico y socioeconómico
- 2.- La aplicación de medidas de protección al medio biofísico y regulatorias al medio socioeconómico.

Oferta y Demanda: Al respecto se plantea dos tipos de oferta, ambas ejercidas por el medio biofísico, la primera estaría dada por los excedentes productivos de las poblaciones de recursos naturales dirigida hacia el medio socioeconómico, particularmente al subsistema social y en segundo término la oferta ambiental e infraestructura necesaria para desarrollar la actividad productiva. En este sentido, el medio biofísico entrega una serie de elementos ambientales que permiten desarrollar la actividad del medio socioeconómico, específicamente del subsistema productivo, junto con poner a disposición de este subsistema las instalaciones necesarias que van en directo apoyo de la actividad en sus diferentes niveles, lo que se indica como subsistema construido. De modo inverso, corresponde a los subsistemas social y productivo, ejercer la demanda sobre los recursos y el ambiente para el desarrollo de la actividad. Dicho de otro modo, es el medio socioeconómico el que genera la necesidad en base a la envergadura de la actividad productiva, desde la extracción hasta la comercialización, incluyendo el mercado nacional e internacional.

Regulación: Es el medio normativo el encargado de establecer el marco legal y los mecanismos de control, por un lado velando por el cuidado de los recursos, previendo la sustentabilidad de las pesquerías en todo su contexto, lo que incluye también la identificación de carencias y provisión de plataformas para el mejor desarrollo de la actividad en el medio biofísico y en segundo lugar actuar sobre los agentes productivos del medio socioeconómico, fiscalizando el cumplimiento de las normas que se orientan a mantener un equilibrio del sistema y regular eficientemente la actividad económica, eslabón principal en toda esta cadena productiva.

En la zona norte de Chile, dado su impacto económico y social, la pesca artesanal bentónica constituye una actividad de gran relevancia, jugando un rol importante en las economías locales. No obstante, es importante señalar que cada una de las regiones presenta diversas realidades, como resultado de la compleja red de interacciones que se dan entre los factores del sistema de recursos bentónicos. Estos factores no solo son de carácter pesquero, sino que incluyen aspectos tales como el nivel de organización, las políticas de intervención de los gobiernos locales y las estrategias de comercialización de las empresas (Tapia *et al.*, 2002).

En esta zona, los agentes extractivos dirigen su esfuerzo principalmente a los recursos pulpo, locate, lapa y chascón. Los recursos pulpo y locate han experimentado un descenso en las capturas a partir del año 1999-2000, estabilizándose entre el 2004 y 2005, pero aún con capturas por debajo del promedio histórico. Los desembarques de *Lessonia* a pesar de ser mayores al resto de los recursos, generan menores ingresos e involucran a un menor número de usuarios. No obstante, cada uno de estos recursos no debe ser considerado una pesquería, sino que el conjunto de ellos constituyen la pesquería bentónica. Esto es, porque el esfuerzo lo ejerce directamente el buzo, quién cuenta con un portafolio de especies y decide la intencionalidad, producto de la evaluación de diversos criterios, tales como: disponibilidad, abundancia, precios, poder comprador y condiciones del mar (Tapia *et al.*, 2002).

Las pesquerías de recursos bentónicos costeros, son realizadas preferentemente por pescadores artesanales pertenecientes a la categoría de buzo o mariscador, quiénes, en su mayoría, cuentan con una inversión consistente de su embarcación y equipo de buceo; apoyados por los ayudantes de buzo (tele y/o remero) quiénes no cuentan con ninguna inversión. No obstante, actualmente es factible observar grupos de buzos que se desplazan en vehículos, prescindiendo de teles y remeros, disminuyendo considerablemente los costos de oportunidad (al menos en un 50%) (Tapia *et al.*, 2002). Este grupo de pescadores, se encuentran principalmente distribuidos en las ciudades de la I y II región abarcando amplias zonas de trabajo. También forman parte del esfuerzo pesquero sobre estos recursos, los recolectores de orilla o algueros.

Al evaluar las principales interacciones de este sistema pesquero Tapia *et al.*, (2002), mencionan que el mercado internacional constituye un factor dinamizador de especial relevancia, dado que un porcentaje superior al 95% de los recursos bentónicos son destinados a dichos mercados, liderados por los asiáticos sumado al hecho que el consumo interno de productos pesqueros aún es de poca importancia en Chile (Flores, 2003).

4.2.2.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

EXPORTACIONES

Exportaciones sector pesquero artesanal nacional

Las exportaciones pesqueras, han aportado a este ítem de la economía nacional, cifras que van entre el 12% al 13% del total nacional en forma relativamente constante a través de la última década, no obstante, a partir del año 2004 este valor experimenta un descenso, debido principalmente a incrementos sustanciales en otras áreas de la economía como lo fue la minería y la industria, la primera de las cuales duplicó durante el 2004, sus exportaciones respecto al año anterior (Figura 4.2.24).

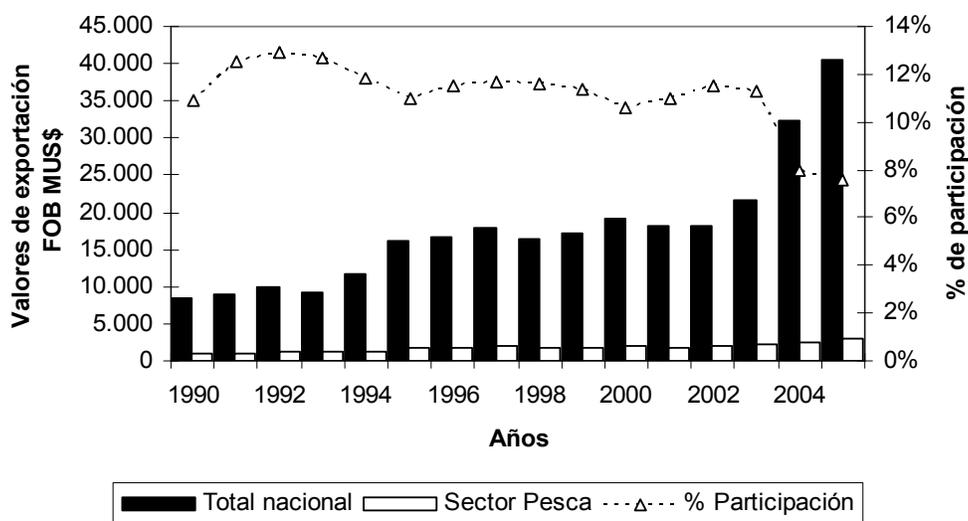


Figura 4.2.24: Valor exportaciones chilenas y del sector pesquero nacional. 1990-2005 (Fuente SUBPESCA).

Es así, que si bien en términos absolutos, el valor de las exportaciones pesqueras se ha duplicado entre los años 1990 y 2005, ello no ha permitido remontar su aporte al total nacional, puesto que estas últimas se han incrementado en una proporción mayor durante igual período.

El sector pesquero acumuló al finalizar el año 2005 una valoración de US\$ 3.080 millones, dicha cifra mantiene la tendencia creciente que para estas exportaciones se inició el año 1998 y que tuvo sólo una pequeña inflexión el año 2001. (SUBPESCA, 2005). En términos del volumen exportado, éste alcanzó las 1.590.940 toneladas, lo

que también muestra una evolución positiva a través de los últimos años (Figura 4.2.25). El precio promedio de exportación ha experimentado un fuerte crecimiento, impulsado principalmente por las alzas de los precios de harina y aceite de pescado, el cual a pesar de presentar un precio nominal inferior al sector acuícola, presenta una mayor estabilidad en el tiempo, sumado a que el volumen de exportación del sector es significativo (69%), hace que el precio medio de exportación aún permanezca más asociado a este sector que al generado por acuicultura.

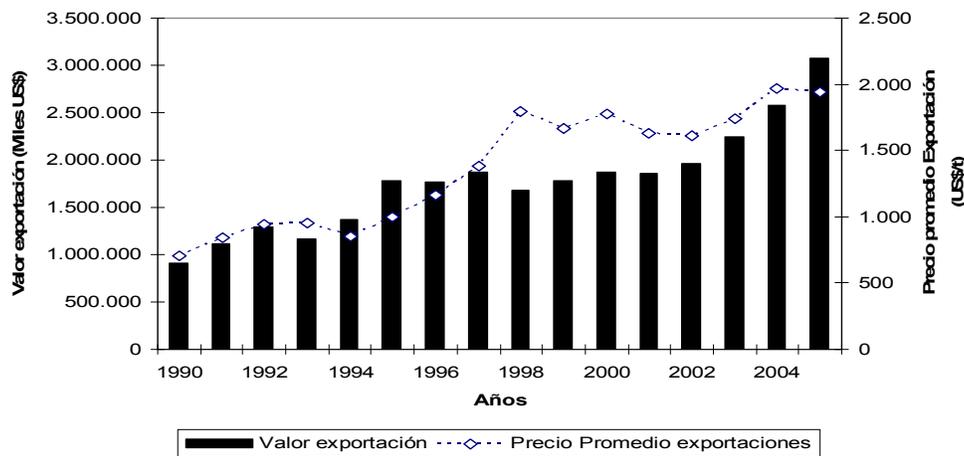


Figura 4.2.25: Valor y precio de exportación promedio de pesquerías chilenas. Período 1990-2005 (Fuente SUBPESCA).

La participación en las exportaciones nacionales, de los recurso extraídos por el sector artesanal, arroja una proporción para el período, en torno al 13% en volumen (toneladas) y aun 19% en términos de valor (MUS\$).

Al analizar, la información de exportaciones por línea de proceso en término de volumen y valor exportado, se observa para el período 1990-2004, que son los productos congelados los que generan las mayores divisas, mientras que los recursos destinados a harina, producen los mayores volúmenes (Tabla 4.2.7).

Tabla 4.2.7: Participación promedio en volumen y valor de recursos extraídos por la pesca artesanal, por línea de proceso, período 1990-2004 (Fuente Subpesca).

Línea	Volumen (%)	Valor FOB (%)
Harina	44,80	12,71
Secado de algas	22,20	6,27
Congelado	18,29	38,04
Conservas	6,14	19,67
Fresco Refrigerado	5,82	12,09
Aceite	2,51	0,41
Carragenina	1,11	4,44
Agar-Agar	0,47	3,84
Alginatos	0,26	0,85
Salado	0,20	0,40
Otros	0,24	1,30

Es el recurso erizó, la especie que suma el mayor valor (MUS\$), dentro de la participación de recursos provenientes de la pesca artesanal (Tabla 4.2.8), aportando un total de 675 millones de dólares entre el año 1990 y 2004.

Tabla 4.2.8: Participación de las principales especies bentónicas en el valor total de las exportaciones. Período 1990-2004. (Fuente SUBPESCA).

Especie	Participación (%)
Erizo	13,87
Luga-luga	5,04
Loco	4,76
Pelillo	4,25
Chascón	2,88
Culengue-almeja	2,63
Almeja	2,46
Chicorea de Mar	2,41
Navaja de mar o huepo	2,71
Total	41,01

Exportaciones zona norte

Al analizar los ingresos totales por concepto de exportación de recursos bentónicos provenientes de la I y II región, es posible identificar un incremento por sobre un 400% durante 2005 en relación al promedio del quinquenio 2000-2005 (Figura 4.2.26).

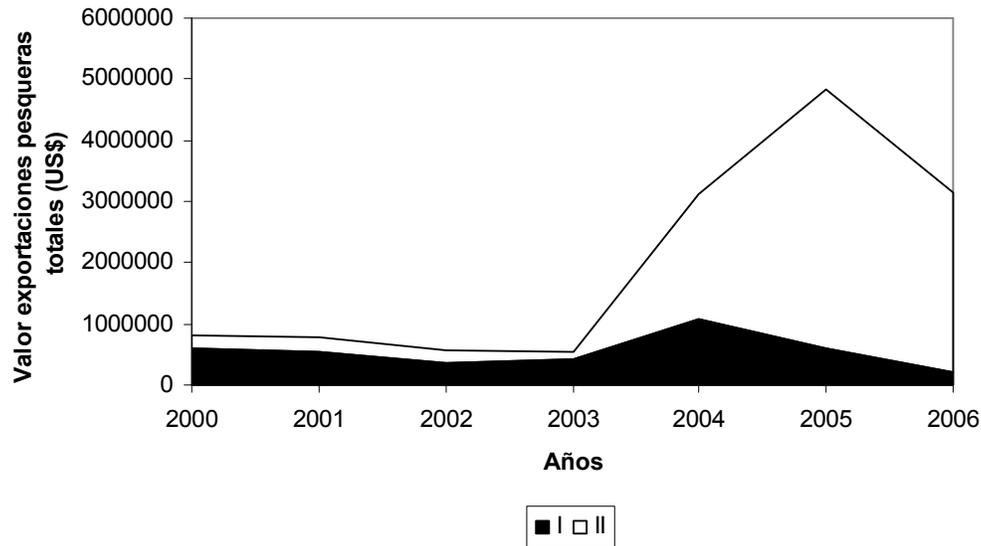


Figura 4.2.26: Valor de exportaciones (US\$) totales de recursos bentónicos provenientes de la I y II Región. (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Este incremento es significativamente mayor en la II región, el cual está principalmente influenciado por el aumento de los ingresos totales producto de la venta de erizo en la I región (Figura 4.2.27A) y de pulpo en la II región (Figura 4.2.27B).

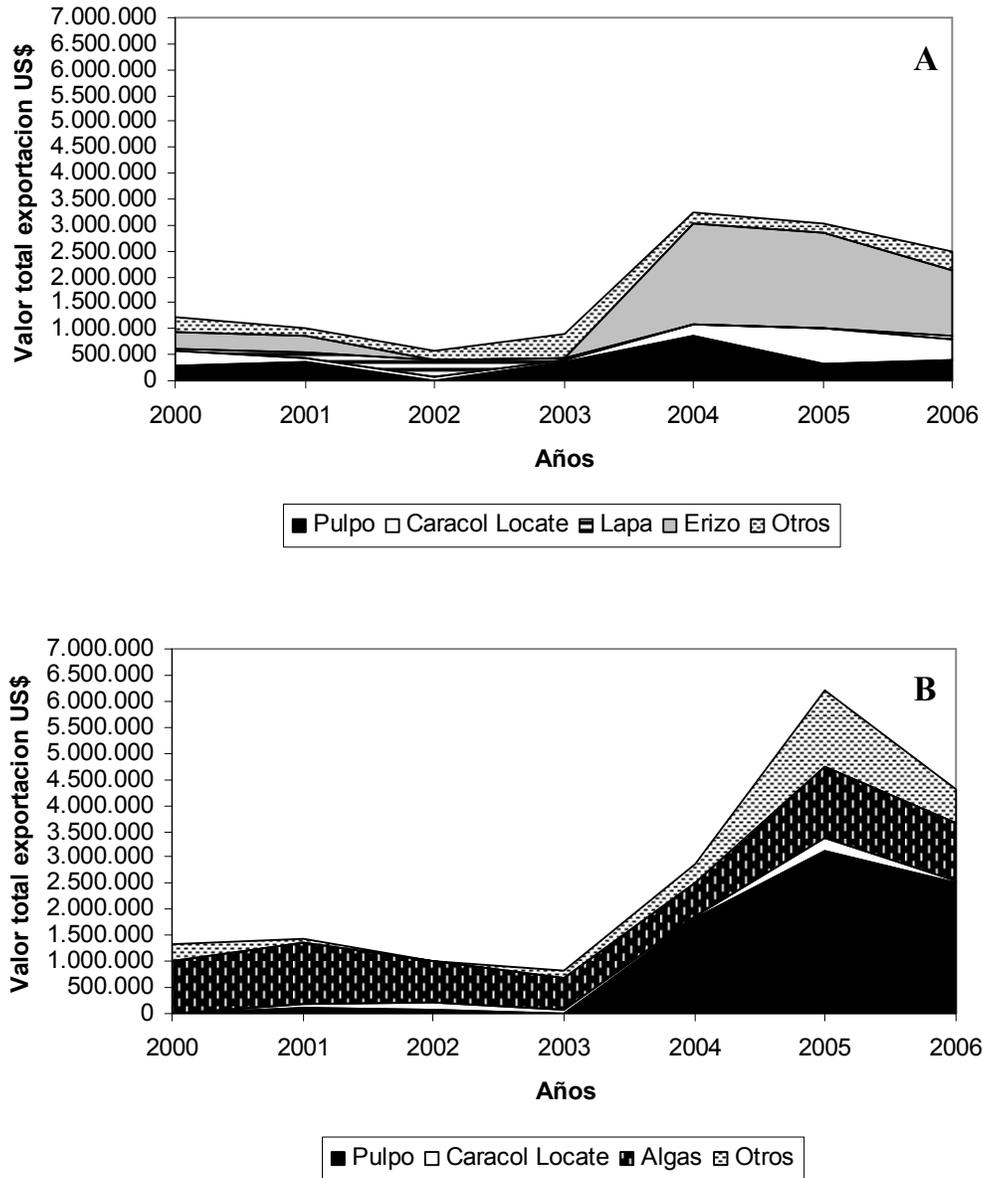


Figura 4.2.27: Valor de exportaciones totales por recurso provenientes de la I (A) y II (B) Región. (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Al analizar el volumen de exportación provenientes de la macrozona norte, también se evidencia un incremento por sobre el histórico durante el año 2005, alcanzando las 7.745 toneladas. El aumento experimentado durante el 2005, se encuentra asociado principalmente a la ampliación de la exportación del grupo moluscos (Pulpo). En términos porcentuales, la II Región es la que aporta el mayor volumen en esta zona promediando un 63% durante los últimos 6 años.

Al analizar los destinos existentes para el grupo de algas por región y año, es posible evidenciar diferencias, tanto en los principales destinos como en los volúmenes de exportación. Los principales destinos de las exportaciones provenientes de la I Región (2000-2001) corresponden a las exportadas al Reino Unido y Estados Unidos con volúmenes superiores a las 160 toneladas anuales. A partir del 2002, la producción se destina a básicamente dos países Japón y República Popular de China. En el 2003, se registra el máximo valor de exportación de los últimos 6 años, orientado principalmente al mercado japonés con más de 1.450 toneladas anuales. A partir del 2004, se observa nuevamente una caída en los volúmenes de exportación provenientes de la I Región, no registrándose durante 2006 exportaciones (Figura 4.2.28A).

Para la II Región, se observa un nivel de fluctuación inferior a lo observado en la región de Tarapacá, orientado la exportación de algas a 3 mercados, Japón, China y Reino Unido, en orden decreciente (Figura 4.2.28B).

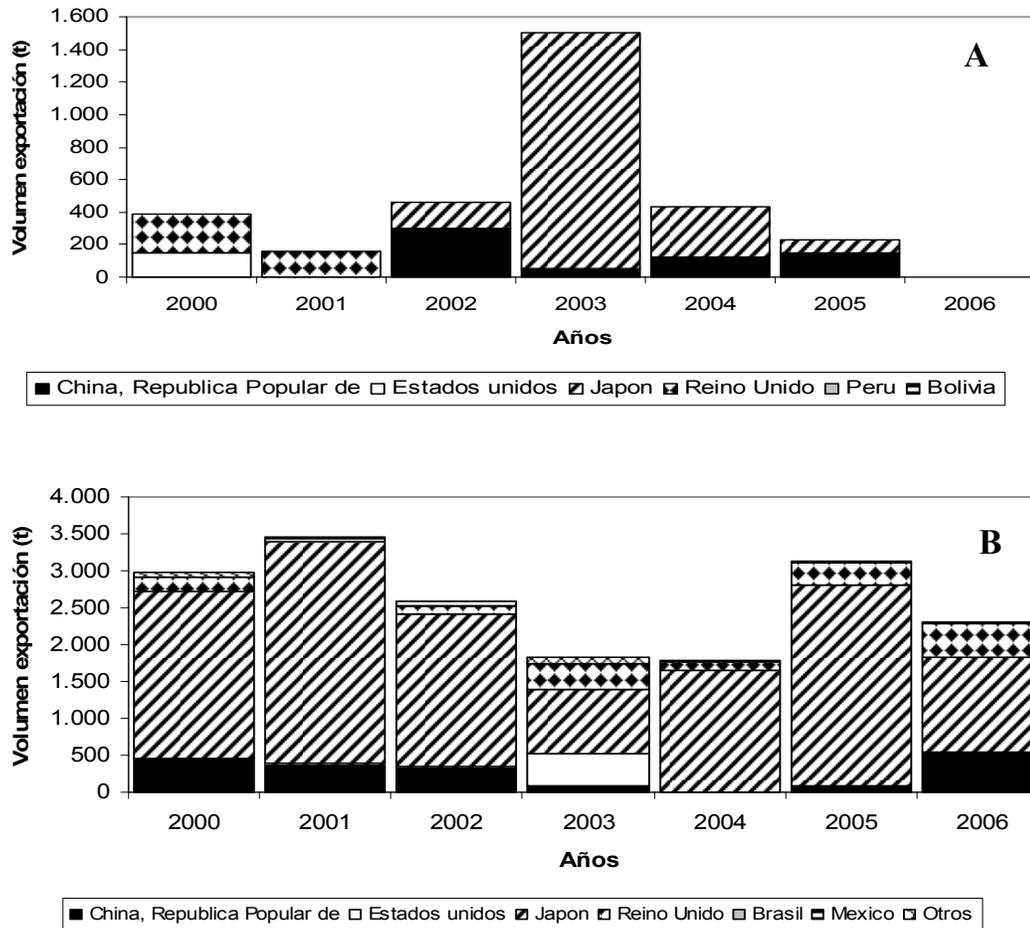


Figura 4.2.28: Volúmenes de exportación por destino para el grupo algas provenientes de la I (A) y II (B) Regiones. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Para el caso del grupo de los crustáceos, se observa bajos niveles de exportación orientado en la caso de la Primera Región hacia el mercado de Bolivia y España durante el período 2000-2001, no existiendo registros de actividad en años posteriores. Por otro lado, en el caso de la región de Antofagasta, sólo existe registro de exportación para el 2005, cuyo destino corresponde a República Popular China.

Las estadísticas de exportación del grupo moluscos provenientes de la I Región, muestran un incremento a partir del año 2004, orientados principalmente hacia el mercado Peruano (Figura 4.2.29A). De la misma forma para la II Región también se observa un incremento de las exportaciones a partir del 2004, manteniendo un nivel de exportación relativamente estable hacia España e incrementando las exportaciones hacia la Comunidad Europea (Figura 4.2.29B).

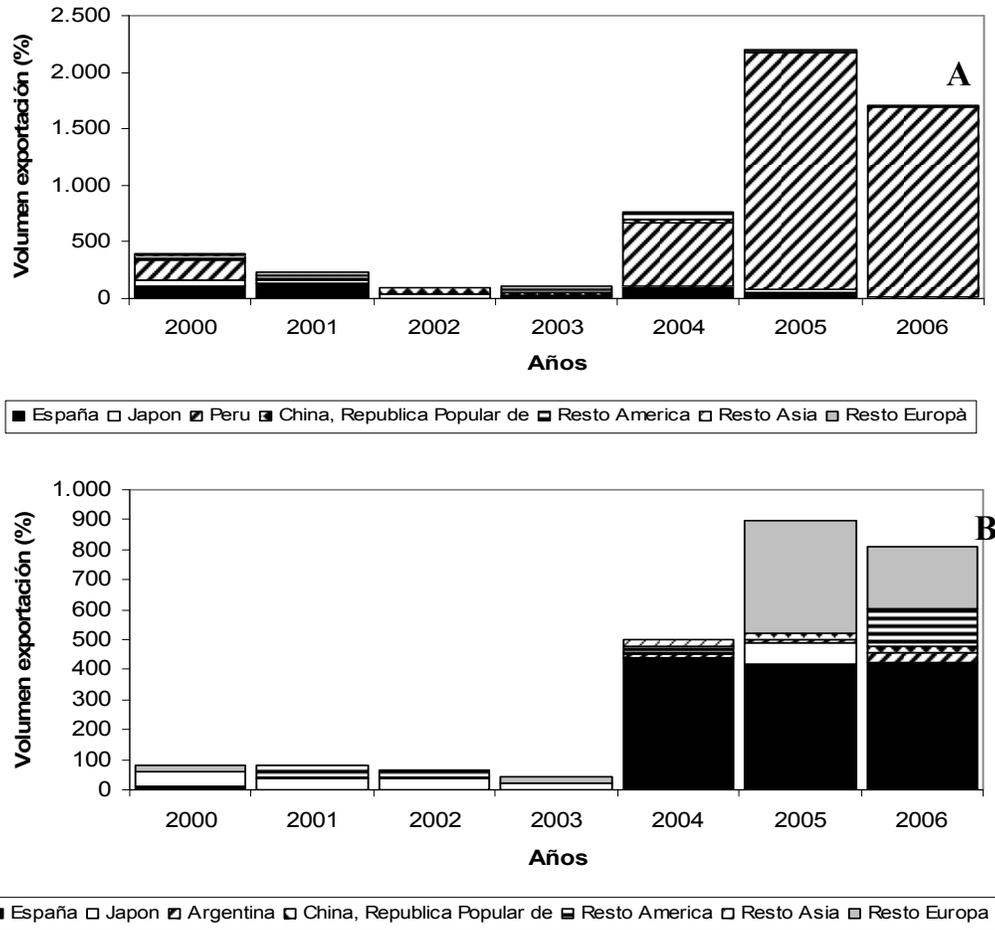


Figura 4.2.29: Volúmenes de exportación por destino para el grupo moluscos provenientes de la I (A) y II (B) Regiones. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Finalmente, para el caso de las exportaciones del grupo otros, se puede observar para la región de Tarapacá una fuerte orientación hacia el mercado del Perú (Figura 4.2.30A), mientras que para la región de Antofagasta, las exportaciones presentan como principal destino Japón (Figura 4.2.30B).

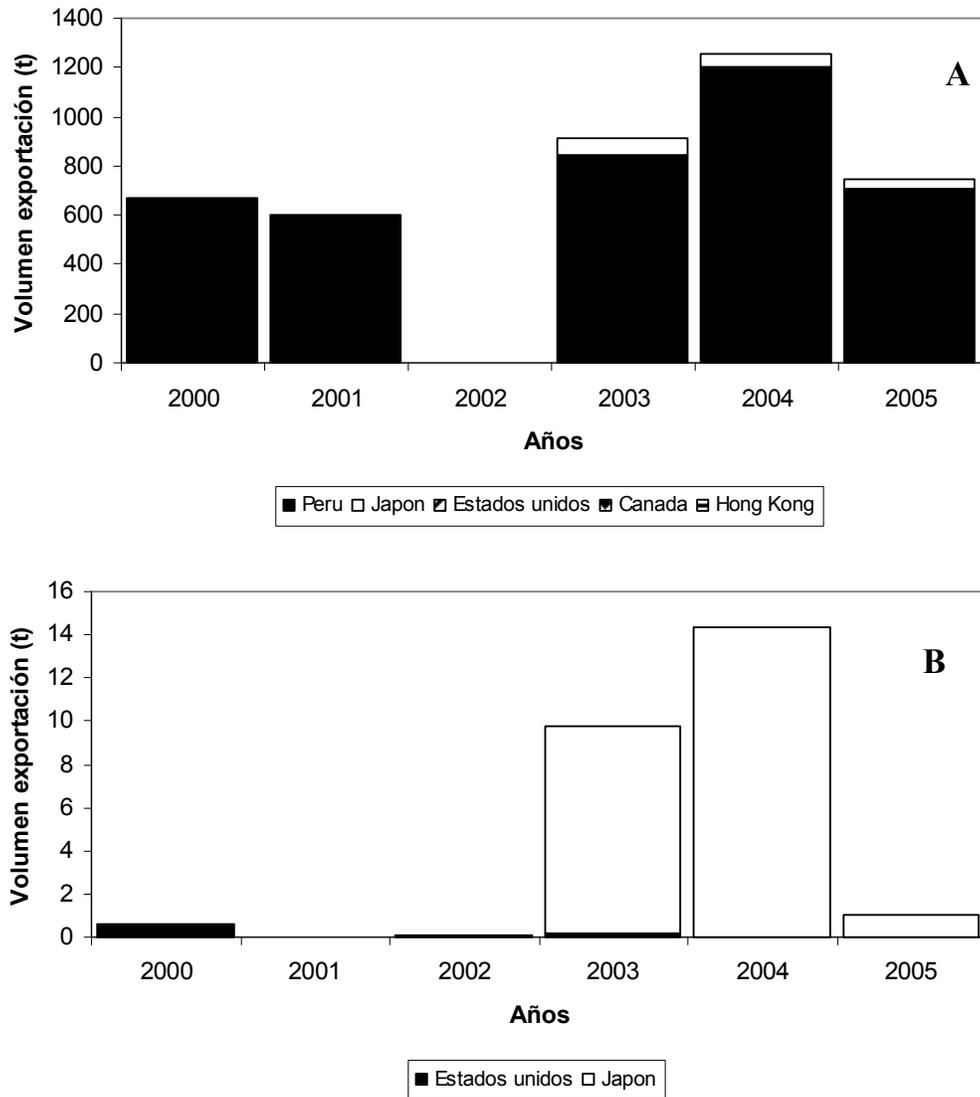


Figura 4.2.30: Volúmenes de exportación por destino para el grupo otros provenientes de la I (A) y II (B) región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.

Al analizar el aporte porcentual a los volúmenes y valor de exportación de la I y II región por especie para los últimos 6 años, es posible evidenciar ciertas diferencias entre ambas zonas. Para el caso de la I Región, las principales especies considerando los volúmenes de exportación corresponden a erizo, caracol locate y chascón, por otro lado por considerar el valor FOB, los principales aportes corresponden a las especies erizo, pulpo y caracol locate (Tabla 4.2.9). Al analizar el porcentaje de participación para las especies exportadas en la II Región, destacan en términos de volumen la

especie chascón, pulpo y huiro palo, mientras que al considerar el aporte porcentual por valor destacan el recurso pulpo y chascón (Tabla 4.2.10).

Tabla 4.2.9: Participación de las principales especies bentónicas en los volúmenes y valor de las exportaciones para la I Región. Período 2000-2006. (Fuente IFOP).

Especie	Participación (%) Exportación (t)	Participación (%) Valor FOB
Erizo	32,5%	46%
Caracol Locate	28,1%	14%
Chascón o Huiro negro	24,4%	9%
Pulpo	6,4%	21%
Caracol s/e	5,7%	2%
Lapa	1,2%	4%
Culengue-Almeja	0,8%	1%
Huiro Palo	0,3%	0%
Cholga	0,2%	1%
Loco	0,2%	2%
Moluscos s/e	0,1%	0%
Otros	0,2%	0,6%

Tabla 4.2.10: Participación de las principales especies bentónicas en los volúmenes y valor de las exportaciones para la II Región. Período 2000-2006. (Fuente IFOP).

Especie	Participación (%) Exportación (t)	Participación (%) Valor FOB
Chascón o Huiro negro	78,6%	23%
Pulpo	9,6%	43%
Huiro Palo	6,6%	3%
Huiro del Norte	2,1%	1%
Caracol Locate	1,2%	3%
Moluscos s/e	0,5%	0%
Ostión del norte	0,4%	7%
Chorito	0,3%	1%
Caracol s/e	0,2%	5%
Erizo	0,1%	5%
Ostra del Pacífico	0,1%	1%
Centolla	0,1%	1%
Navaja de Mar o Huepo	0,1%	0%
Otros	0,1%	8,0%

El análisis de los volúmenes de exportación por línea de elaboración, también es posible evidenciar diferencias entre la I y II Región. En el caso de la región de Tarapacá, las principales líneas de elaboración de las exportaciones corresponden a fresco refrigerado, congelado y secado de algas (Figura 4.2.31A). Para la II Región, las principales líneas de elaboración corresponden a secado de algas, el cual constituye casi el 90% del volumen de exportación seguido de la línea congelado (Figura 4.2.31B).

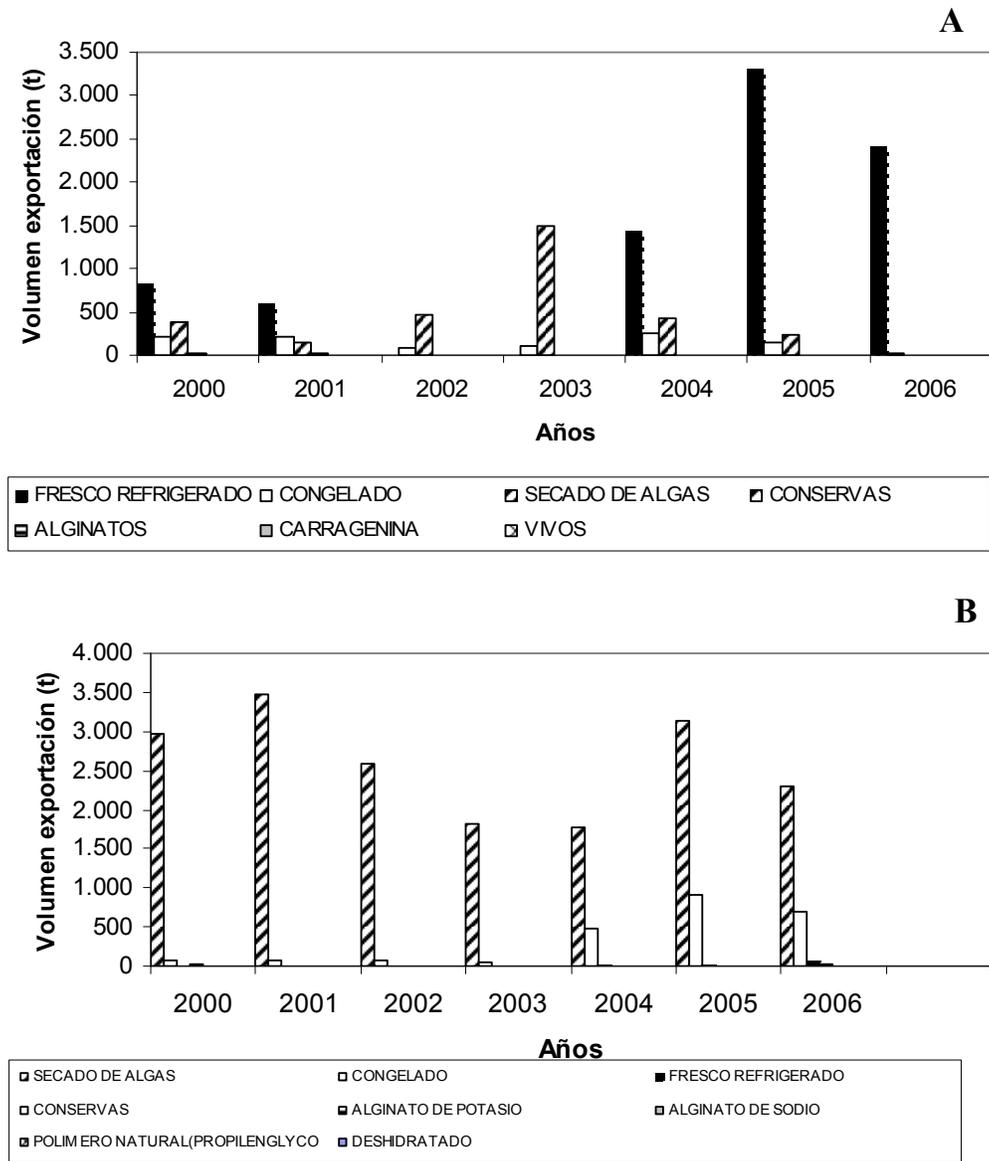


Figura 4.2.31: Volúmenes de exportación por línea de elaboración para la I (A) y II (B) Región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

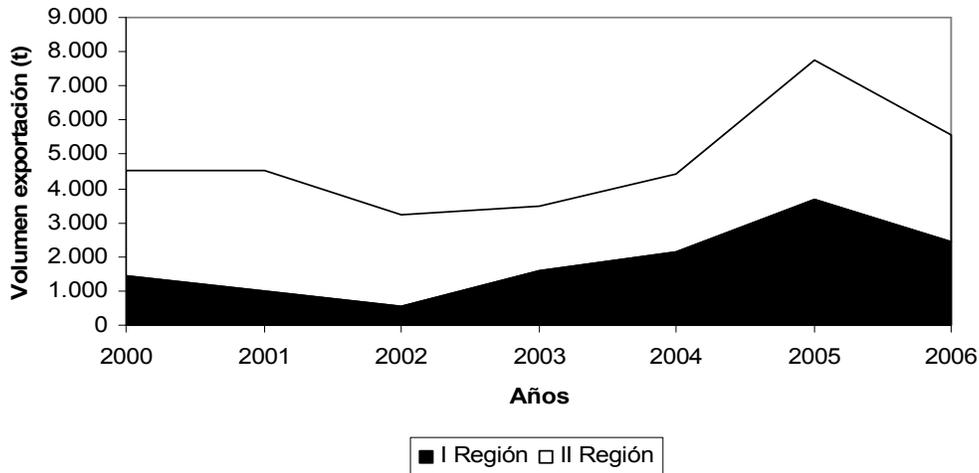


Figura 4.2.32: Volúmenes de exportación para la I y II región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado junio 2006.

Al analizar los volúmenes de exportación para cada región en particular, se observa un incremento a partir del año 2003 (Figura 2.2.32), principalmente por el aporte del grupo alga, revirtiéndose esta importancia los años posteriores, aumentado el volumen de los grupos moluscos (locate) y otros (erizo) (Figura 2.2.33).

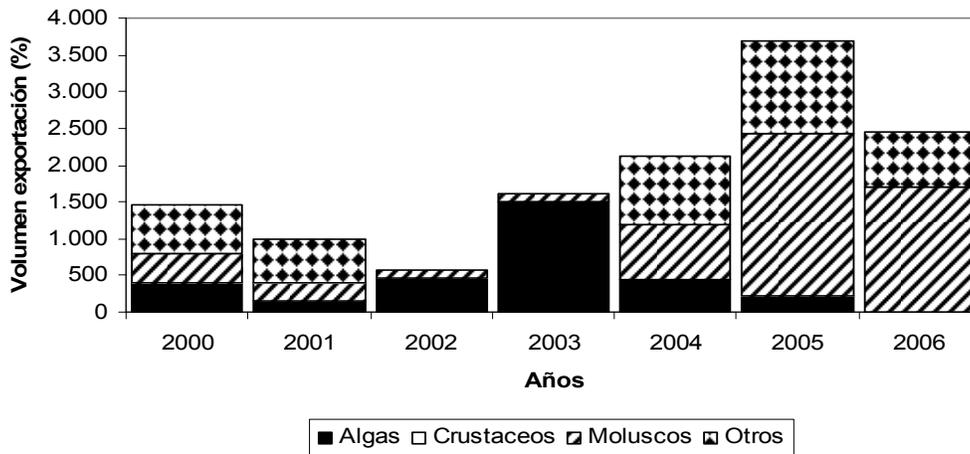


Figura 4.2.33: Volumen de exportación por grupo para la I región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.

Para el caso de la II Región, también se observa un incremento en el volumen de exportación durante el 2005, principalmente por el incremento experimentado por los grupos algas y moluscos (pulpo) (Figura 4.2.34).

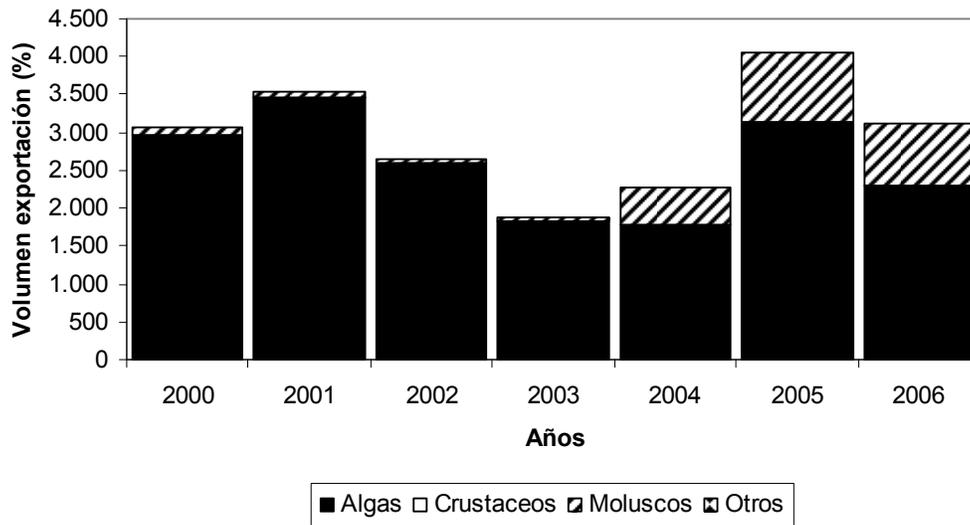


Figura 4.2.34: Volumen de exportación por grupo para la II Región. Período 2000-2006 (Fuente IFOP). Actualizado a junio del 2006.

PRECIOS

Al analizar los precios FOB por tonelada de los recursos que registran origen entre la I y II Región es posible observar que aquellos recursos que presentan un mayor valor corresponde a las especies almeja-culengue y lapa para el tipo de producto entero y la línea de elaboración congelado (Figura 4.2.35). Es a su vez estos dos recursos los que presentan un mayor rango de variación de sus valores en el tiempo principalmente a nivel nacional. Los recursos, alga pulpo y locote evidencian un incremento de su precio FOB durante los últimos 3 años, no existiendo mucha diferencia en el valor de referencia observado en la macrozona norte en relación al resto del país. En general entre la I y II región no existen grandes diferencias en los precios de referencia y a nivel nacional el único recurso que presenta una variación importante corresponde al recurso lapa principalmente para el período 2005-2006.

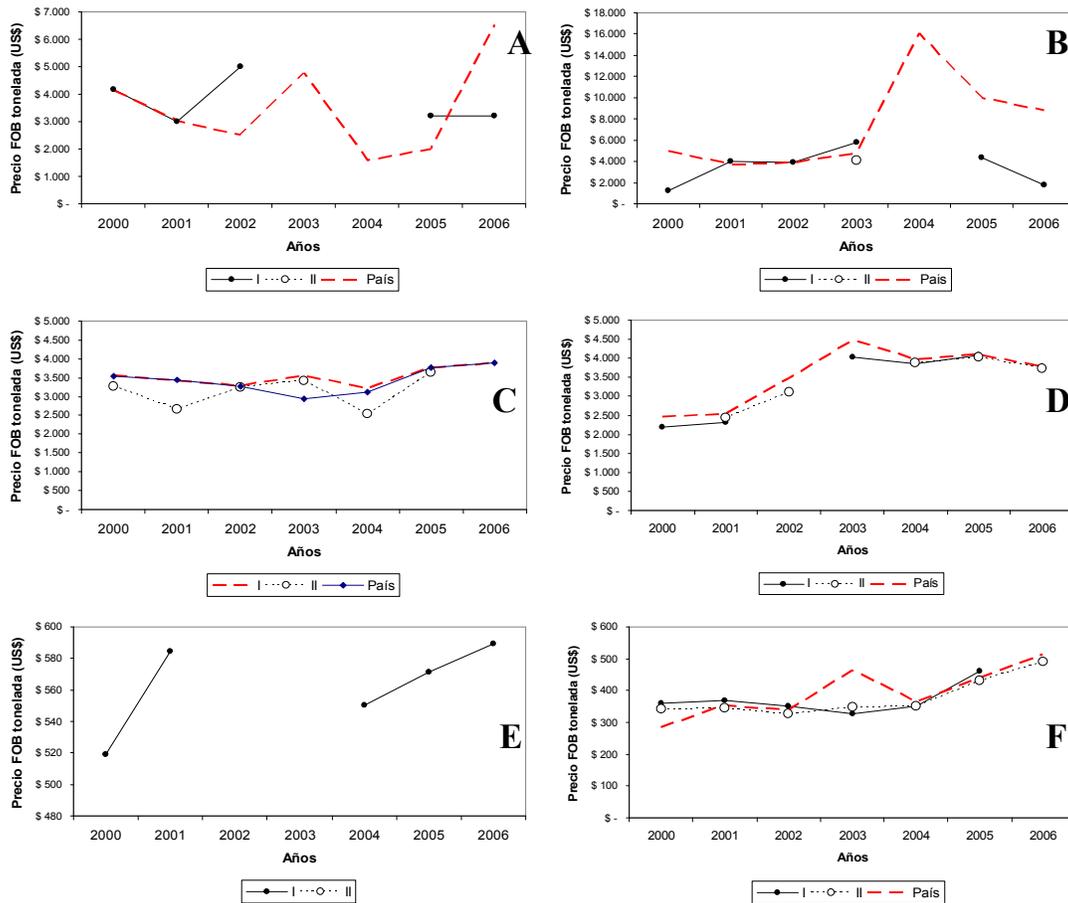


Figura 4.2.35: Variación anual del Precio FOB (Ton) para los recursos bentónicos almeja y culengue (A), lapa (B), locate (C), pulpo (D), erizo (E) y algas ((F) para el tipo de producto entero y línea de elaboración congelado) entre la I y II Región.

EMPLEO

En Chile, los asentamientos de pescadores artesanales que contienen esta fuerza de trabajo están distribuidos a lo largo de toda la costa del territorio nacional. Las mayores concentraciones se encuentran en la X región (32%), VIII región (25,7%), IV Región (10,4%) y V Región (8,7%). En consecuencia, estas cuatro regiones aglutinan el 77% de la fuerza de trabajo.

En particular, al considerar la distribución de empleo por rama de trabajo para la zona norte, nos encontramos que el sector pesca (incluyendo Agricultura y Caza) constituye entre 9,3 y 3,1% de la fuerza laboral de la I y II Región, respectivamente (Tabla 4.2.11). Cabe indicar que en estas cifras se considera, tripulantes, operarios y demás personal participante de la flota industrial y artesanal embarcada de ambas regiones.

Tabla 4.2.11: Distribución de fuerza de trabajo ocupada I y II Regiones, por rama de actividad económica. Período 1993-2002. (Fuente Dirección del Trabajo).

Sector	I Región		II Región	
	1993	2002	1993	2002
Agricultura, Caza y Pesca	10,3	9,3	3,9	3,1
Minas y Canteras	2,5	1,1	16,3	12,4
Industria Manufacturera	13,7	11,3	9,4	7,4
Elect. Gas y Agua	0,3	1,2	0,6	1,0
Construcción	7,9	6,2	13,6	16,0
Comercio	23,2	24,6	16,6	17,7
Transporte y Com	11,7	11,5	11,6	10,1
Serv. Financieros	4,3	6,9	6,8	7,9
Serv. Com. Soc. y Pers.	26,0	27,8	21,2	24,3
Total	100	100	100	100

En los últimos 30 años, el sector pesquero artesanal nacional ha sufrido un espectacular crecimiento, ya que a comienzos de la década del 60 el número era inferior a 5 mil pescadores y, en la actualidad, considerando el total de pescadores inscritos en alguna de las categorías que reconoce a Ley General de Pesca y Acuicultura (patrones, tripulantes, buzos mariscadores, recolectores de orilla, armadores) el número llega a los 40.574 (SERNAPESCA, 1997). Esta cifra alcanza los 60 mil, sin embargo, si se consideran aquellos que ejercen la actividad al margen de la ley.

CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El sector pesquero artesanal, particularmente el asociado a la extracción de recursos bentónicos, no posee líneas bien estructuradas de las vías de distribución de su producción. Al contrario de lo que se podría plantear, los buzos mariscadores, en términos generales, tienen nula capacidad de comercialización, limitando su accionar a la actividad extractiva, actuando como receptores de precios de sus propios recursos y sometiéndose a la voluntad de comerciantes intermediarios y plantas procesadoras, quienes por lo general son los que imponen los valores y volúmenes a transar. Respecto a esto último, por un tema de concentrar el esfuerzo en el procesamiento de una especie en particular, condicionan la compra a un determinado precio en función del volumen. Esta situación provoca un efecto nocivo en las pesquerías, ya que el extractor al ser sometido a semejante presión y comercializar individualmente, va a modificar su esfuerzo en función de esa demanda y si el precio es atractivo, éste puede descontrolarse al extremo de afectar la abundancia de las poblaciones.

En este contexto, el precio que se imponga a los recursos corresponde a un factor gravitante en la sustentabilidad de las pesquerías, ya que basta con que éste sea lo suficientemente atractivo para que aflore en los extractores, la necesidad por establecer vínculos comerciales con el intermediario, independiente del nivel de éste en la cadena productiva, aumentando el esfuerzo para satisfacer esa demanda, aún cuando eso signifique realizar actividades extractivas al margen de lo legal. Un claro ejemplo de esta situación, lo constituye la pesquería del recurso loco, la que pese a estar restringida a las áreas de manejo, no se ve limitada al momento de existir una demanda, con precios en el mercado negro que sobrepasan con creces a los establecidos para los demás recursos.

No obstante, lo planteado anteriormente, existe la modalidad de comercialización a través de la medida de administración AMERB, donde las organizaciones en parte toman el “*control del negocio*”, obteniendo mejores precios por los volúmenes que se transan. Sin embargo, esta situación no representa una constante en el sector y los mayores ingresos por este concepto corresponden a la transacción que se efectúa con el recurso loco, en función principalmente de su calibre. Al respecto, estas condiciones varían de año en año y cada vez es más difícil completar las cuotas en las cosechas y

obtener calibres que permitan mejorar el precio. Además, las cosechas de los demás recursos, como lapa, locote y erizo entre otros, ayudan prácticamente a mantener las áreas y no representan un ingreso importante para las organizaciones.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El mercado en sus escalas nacional e internacional, juega un importante rol en la pesquería de recursos bentónicos. Este factor ejerce influencias en el sistema, generando dinamismo del flujo productivo comercial, explicado por la demanda de los mercados internacionales de productos en base a recursos bentónicos (Tapia *et al.*, 2002).

El efecto dinamizador del mercado internacional. Se explica porque este constituye más del 95% del destino de los recursos, liderados por los asiáticos. La demanda internacional de recursos es variada, no obstante, el sistema ha operado en forma pasiva, siendo un receptor de los requerimientos de los demandantes, no existiendo estrategias dirigidas a diversificar la cartera de productos de clientes (Tapia *et al.*, 2002). Esta connotación da al factor mercado un carácter de limitante, donde se expresa el arquetipo de la “tragedia de los comunes” (Senge *et al.*, 1999).

La demanda de recursos pesqueros, por mucho tiempo ha sido considerada casi ilimitada, sustentado en el hecho que todo lo que se extrae y produce, se vende. No obstante, la demanda acompañada de buenos precios, es escasa. Los efectos evidentes de esta situación se expresan en la rentabilidad del negocio, disminuyendo los marginales, con el consecuente efecto sobre todos los eslabones del flujo productivo comercial. Esta situación se explica, porque el negocio sustentado en este tipo de recursos, se ha basado en el volumen.

Al analizar en forma local el uso de la producción generada en la I y II Regiones, es posible observar diferencias en el porcentaje de utilización de materia prima por parte de las plantas procesadoras locales, el cual solo llega en promedio para la primera región en el período 2000-2005 a un 36%, mientras que en la segunda región para el mismo período alcanza a un 59% (Figura 4.2.36).

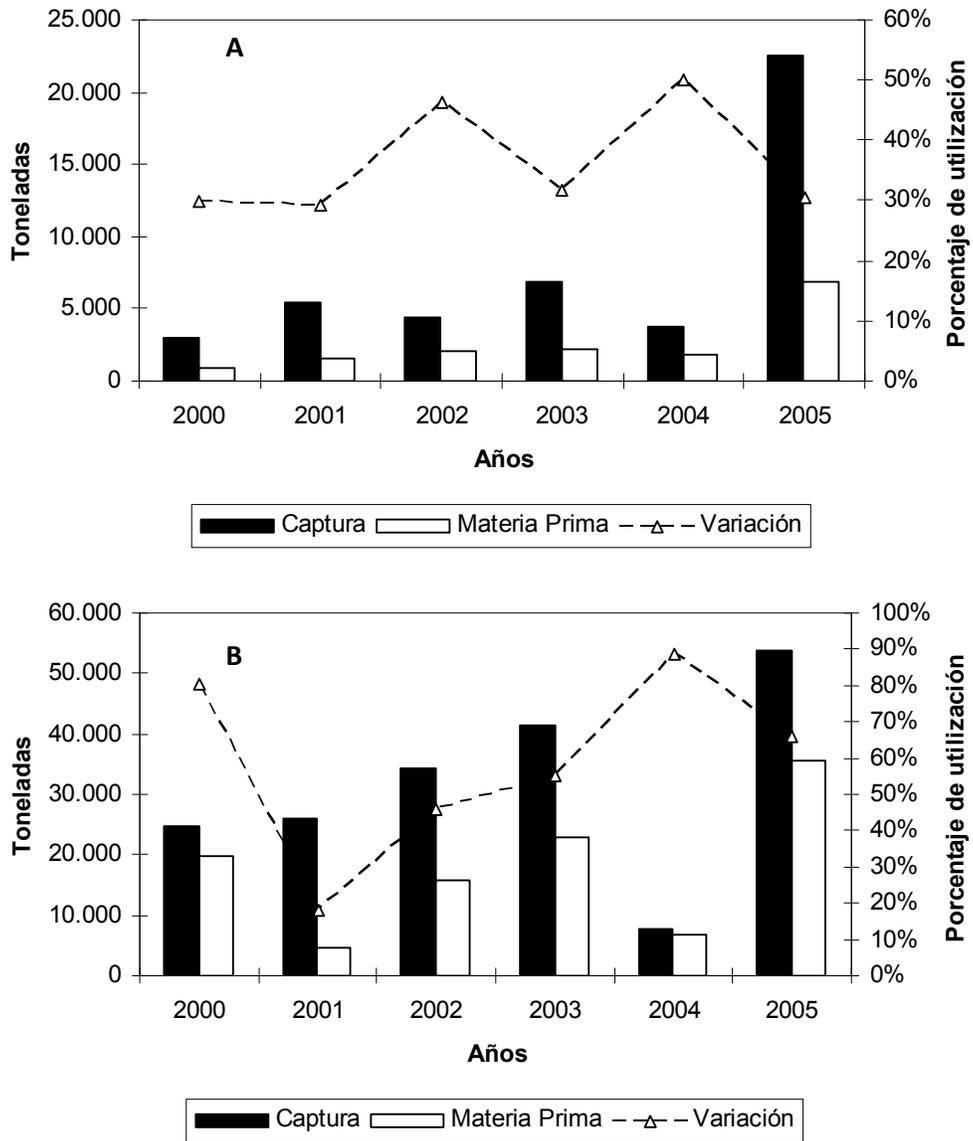


Figura 4.2.36: Relación entre la captura total de la región y materia procesada en la I (A) y II (B) Región. Período 2000-2005 (Fuente Sernapesca).

Al analizar el porcentaje por grupo de recursos utilizados como materia prima por parte de las plantas procesadoras locales, el grupo otros (Erizo) representa el mayor porcentaje de participación en los procesos de transformación locales, evidenciándose las mayores diferencias entre la I y II región para el grupo algas (Figura 4.2.37).

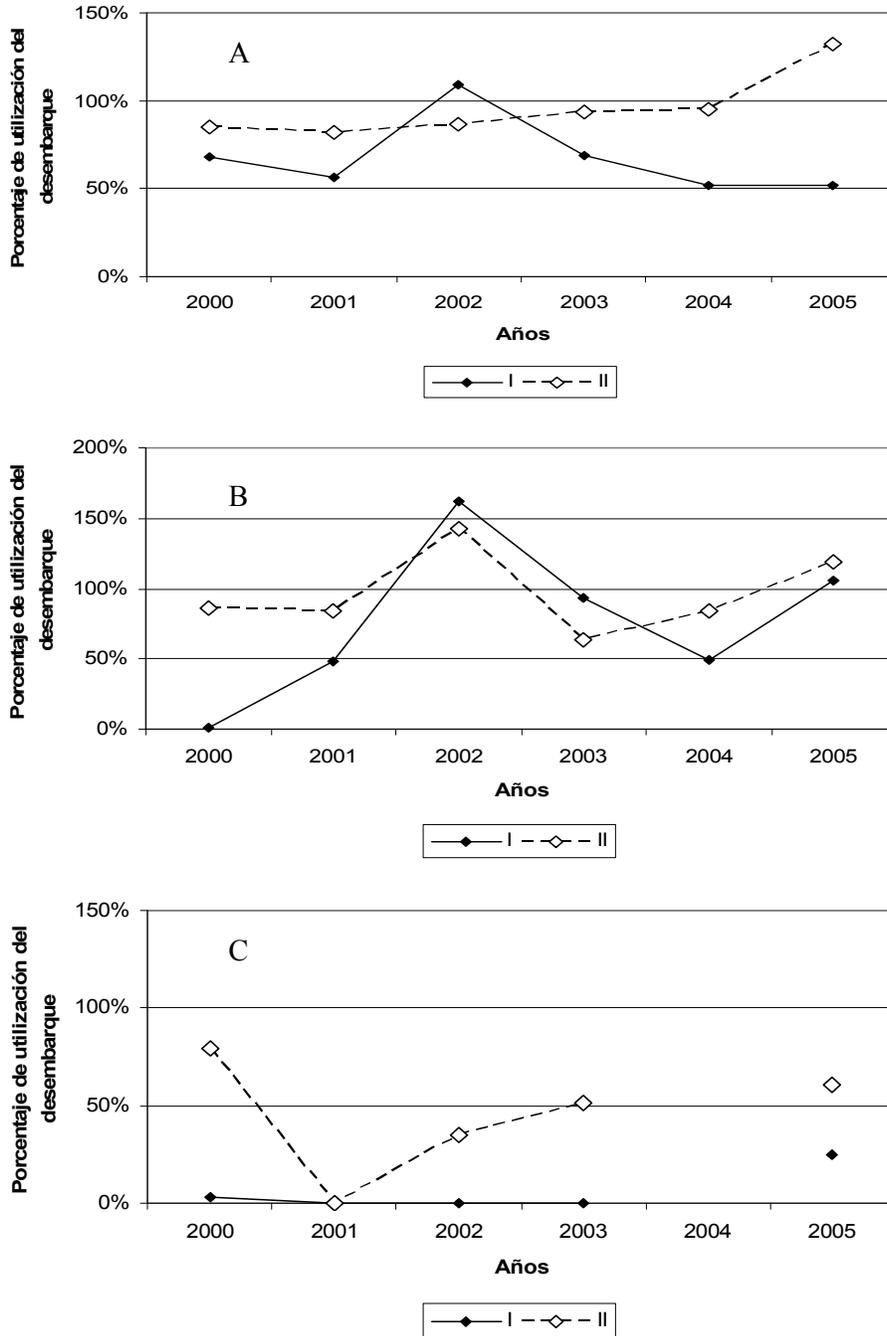


Figura 4.2.37: Porcentaje de utilización del desembarque regional en las plantas de procesamiento regionales para el grupo Moluscos (A), Otros (B) y Algas (C). Período 2000 – 2005 (Fuente Sernapesca).

SITUACIÓN ARANCELARIA Y PARA-ARANCELARIA

Honk Kong

LOCOS

Preferencias arancelarias (0%).

La ley básica de alimentos de Hong Kong - Part V (Food and Drugs) of the Public Health and Municipal Services Ordinance (Cap. 132)- establece como principio básico que cualquier alimento que se intente vender en el mercado debe ser apto para el consumo humano.

Los alimentos importados que ingresen al territorio deben venir acompañados de un certificado de salud emitido por la autoridad competente del país de origen, que acredite que el producto está apto para el consumo humano. Dicha certificación cobra mayor importancia en los productos marinos, considerados de alto riesgo, en función de la mayor probabilidad de contaminación bacteriológica y/o química en las zonas de cultivo o de procesamiento.

La legislación autoriza al El Food and Environmental Hygiene Department, FEHD organismo responsable de implementar las políticas de seguridad alimentaria, a inspeccionar los productos que ingresan al territorio y someterlos a análisis bacteriológicos, químicos, etc.

Etiquetado

Los productos importados “preempaquetados” (*) deben ser etiquetados en idioma inglés y/o chino, y contener la siguiente información:

1. Nombre del producto: el nombre que se indique no debe ser falso o engañoso. Este debe servir para que el consumidor lo identifique de acuerdo a la naturaleza y tipo de producto.
2. Lista de Ingredientes: precedidos por las palabras “ingrediente”, “contenido”, “composición” u otra palabra similar, deben listarse en orden descendente de acuerdo al peso o volumen de los mismos. Si se utilizan aditivos, estos deben ser indicados especificando el nombre o la categoría de estos (preservante, edulcorante, etc.) o por nombre y categoría.

3. Fecha de expiración: Usando las palabras “best before” o “used by”, seguido de la fecha.
4. Si el alimento requiere condiciones especiales de almacenaje, estas deben ser informadas en la etiqueta.
5. Nombre y dirección del productor
6. Pesos o volúmenes netos

(*): Preempaquetados: se entiende como cualquier alimento envasado de tal forma que su contenido no puede ser alterado sin que se abra o cambie su empaque y que esta listo para ser vendido al consumidor final o establecimiento de catering.

http://www.fehd.gov.hk/fehd/safefood/foodlaw_cl.html#cl_sch3

Substancias prohibidas

Se prohíbe la importación de alimentos que contengan ciertas sustancias en concentraciones excesivas.

http://www.fehd.gov.hk/fehd/safefood/foodlaw_hs.html#hs_sch1

Metales Pesados

Se prohíbe la venta de alimentos que contengan metales pesados, con excepción de aquellos naturalmente presente en ciertas concentraciones.

http://www.fehd.gov.hk/fehd/safefood/foodlaw_mc.html#mc_reg3

Embalaje

En Hong Kong no se aplican exigencias específicas al embalaje de los productos importados, no obstante, al momento de decidir el empaque se debe tener en consideración las condiciones climáticas de Hong Kong (altas temperaturas y humedad).

España

Pulpo

Para el principal mercado de destino de la producción de pulpo (España), existe preferencias arancelarias (0%) y solo considera el pago del IVA (7%).

El entre las barreras para arancelarias se considera control de calidad, inspección sanitaria e inspección sanitaria para el tránsito.

Mediante el Real decreto 1380/2002 se estableció una norma de identificación de los productos de pesca, de la acuicultura y del marisqueo congelados y ultracongelados.

El Reglamento (CE) 104/2000 del Consejo, de 17 de diciembre de 2000, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de los productos de la pesca y de la acuicultura, otorga un carácter prioritario al hecho de que el consumidor posea una adecuada información sobre el producto que va a consumir. Estos aspectos son desarrollados en el Reglamento (CE) 2065/2001.

Respecto a la normativa estatal, la Ley 3/2001, de 26 de Marzo, de Pesca Marítima del Estado, muestra igual preocupación por la correcta información del consumidor. Así en su artículo 78 establece los principios a los que debe estar sujeto el etiquetado, presentación y publicidad de los productos pesqueros. Dichos principios son los siguientes:

- a) Deberán incorporar o permitir de forma cierta y objetiva una información eficaz, veraz y suficiente sobre su origen y sus características esenciales.
- b) No dejarán lugar a dudas respecto de la naturaleza del producto, debiendo constar en cualquier caso la especie.
- c) No inducirán a error o engaño por medio de inscripciones, signos, anagramas, dibujos o formas de presentación que puedan inducir a confusión con otros productos.
- d) No se omitirán o falsearán datos de modo que con ello pueda propiciarse una imagen falsa del producto.
- e) Declararán la calidad del producto o de sus elementos principales en base a normas específicas de calidad.

Almejas

Existen preferencias arancelarias (0%) y solo considera el pago del IVA (7%).

Barreras para arancelarias

CONCAL Control de calidad (a la importación).

SANIM Inspección sanitaria (importación)

SOVEX SOIVRE (exportación exclusivamente)

TSANT Inspección sanitaria para el tránsito

El control de calidad a la importación "CONCAL" será efectuado por los servicios del SOIVRE, según lo establecido en la Orden PRE/3026/2003 de 30 de octubre (BOE n. 262 de 1 de noviembre de 2003).

Las exportaciones de esta partida están sujetas al control de calidad "SOVEX".

Dicho control es realizado por los Servicios del SOIVRE, según lo establecido en la Orden PRE/3026/2003 de 30 de octubre (BOE n. 262 de 1 de noviembre de 2003).

Japón

Algas

Existe preferencias arancelarias (0%) y considera el pago del (CIF + arancel de exportación)* 5%(Impuesto al consumo).

Ley de Sanidad Alimentaria define los estándares de composición, estándares de procesamiento y estándares de preservación para gracilarias. Además los importadores prospectivos deben enterarse si cumplen con los estándares para el uso de colorantes artificiales.

Antes de importación, los importadores pueden tomar las muestras de la próxima importación a los laboratorios registrados por el “Ministry of Health, Labour and Welfare” o la agencia gubernamental competente de los países exportados. Los resultados de esos exámenes pueden ser substituidos para la inspección correspondida en el puerto de la entrada, que facilita el proceso de aclaración cuarentenaria.

China

Lapas

Existe preferencia arancelaria (10%) y considera el pago del IVA (13%).

Los requisitos planteados para el ingreso del producto corresponden a un certificado otorgado por Sernapesca en Chile.

Algas

Existe preferencia arancelaria (15%) y considera el pago del IVA (13%).

Requisitos y/o barreras de ingreso

A. Certificado de inspección para el ingreso: Se requiere el permiso sanitario emitido por la Administración Estatal de Inspección y Cuarentena (AQSIQ) para el Ingreso a la R.P. China.

B. Certificado de inspección para el egreso: Se requiere el permiso sanitario emitido por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) para el Egreso de la República de Chile.

Taiwán

Almejas

Arancel general (30%) no existiendo otros impuestos ni requisitos específicos.

Perú

Arancel general (0%) no existiendo otros impuestos ni requisitos específicos para ingresar los productos al Perú, salvo que estos deben ir en contenedor o camión con frío con su correspondiente factura de exportación autorizada por Sernapesca, el trámite de exportación lo realiza una agencia de aduana y el producto ingresado al Perú debe ser tramitado para su entrega a la planta por una agencia de aduana de la localidad de destino.

4.2.3 Focus group

Se desarrollaron entre el 30 de noviembre del 2006 y el 27 de abril del 2007 un total de 22 reuniones de trabajo (focus group), de un total de 23 planificadas en las I y II Regiones (95%), registrándose un total de 224 asistentes (Tabla 4.2.12).

Tabla 4.2.12: Número de reuniones focus group efectuadas, en los ámbitos pesca artesanal y administración para las I y II Regiones.

N°	Fecha	Provincia	Región	Organización	Asistentes	Total Horas
1	30-11-2006	Zonal	Primera	Consejo Zonal de Pesca	8	2:05
2	09-12-2006	Arica	Primera	Buzos Arica	12	1:40
3	27-12-2006	Arica	Primera	Buzos Camarones	5	1:20
4	19-12-2006	Iquique	Primera	Buzos Los Verdes	6	1:09
5	19-12-2006	Iquique	Primera	Buzos Chipana	26	1:05
6	19-12-2006	Iquique	Primera	Buzos Albatroz	4	1:00
7	05-03-2007	Iquique	Primera	Buzos San Marcos	13	1:15
8	13-02-2007	Iquique	Primera	Buzos Río Seco	18	0:40
9	28-12-2006	Iquique	Primera	Buzos Chanavaya	12	1:50
10	08-03-2007	Iquique	Primera	Buzos Chanavayita	15	1:15
11	06-02-2007	Iquique	Primera	Buzos Pisagua	13	1:00
12	16-01-2007	Iquique	Primera	Buzos Caramucho	3	1:15
13	15-12-2006	Tocopilla	Segunda	Buzos Punta Arenas	10	1:15
14	29-03-2007	Tocopilla	Segunda	Buzos Huachan	14	2:10
15	12-04-2007	Tocopilla	Segunda	Dirigentes Organizaciones Tocopilla (*)	8	1:15
16	10-01-2007	Mejillones	Segunda	Buzos Mejillones	7	1:30
17	26-04-2007	Antofagasta	Segunda	Buzos La Chimba	12	1:30
18	27-04-2007	Antofagasta	Segunda	Buzos Coloso	3	1:10
19	-	Antofagasta	Segunda	Buzos Isla Santa María	-	-
20	07-03-2007	Taltal	Segunda	Buzos Caleta Cifuncho	12	1:52
21	08-03-2007	Taltal	Segunda	Buzos Caleta Paposó	15	1:10
22	09-03-2007	Taltal	Segunda	Buzos Caleta Taltal	7	1:20
23	09-03-2007	Taltal	Segunda	Pescadores Taltal	1	1:20
Total:					224	30:06

(-) = No Realizada

(*) = Sindicatos de Buzos de Tocopilla

Se realizaron 11 reuniones en la I Región con un total de 127 asistentes, 10 reuniones en la II Región con 89 asistentes y 1 de carácter zonal donde participo el área de la administración pesquera, investigadores y representantes del área elaboración, con 8 participantes. La modalidad de trabajo varió entre organizaciones, contándose con miembros organización en pleno o solo la dirigencia, de acuerdo a la decisión propia de cada sindicato.

En base al programa elaborado, se logro realizar contacto con todas las organizaciones vigentes de la I y II región, quedando sin realizar el trabajo con la organización de

buzos de Isla Santa María, pese a los esfuerzos desplegados para la realización de dicha actividad. Se destaca además que en la ciudad de Tocopilla se realizó una reunión con los dirigentes de las organizaciones de buzos mariscadores, debido a que no fue posible adecuar una reunión específica por sindicatos, participando dirigentes del STI de buzos mariscadores ramos similares Cta. Pta. Arenas, STI buzos mariscadores y ramos afines, Caleta Urcu, STI buzos hooka, apnea, mariscadores intermareales de las Ctas. Tocopilla, STI de buzos mariscadores y recolectores orilla, Caletas. Rurales y Urbana, Tocopilla y STI pescadores artesanales de Tocopilla

En relación a resultados obtenidos respecto de la percepción y opinión del actual ordenamiento de los recursos pesqueros de la I y II Regiones, a continuación se presentan los resultados obtenidos, los cuales se presentan de manera ordenada y compartimentalizada, definiendo áreas de agrupación y describiendo la problemática y vías de solución planteadas. Si bien es cierto, algunos problemas identificados ya han sido o están siendo abordados por diferentes instituciones, estas se presentan de igual modo, de forma de reflejar el parecer del sector.

Las especies objetivo consideradas en el proyecto, fueron validadas por el 100% de las organizaciones de la I y II Regiones, planteando estar de acuerdo con estas, agregando el interés en nuevos recursos como piure, jaiba, choro zapato y ostión. Para el caso del piure y la jaiba, las organizaciones justifican su incorporación debido a la fuerte presión extractiva a la que son sometidos debido a que sustentan la actividad de organizaciones emplazadas en el entorno urbano de las ciudades de Arica, Iquique, Tocopilla y Antofagasta. Para el caso del choro zapato, la especie es propuesta por organizaciones rurales de las provincias de Iquique y Tocopilla. Por último el recurso ostión es considerado relevante por las organizaciones de las ciudades de Mejillones y Antofagasta.

A) Administración: Se refiere al entorno administrativo en que se desarrolla actualmente la pesca artesanal en la I y II Regiones, entre estas destacan el acceso a los recursos y actividad pesquera, las medidas de administración vigentes (vedas biológicas y tallas mínimas de extracción), periodo de tramitación de las instituciones públicas y apoyo a la fiscalización.

Uno de los primeros problemas planteados, correspondió a la restricción que poseen los buzos mariscadores actualmente inscritos en el Servicio Nacional de Pesca en el acceso a los pesquerías bentónicas (Actualmente cerradas para la mayoría de los usuarios al estar declaradas en plena explotación), reconociendo que las organizaciones viven durante todo el año de todos los recursos involucrados en el estudio, sin tomar en consideración si tiene o no el recurso inscrito. Para solucionar este punto consideran necesario, administrar eficazmente el registro y revisar los actuales usuarios para eliminar a los inactivos y hacer correr los listados de espera.

Es así, que contradictoriamente, la fiscalización es considerada deficiente en las labores de control de la extracción de recursos, mencionándose que todo el año se extrae recursos en veda. Este punto también considera la necesidad de control sobre pescadores no inscritos en la región, los cuales ingresan por temporadas de trabajo, como por ejemplo para la extracción de culengue, donde buzos de la IV región trabajan periodos prolongados en bancos naturales de la región, utilizando compresoras de aire por tierra o bien trayendo embarcaciones desde sus zonas de origen. La solución que se plantea a este punto es dotar de mayores recursos humanos y económicos al Sernapesca y mejorar la coordinación con las capitanías de puerto respectivas, para un real control de la problemática enunciada.

Respecto a la fiscalización desarrollada en áreas de manejo las organizaciones perciben un excesivo control de estas en comparación con áreas históricas. Además, se percibe un bajo apoyo por los organismos fiscalizadores a las labores de vigilancia y denuncias, estas últimas no llegan a penas aflictivas y son consideradas principalmente como faltas, amparadas en las “deficiencias” de la actual Ley de Pesca.

Una de las solicitudes planteadas para áreas de manejo, fue el permitir una real administración y manejo parte de las organizaciones de pescadores artesanales, definiendo programas de explotación tendientes a responder a las propuestas del mercado, principalmente orientadas a alcanzar mejores precio en determinados periodos de tiempo, (incluso en período de veda biológico), entendiéndose que lo que

se cosecha son individuos sobre la talla mínima legal exigida y constituyen un porcentaje del stock que permite conservar el recurso en el tiempo. Para esto se plantea como solución tener un Consejo Zonal de Pesca con capacidad técnica y resolutive que establezca autorizaciones locales.

Respecto a las medidas de administración existentes, se percibe que las vedas extractivas se agrupan y se sobreponen hacia los periodos de primavera-verano, lo que limita extraer los recursos bentónicos de mayor valor comercial. Se reconoce que estas son medidas de aplicación a nivel nacional y no exclusivamente local o regional. Como solución, las organizaciones solicitan alternar los actuales periodos de vedas, de manera de permitir extraer recursos durante todo el año calendario.

En lo específico para la veda del recurso pulpo, se menciona que durante su apertura en el mes de marzo, se encuentra una gran cantidad de hembras anidadas, sugiriéndose ampliar el período de veda desde el 15 de noviembre al 15 de marzo. Una organización propone proteger los bancos naturales de almeja y culengue, los que actualmente están siendo, a su opinión, sobreexplotados, constituyendo la fuente de alimento principal durante la etapa adulta del recurso.

Para el caso de erizo, las organizaciones consultadas coinciden en un 100% que el periodo de veda está bien instaurado, no debiéndose realizar modificación alguna. La opinión de dos organizaciones es que no se respeta la talla mínima de extracción.

En el caso del recurso loco, la mayoría de las organizaciones coinciden que actualmente no se respeta las vedas extractiva y biológica, ni las tallas mínimas, desarrollándose una explotación irracional del recurso en áreas históricas durante todo el año. La opinión del 81% de las organizaciones consultadas en la I región y el 90% de los consultados en la II Región, es que debiera abrirse ventanas de extracción que permitan extraer durante el año cuotas del recurso, de manera de evitar el flujo de capitales hacia países limítrofes, parar el trafico y conservar el recurso. Así también, se menciona que la talla del recurso loco debe ser revisada.

Para el recurso locote se sugiere extender el periodo extractivo dado que presenta dos periodos muy cortos de 2 y 3 meses respectivamente, lo que imposibilita disponer de tiempo apropiado para generar comercialización con mercados interesados. Se propone extender los periodos de extracción, volviendo a la administración de los años 85 y 86, abriendo la veda desde junio a septiembre para la primera región.

Para el recurso ostión se propone, por las organizaciones de la II Región, provincia de Mejillones y Antofagasta, abrir una ventana extractiva para el recurso, para fines de año calendario, principalmente justificado por la extracción a la que es sometido por el mercado informal que se desarrolla durante todo el año, concentrado principalmente en periodo de primavera y verano.

Finalmente y aunque escapa a los objetivos centrales de este proyecto, los participantes perciben que los recursos en áreas históricas están sobreexplotados, y que la presión ejercida sobre los actuales recursos objetivos, bajos precios alcanzados en el mercado y los costos de las faenas extractivas, han derivado a la extracción indiscriminada de otros componentes del ambiente, como lo son peces de rivera o roca (Pintacha, San Pedro, Cabrilla, entre otros), sugiriendo una disminución de las poblaciones y una extracción descontrolada de tallas pequeñas, (Excepto en áreas de manejo). Se sugiere control de la autoridad fiscalizadora y la realización de estudios tendientes a conocer el estado actual de las poblaciones de interés.

B) Áreas de manejo: Para las áreas de manejo en operación en la I y II Regiones las organizaciones plantean la necesidad de un real manejo de las áreas, a través de engorda de recursos antes de cosecha, principalmente orientado para los recursos loco y erizo de manera de aumentar su rendimiento. Se propone además mejorar su producción a través de planes de manejo con intervención en poblaciones de importancia comercial a través de aumento de densidades (arrecife artificial), proveer más y mejor alimento (calidad). Para el recurso alga, plantean que solo se permite recolección de alga varada, planteando la necesidad de proponer manejo de alga intermareal y submareal en el área de manejo.

Para los recursos, loco y locote (en áreas de manejo), las organizaciones de la provincia de Iquique y Tocopilla plantean que los periodos extractivos son muy cortos, lo que no permite realizar una comercialización adecuada, proponiendo extender los periodos extractivos para todo un año calendario.

También, durante las jornadas de trabajos, algunas organizaciones plantearon que los sitios de trabajos históricos cada vez son más escasos, siendo necesario seguir consensuando acuerdos entre pescadores y autoridad administrativa, de modo de regular las solicitudes de Amerb’s.

Respecto a los periodos de tramitaciones, las organizaciones plantean la existencia de tardanza en el envío de informes y resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas, modificando decretos, etc., planteando como solución que se emitan resoluciones a nivel local, solicitar menores plazo del régimen actual o mayor diligencia Subpesca y otros (submarina).

Así también, respecto a los informes de Esba y Seguimiento, perciben un alto costo y especialización necesaria para su desarrollo, por lo que estiman necesario en base a los requerimientos técnicos exigidos, equilibrar costos v/s necesidades técnicas de información.

C) Biológico: Aquí, se agrupan los factores que tienen una incidencia directa e indirecta en el estado de los recursos y las necesidades de investigación detectadas hacia el sector pesquero artesanal, en iniciativas tendientes a mejorar las medidas administración pesqueras y/o definir nuevos canales de explotación de recursos.

Se percibe el desconocimiento de información y la necesidad que los estudios realizados en la zona norte, sobre los recursos de importancia comercial, sean difundidos hacia el sector pesquero artesanal, de manera de contar con antecedentes actualizados.

Se estima pertinente la realización de estudios de largo aliento para las especies bentónicas de importancia comercial de la región, de manera de proponer medidas de administración y manejo adecuados. Así también, se requiere conocer los factores ambientales y antropogénicos que afectan directa e indirectamente el estado de los recursos. En el caso de especies disponibles en las Amerb’s, se estima pertinente obtener información de crecimiento, reproducción, alimentación, ecología de comunidades e interrelaciones tróficas

D) Mercado-Comercialización: Se consideran aquellos factores que inciden en el mercado donde se desenvuelven pescadores y los productos pesqueros, los que van desde los niveles de desembarque, precios, estrategia de comercialización, mercado, competencia y la necesidad de definir nuevos canales de comercialización de recursos.

Las organizaciones coinciden en la baja banda y estabilización de los precios que poseen los recursos en la macrozona, las que afectan principalmente a los recursos locote, lapas, erizo y pulpo, visualizando como alternativa a la situación actual, dar un mayor valor agregado al producto y buscar canales de comercialización directos, con tendencia en el corto plazo a vender al mercado nacional y en el mediano plazo desarrollar experiencias pilotos de exportación.

Las organizaciones de la I Región y de la provincia de Tocopilla, plantean que los periodos extractivos para los recursos pulpo y locote son cortos, limitando la actividad comercial. Ellos plantean necesario extender los actuales periodos extractivos en zonas libres y Amerb’s.

Las organizaciones de la provincia de Arica sugieren desarrollar una campaña orientada a incentivar el consumo de mariscos y pescados como alimentos sanos y ricos en proteínas. También se menciona la fuerte competencia de Perú en la banda de precios, dependiendo directamente de los precios ofertados por grandes rematadores o intermediarios, y los bajos costos de mano de obra y construcción en Perú, que posibilita el flujo de capitales hacia ese País y el estancamiento del mercado local en Chile.

E) Social: Se reconocerá por esta agrupación a los factores que inciden en el estado social y en la economía del pescador artesanal y del sector, afectando la administración del hogar, pago de servicios básicos, acceso a educación, salud y previsión social.

Las organizaciones entrevistadas reconocen que durante todo el año viven de la extracción de recursos en veda de áreas históricas, en menor o mayor cantidad, y que cada vez cuesta más extraer volúmenes adecuados de productos para alcanzar ganancias aceptables para operar y mantener las necesidades del hogar, educación de los hijos y salud. Esto principalmente se percibe, debido a la baja banda de precios, al actual ordenamiento pesquero que sobrepone la mayoría de las vedas de los recursos bentónicos durante el periodo de verano y las restricciones extractivas del recurso loco. Lo anterior, determina que el buzo mariscador, con el actual sistema, no experimenta un crecimiento económico, sino desarrolla una actividad de subsistencia, debiendo quebrantar las actuales medidas de administración pesquera o diversificar su actividad para aumentar sus ingresos.

Esta diversificación incluye el desarrollo de actividades como las Amerb, cultivo de recursos hidrobiológicos, extracción de alga varada y desarrollo de actividades de turismo, con el apoyo estatal y cofinanciamiento de fondos concursables en Sernapesca, Sercotec y Gobierno Regional.

Para las Amerb se menciona que bajo ciertas características ambientales y/o contingencias que provoquen pérdidas en las abundancias y cuotas, se establezcan excepciones a los pagos de patentes para esos periodos y financiamiento para realizar estudios de seguimientos.

Además, las Amerb's por si solas no cumplen con las expectativas económicas y/o necesidades durante el año de las organizaciones que las administran, debiendo diversificar en actividades complementarias como acuicultura, gestión comercial, entre otras.

Por último, se menciona que las plantas y grandes intermediarios determinan los precios, los que del tiempo a esta fecha no han sufrido variaciones significativas,

principalmente asociado a un control de precios del mercado. La solución que plantean las organizaciones es poder dar valor agregado al recurso extraído y comercializar grandes volúmenes para direccionar hacia mercado nacional o a la exportación asociativa.

4.2.4 Taller “Identificación conflictos y objetivos de manejo”

4.2.4.1 Nivel de participación

Previo a la realización del taller, se realizó una invitación formal a lo menos con dos semanas de anticipación, a todos los organismos e instituciones con las cuales se había logrado desarrollar algún tipo de trabajo durante las etapas previas del proyecto, tratando de asegurar un adecuado nivel de concurrencia y disponer de la más amplia posibilidades de opiniones de los diferentes componentes del sistema pesquero bentónico de la zona norte.

Es por ello que esta convocatoria consideró un número aproximado de 110 participantes (Tabla 4.2.13), además de los Investigadores del proyecto (6) de los cuales para el caso de las organizaciones de pescadores artesanales se trato de asegurar la asistencia de 2 representantes por sindicato.

Tabla 4.2.13: Número de instituciones y personas invitadas al taller identificación de conflictos y objetivos de manejo y su nivel de asistencia.

Región	Institución	Nº Invitados	Nº asistentes	%
I	Servicio Publico	5	4	80
	Organizaciones de pescadores Artesanales	24	15	63
	Institutos y Universidades	5	4	80
II	Servicio Publico	5	5	100
	Organizaciones de pescadores Artesanales	46	26	57
	Institutos y Universidades	2	-	0%
Consejo Zonal de Pesca	I y II región	15	6	40
Industria	Plantas de proceso	5	1	20
Nivel central	Administración Pesquera	4	1	25

En definitiva para la actividad realizada el día 28 de Mayo del 2007, se contó con la participación de 62 personas de las cuales un 66% correspondió a representantes de organizaciones de pescadores artesanales, 26 % a representantes de organismos públicos, 6% a institutos de investigación y 2% a representantes de la industria procesadora (Anexo C).

4.2.4.2 Conformación de mesas

Con el fin de lograr un adecuado nivel representatividad de las diferentes instituciones, se conformaron 4 mesas de trabajo (Tabla 4.2.14) con representantes de los diferentes sectores, los cuales fueron rotando sucesivamente en los cuatro grupos conformados, de modo de tratar de recoger todas las opiniones posibles en los diferentes tópicos considerados.

Tabla 4.2.14: Composición de mesas de trabajo taller identificación de conflictos y objetivos de manejo.

Mesa	Institución	Nº participantes	% Composición mesa
1	Organización pescadores I región	2	20
	Organización pescadores II región	4	40
	Servicio Públicos	4	40
	Empresas comercializadoras	0	0
2	Organización pescadores I región	2	12
	Organización pescadores II región	10	59
	Servicio Públicos	5	29
	Empresas comercializadoras	0	0
3	Organización pescadores I región	6	43
	Organización pescadores II región	5	36
	Servicio Públicos	3	21
	Empresas comercializadoras	0	0
4	Organización pescadores I región	6	43
	Organización pescadores II región	5	36
	Servicio Públicos	2	14
	Empresas comercializadoras	1	7

El taller tuvo una duración aproximada de 6 horas y el trabajo de cada mesa se extendió más allá de 45 minutos en cada grupo. Dada la extensa jornada de trabajo

desarrollado, los últimos procesos de discusión contaron con un menor número de participantes, manteniéndose en general la participación activa de los pescadores.

4.2.4.3 Resultados

A continuación se procede a presentar los resultados obtenidos del trabajo de cada grupo y cada mesa en particular (Anexo D), entregándose las principales discusiones, acuerdos y desacuerdos observados.

Grupo 1 Registro Pesquero y Fiscalización

Problemática 1: RPA tiene acceso limitado por falta de mantención y/o actualización de los registros de usuarios inscritos.

En términos generales, la mayoría de los representantes de los diferentes sectores (artesanales, institucionales y grupos técnicos), reconocen que existe un problema de tipo administrativo asociado a la inscripción de los usuarios en el desarrollo de la actividad, situación que en conjunto con otras problemáticas gatilla el funcionamiento de una actividad informal. En este sentido, se plantea como necesaria la verificación de la vigencia en la actividad, proponiendo como antecedente la información de zarpe y recalada (Autoridad marítima), entrega de estadística (Sernapesca) y/o empadronamiento directo de los usuarios. La idea de este planteamiento es darle más dinamismo al sistema y que éste pueda generar los espacios para que aquellos que hoy trabajan en forma ilegal, puedan regularizar su situación.

Problemática 2: Gran parte de los recursos mantienen sus registros cerrados, sin embargo, se reconoce una fuerte actividad sobre ellos, ya sea con o sin autorización.

Si bien es cierto, el grupo reconoce la existencia del problema, no hay consenso respecto al grado de importancia de éste, así como también se hacen observaciones a la solución planteada en los focus group. Al respecto, se plantea que los problemas planteados se asocian a la fiscalización y a la fuerte demanda de matrículas, las que se extienden por la autoridad marítima, sin tomar en consideración el estado en que se encuentran las pesquerías. Al respecto, se sugiere mejorar los canales de coordinación entre los servicios públicos.

Problemática 2.1: Como explotar las pesquerías que se abran.

Frente a la solución planteada para el problema 2, surge un problema adicional. En la eventualidad que se abrieran algunas pesquerías que se encuentran con sus registros cerrados, surge la duda de cómo se abordará la actividad asociada a la pesquería si aún existen problemas de registro. En tal caso, plantean la necesidad de priorizar las soluciones, de tal manera que estas no se crucen y se excluyan. En este sentido el abordar el problema del registro pesquero artesanal requiere atención primaria.

Problemática 3: Existe la percepción que la fiscalización no es lo suficientemente efectiva en términos de frecuencia.

El problema planteado corresponde a un tema sensible, tanto para los pescadores artesanales, como para los servicios públicos encargados de llevarlo a cabo, no se desconoce, pero el argumento principal es la falta de recursos humanos y económicos. Por otra parte, se presentan diferencias en el actuar de cada una de las regiones, existiendo en la II Región mayor desarrollo y coordinación de los COFIS (Comité de Fiscalización), conformado por los servicios públicos y fuerzas de orden. En el caso de la I Región la coordinación es menor y se deja en evidencia que en esta instancia de participación, los pescadores no se involucran, aún cuando son invitados. Además, se plantea que existe una direccionalidad de la fiscalización hacia algunos recursos, incluso en la AMERB (principalmente el recurso loco). En este sentido, el ente fiscalizador principal argumenta que dicha direccionalidad se la da la importancia relativa que adquiere cada recurso y las medidas de administración aplicadas. Por ejemplo, el recurso loco, pese a que es explotado bajo las AMERB, es un recurso con veda extractiva y biológica, por lo tanto se debe velar por el fiel cumplimiento de éstas. Por parte de los pescadores se solicita que la fiscalización sea para todos los recursos independiente del régimen por el cual se esté explotando.

Problemática 4: El apoyo para las AMERBs se considera insuficiente por parte de los organismos.

Constituye un problema de importancia para el sector, considerando que esta medida de administración aún está en desarrollo y aparentemente persisten vacíos legales que las dejan desprotegidas. Por otra parte, los servicios públicos hacen efectiva su función

acogiendo los reclamos y denuncias, pero a nivel de tribunales no existen herramientas que permitan sancionar efectivamente a quienes cometen infracciones al interior de las AMERB. Como planteamiento general se propone una mayor coordinación entre los servicios públicos como Carabineros, Armada y Sernapesca, incluyendo a funcionarios involucrados con el nuevo marco legal.

Problemática 5: Usuarios desconocen tramitaciones, reglamentos, etc.

Pese a que este problema fue detectado en las reuniones que se tuvo con cada una de las organizaciones, quienes participaron en el primer taller no lo consideraron relevante, toda vez que el Servicio Nacional de Pesca se encuentra implementando un Programa de Difusión en las caletas, con lo cual se sienten los pescadores más partícipes de las medidas e información atingente al sector.

Problemática 6: Prohibición de extracción de huiro muerto, no varado (atrapado boyante).

Sobre este problema se generan diferencias al momento de darle importancia, ya que para algunos éste es relevante y para otros simplemente no tiene importancia. Esta situación radica principalmente en que algunas organizaciones de pescadores artesanales han iniciado, como actividad, la recolección de algas pardas. No obstante, por la configuración de la costa, existen sectores donde el recurso se apoza y no vara. Por este simple hecho, el mismo no puede ser extraído aún cuando éste entre en descomposición. Por otra parte, el problema pierde importancia cuando se considera que la solución de éste pasa por solicitar una autorización para extraerlo o simplemente por modificar la ley, lo que implica acciones de más largo plazo. Por otra parte, representantes de la institucionalidad pesquera, fomentan la posibilidad de incorporar estos sectores a las áreas de manejo o proponer derechamente planes de manejo para las praderas de algas presentes en los alrededores de las caletas.

Grupo 2 Medidas de administración recursos bentónicos

Recurso Loco

Problemática 1: Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal.

En general todos los sectores reconocen la existencia del problema y estiman pertinente la realización de acciones tendientes a amortiguar el efecto que esta provoca tanto a las poblaciones marinas en la zona, como a la economía general del sector. No obstante, la búsqueda de soluciones no es unánime, existiendo diferencias principalmente al interior del mismo sector artesanal. De la misma forma existen aprensiones con respecto a lo que podría significar una eventual apertura de vedas en el funcionamiento de las áreas de manejo. También, se recomienda generar la información biológica y pesquera que permitan un mejor manejo del recurso.

Problemática 2: Tamaño mínimo legal del recurso no estaría de acorde al crecimiento natural del recurso en la zona.

Los participantes consideran esta problemática como un tema importante y en general estiman pertinente revisar los antecedentes disponibles para el recurso, no obstante, existe cierta aprensión con respecto a los resultados que se podrían generar de esta iniciativa, previendo una oposición de las organizaciones de pescadores de la zona centro y sur de Chile.

Recurso ostión del norte

Problemática: Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal (II región).

Esta problemática presenta un conflicto muy local, afectando principalmente a organizaciones presentes en la provincia de Antofagasta, considerándolo el resto de las organizaciones de la zona como un tema de poca relevancia, debido principalmente a la focalización de los bancos para el recurso ostión. De las posibles soluciones planteadas, se reconoce que la apertura de la veda extractiva podría generar algún tipo de conflicto con la industria pectinicultora.

Recurso pulpo

Problemática: Gran presencia de hembras anidadas durante el período de apertura de veda.

La importancia de la especie y las actuales condiciones de disponibilidad del recurso, han generado una situación particular que no ha favorecido a la pronta recuperación de las poblaciones, provocándose una fuerte actividad ilegal que motiva a las organizaciones a plantear cambios a la actual legislación existente, ya sea a nivel de modificación de períodos de veda o a la generación de información actualizada y pertinente que permita la adopción de medidas de corto plazo.

Recurso lapa

Problemática: Pesquería sometida a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.

Para la problemática presentada sobre este recurso, un importante número de participantes la considera de importancia media y, se observaron vías de solución que involucran medida de administración y mayor fiscalización a plantas y áreas de desembarque. De los posibles conflictos por estas medidas, se señala la necesidad de recursos para aumentar la fiscalización de los usuarios y plantas de transformación.

Recurso erizo rojo

Problemática: No se estaría respetando la talla mínima de extracción.

En general, la problemática de explotación de ejemplares bajo la talla, fue considerada un conflicto que se debiese abordar por la mesa de fiscalización. Sin embargo, existe consenso entre los pescadores participantes respecto del control natural del recurso en periodos de veda extractiva, por cuanto su comercialización depende de la calidad final de las gónadas (lenguas).

Recurso locate

Problemática: Períodos extractivos muy cortos, no permiten si adecuada comercialización.

Si bien en cierto en general este problema es considerado importante, existen diferencias notables entre las regiones en términos de prioridad, siendo un tema menos relevante para la II región, aunque existe un consenso general en términos de las soluciones propuestas. Existe un trabajo al interior del Consejo Zonal de Pesca I y II

Regiones, el cual está tratando de abordar esta temática, donde ya existirían propuestas para un nuevo periodo de veda reproductiva.

Recurso almeja

Problemática: Recurso sometido a fuerte explotación.

Al igual que con otros recursos, la percepción de los participantes es dispar sobre la base de su ubicación geográfica, existiendo un mayor interés del tema por parte de organizaciones de pescadores ubicadas desde la provincia de Tocopilla por el Sur hasta la Provincia de Iquique por el Norte. Las vías de solución planteadas fueron múltiples, ya existiendo avances particularmente en la I región.

Recurso jaiba, piure y choro

Problemática: Actividad subestimada en estadística oficial, pero que sustenta la actividad en zonas particulares (centros urbanos).

En general la percepción de los participantes de cada mesa fue variada, dependiendo de la composición de la misma. Los usuarios plantearon que más que un problema de administración, se trataba de un problema de los mismos usuarios y de la recopilación oficial de antecedentes, reconociendo la necesidad de diagnosticar apropiadamente la situación general de estas pesquerías.

Grupo 3 Áreas de manejo

Problemática 1: Tardanza en la entrega de las resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas y modificando decretos.

La problemática en cuestión es reconocida por todas aquellas organizaciones de pescadores que en alguna medida han participado del proceso de “áreas de manejo”. Esta apreciación es compartida por la administración pesquera, la que reconoce el gran número de etapas que compone cada proceso en donde además participan un número importante de estamentos. Frente a esta situación, son argumentos recurrentes la escasez de recursos humanos en los procesos de análisis y la centralizada operación del sistema. Complementariamente, en las ocasiones en que participaron instancias de comercialización de recursos pesqueros estos compartieron dichas observaciones argumentando a la vez que pese a que la medida favorece el ordenamiento de los procesos de mercado, las tardanzas en las aprobaciones de cosecha dificultan en muchos casos concretar los volúmenes en tiempos específicos.

La descentralización de la toma de decisión, es considerada de manera unánime como la vía mas adecuada de solución al problema, aunque se reconoce lo complejo escenario que implica reordenar el actual escenario. Pese a ello, para un número importante de participantes el rol que eventualmente cumple el consejo zonal de pesca podría servir de base para este proceso de descentralización.

Otras alternativas de solución planteadas, fueron que los plazos considerarán límites fijos y menores que los tiempos actuales, situación que requiere de abordar elementos considerados anteriormente, y por otra parte evaluar la aplicación del “Silencio Administrativo”

Problemática 2: Alto costo y especialización de Informes ESBAS y Seguidimientos.

La apreciación de la importancia de esta problemática por parte de los pescadores artesanales presentes en el taller ha sido unánime. En este sentido las organizaciones reconocen la existencia de costos importantes dentro del proceso de las áreas de manejo, mayormente ligadas con las actividades que observan en terreno, sin embargo reconocen que los requerimientos técnicos de cada etapa, acarrea un costo

económico que los márgenes de utilidad de las Amerb en muchos casos no los solventa.

Por otra parte, se reconoce por parte de las organizaciones una desvinculación del Estado frente a la medida, ya que la operación y mantención de estas, queda en manos exclusivamente de los pescadores los que deben además de financiar la entrega de información bio-pesquera, resguardar cada zona y a la vez pagar una patente por el acceso a los recursos.

Vías de solución consensuadas a la problemática en cuestión fue la búsqueda de alternativas que permita una disminución de los costos por concepto de estudio, como la mantención del co-financiamiento estatal, la incorporación de nuevos agentes que realicen estudios o la limitación de los requerimientos técnicos que permitan un equilibrio entre la capacidad de financiamiento y los requerimientos técnicos.

Complementariamente y como forma de agregar condicionantes a las eventuales soluciones al problema, se planteo en la mayor parte de las mesas la necesidad de establecer por parte de la autoridad rangos de precios para los trabajos de estudios en las áreas y la realización de actividades técnicas por parte de los pescadores que permitan reducir los costos de cada organización.

Problemática 3: Periodos extractivos muy cortos en AMERB. Falla en la comercialización (i.e.: Loco-Locate).

La problemática en cuestión se desprende principalmente de los contenidos planteados en el problema 1. Ahora bien la repercusión práctica de dicho problema es muy importante para un número amplio de organizaciones las cuales se ven afectadas en las posibilidades de venta de sus recursos.

Como vía de solución principal se recoge la agilización de los procesos de resolución por parte de la administración, sin embargo fueron planteadas además la no limitación en el tiempo de las autorizaciones de cosecha y la autorización de extracción en periodos de veda biológica. Para la primera de estas soluciones la existe un amplio apoyo, sin embargo para la segunda alternativa este apoyo es marginal ya que esta

situación podría perjudicar el acceso a mercados como el del loco, donde las regiones del sur del país poseen calibres y rendimientos superiores al del extremo norte.

Problemática 4: Poca Flexibilidad para el manejo local (Intervención-aprovechamiento-potenciamiento).

El actual marco administrativo con que operan las áreas de manejo permite desarrollar variadas y múltiples actividades, sin embargo en la práctica y producto del sistema administrativo y lo centralizado de la toma de decisión, iniciativas de intervención, aprovechamiento o potenciamiento se hacen inviables.

Esta situación ha sido reconocida de manera casi unánime por los pescadores artesanales y las instancias administrativas.

Frente a esto nuevamente se plantea como única solución el disponer de una instancia local de análisis técnico de iniciativas y de toma de decisión, la cual haga eficiente la recopilación de inquietudes y su ejecución.

Problemática 5: Prohibición de extracción de huiros muerto no varado (atrapado o boyante).

La actual situación de los recursos bentónicos y la apertura del mercado de las algas pardas son reconocidas como un fenómeno de los últimos dos años en la actividad pesquera artesanal de las regiones norte. En vista de ello el interés por la extracción de estos recursos se ha visto incrementado, sin embargo en términos organizacionales aun no adquiere un tenor de problema generalizado.

Pese a ello actualmente las organizaciones reconocen la necesidad de disponer de este tipo de recursos al interior de las áreas, y frente a lo cual ven que existen las posibilidades para ello. En lo particular el, problema de los recursos algales muertos y no varados, es planteado por un porcentaje importante de pescadores presentes, principalmente por la prohibición que realiza de esta actividad la autoridad marítima.

En vista de ello la solución planteada por las organizaciones y la autoridad pesquera es la incorporación de esta actividad a los planes de manejo, de manera detallada, y posteriormente hacer difusión de esta a los estamentos fiscalizadores.

Problemática 6: Amerb disminuye las zonas históricas de libre acceso.

La incorporación del régimen de Áreas de Manejo sin lugar a dudas ha generado durante los primeros 4 años una presión territorial inarticulada sobre el borde costero, razón por la cual en muchos sectores ha afectado el acceso a zonas históricas de libre acceso.

Como forma de controlar y consensuar dicha situación tanto las organizaciones artesanales como la administración pesquera coinciden de manera unánime en continuar y formalizar administrativamente, con los acuerdos regionales para la asignación de áreas, los cuales se basen en la consulta y aprobación de las Federaciones de Pescadores y/o acuerdos locales de organizaciones.

Grupo 4 Comercialización y Mercados

Problemática 1: Periodos extractivos cortos limitan actividad comercial.

En general, los actores reconocieron la problemática planteada a través de los focus group, validando su nivel de importancia (Muy importante). Para su solución plantean extender los periodos extractivos, principalmente abocado para los recursos locote y pulpo, en los que se reconoce la problemática. Existiendo conciencia que para su modificación se requiere sustento técnico.

Problemática 2: Demanda concentrada en cortos periodos, satura capacidad de procesamiento de plantas elaboradoras.

Los participantes consideran esta problemática como muy importante, requiriendo habilitar y mejorar las actuales plantas de elaboración para permitir procesar la materia prima durante el periodo extractivo, que posibilite comercializar los productos durante los periodos establecidos. Sin embargo, el 50% de los grupos hace notar que esta problemática es de competencia del sector privado y el 50% restante enfoca la solución a que el sector extractivo debe participar de esta habilitación, participando de

la actividad comercial incorporando salas de acopio y de proceso, reconociendo la existencia de conflictos debido al excesivo tiempo en conseguir los permisos de operación, el alto costo de puesta en marcha y la profesionalización del sector.

Problemática 3: Estabilización de precios de recursos bentónicos.

Esta problemática es considerada importante y muy importante por los actores entrevistados. Considerando necesario dar un mayor valor agregado a través del procesamiento de los recursos, generando estrategias comerciales hacia otras regiones o mercados, unión de capacidades productivas para acopiar y aumentar los volúmenes de producción de recursos bentónicos, experiencias pilotos de exportación y contar con información de mercado que permita conocer precios de venta. Se reconoce solo un conflicto con los sindicatos de la provincia de Antofagasta donde se requiere un mayor nivel de comunicación y asociación entre las organizaciones base.

Problemática 4: Incremento sostenido de costos de operación.

Los participantes consideran esta problemática como muy importante, planteando como vía de solución la diversificación de la actividad extractiva a través de la implementación de la amerb’s con planes de manejo flexibles, acuicultura y turismo. Reconocen como punto de conflicto, el excesivo tiempo de tramitación para obtener las concesiones de acuicultura y amerb’s.

4.3 RECOPIRAR, ACTUALIZAR Y COMPLETAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA NECESARIA PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN MÍNIMAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SUSTENTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO DE LAS PESQUERÍAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES.

4.3.1 Antecedentes de los parámetros de ciclos vitales de los recursos bentónicos

Locate

Crecimiento: En poblaciones de la bahía de Mejillones, Miranda (1967) determinó la estructura de la población mediante el análisis de curvas polimodales de frecuencias de tamaño y la edad probable por la lectura de anillos de crecimiento en el opérculo, reconociendo al menos siete clases anuales. Andrade *et al.* (1997) para las localidades entre la I y III regiones, estimaron a partir del análisis de las frecuencias modales de la estructura de tallas poblacionales mensuales y de acuerdo a las curvas de crecimiento, se presenta un aumento en la longitud asintótica de norte a sur lo que implica una disminución del coeficiente de crecimiento y que su talla comercial de 55 mm la alcanzarían entre los 3,2 y 3,5 años de edad en el sentido norte sur. Estos autores señalan que si se considera el valor medio de la mortalidad natural en términos anuales, serían entre 26% en Pan de Azúcar, 27% en Iquique-Cobija y 31% en Arica (Tabla 4.3.1.1).

Tabla 4.3.1.1: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento, longitud máxima observada, rango de talla y edad crítica y valor medio, rango de mortalidad natural y valor medio en el recurso locate.

		Locate			
		I Región Arica	I Región Iquique	II Región Cobija	III Región Pan de Azucar
Parámetros de crecimiento	Longitud asintótica	94.5 - 106.5	89.0 - 94.6	97.1 - 105.7	98.0 - 119.2
	Coeficiente de crecimiento	0.23 - 0.29	0.23 - 0.26	0.21 - 0.27	0.20 - 0.24
	Coeficiente de mortalidad	-0.35 a 0.28	-0.09 a -0.29	-0.404 a 0.25	-0.65 a 0.04
Longitud máxima observada		91	89	97	105
Talla crítica	Rango	55.2 - 67.5	64.7 - 67.5	66.0 - 72.6	73.5 - 80.3
	Valor medio	61.0	66.0	69.6	75.6
Edad crítica	Rango	3.4 - 4.7	4.7 - 5.2	4.6 - 5.4	5.0 - 5.8
	Valor medio	4.0	4.9	5.0	5.2
Mortalidad natural	Rango	0.26 - 0.47	0.28 - 0.35	0.25 - 0.37	0.22 - 0.35
	Valor medio	0.37	0.31	0.31	0.30

Aspectos Reproductivos: *Thais chocolata* es un caracol con morfología externa e interna típica de un caracol gástrópodo, presenta sexos separados (dioico), sin dimorfismo sexual externo. Fecundación interna mediante cópula, en épocas de reproducción forma agregaciones denominadas “maicillos”. En sustrato duro colocan sus posturas denominadas ovicápsulas, de las cuales eclosionan larvas veliconchas, las que permanecen en el agua por un tiempo, al cabo del cual sufren metamorfosis asentándose en el sustrato en forma de un pequeño caracol hasta alcanzar la forma adulta (Olgún y Jerez, 2003).

Con respecto a la talla de primera madurez sexual se pueden señalar que de acuerdo a diferentes autores estas fluctuarían entre 40 mm para la zona de Iquique (Retamales y González, 1982) y a nivel poblacional para la misma zona entre 60-65 mm (Cortez *et al.*, 1989). En Perú, Rojas *et al.*, (1986), la determinaron en 47 mm para hembras y 42 mm para machos en la zona de Pisco (Tabla 4.3.1.2).

Tabla 4.3.1.2: Antecedentes bibliográficos sobre talla de primera madurez sexual en el recurso locote (1: Retamales y González, 1982; 2: Cortez *et al.*, (1989); 3: Rojas *et al.*, 1986).

Localidad o Región	Talla de primera madurez sexual		
	Machos	Hembras	Poblacional
1: I Región			40.0
2: I Iquique			60.0 - 65.0
3: Pisco Perú	42.0	47.0	51.6 y 53.6

Andrade *et al.* (1997), no logró determinar este parámetro, por no lograr un número suficiente de ejemplares de bajo tamaño para discriminar entre especímenes maduros e inmaduros, pero si señala que las hembras maduras de menor tamaño se ubicaron preferentemente entre los 35 y 41 mm de longitud total, en cuyo rango se localizaría la talla de primera madurez sexual (Tabla 4.3.1.3).

Tabla 4.3.1.3: Antecedentes bibliográficos sobre talla de madurez sexual mínima en el recurso locote.

Localidad y Región	Talla Mínima de Madurez	
	Machos	Hembras
La Capilla (I Región)	42-48	36-37
Cavancho (I Región)	49-51	41-50
Cobija (II Región)	42-49	43-51
Pan de Azúcar (III Región)	52	48
Chungungo (IV Región)	71-76	66-76

Para la I Región de Chile, Retamales y González (1982) determinaron períodos de máxima madurez en hembras entre octubre-enero y mayo con sus desoves o evacuación entre febrero-marzo y junio-septiembre. Para la misma zona, Cortez *et al.* (1989) establecieron un periodo de máxima madurez desde mayo a agosto y otro de menor duración entre octubre-noviembre, con sus respectivos desoves entre julio-octubre y diciembre-febrero. Andrade *et al.* (1997) señalan que el ciclo gonadal de los machos reveló evacuación durante todo el año entre la I y III Regiones, sin embargo el ciclo gonadal en hembras no es igual para esta zona, señalando diferencias incluso dentro de la misma región, tanto en los periodos de máxima madurez, como en los periodos de desoves. Para la zona de Pisco (Perú), Rojas *et al.*, (1986) determinaron la época de máxima madurez en hembras para esta especie, entre mayo y agosto y para el caso de la localidad de Callao (Perú), Arguelles (2004) la estableció en junio-julio y noviembre-diciembre. La tabla 4.3.1.4 resume la información reproductiva espacio-temporal disponible para el recurso locote para la zona de estudio y otras localidades.

Tabla 4.3.1.4: Resumen temporal y espacial de parámetros reproductivos en el recurso locate para diferentes localidades. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Cortez *et al.*, 1989; 3: Retamales y González, 1982; 4: Avendaño *et al.*, 1998; 5: Avendaño *et al.*, 1997; 6: Rojas *et al.*, 1986; 7: Arguelles, 2004)

Locate	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Periodo reproductivo (ambos sexos)												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Indice gonádico (ciclo reproductivo) Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Indice gonádico (ciclo reproductivo) Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Máxima madurez Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Máxima madurez Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
I Región (2)												
I Región (3)												
II Región (4)												
Desove o evacuación Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Desove o evacuación Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
I Región (2)												
I Región (3)												
Agregaciones reproductivas												
II Región (4)												
II Región (5)												
Máxima madurez Hembras												
Pisco Perú (6)												
Desove o evacuación Hembras												
Callao Perú (7)												

Erizo

Crecimiento: El crecimiento es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando tallas máximas de 120 a 130 mm. La talla mínima legal (70 mm) la alcanza entre los 4 y 5 años de edad. La talla crítica oscila cercana a los 60 a 80 mm (Barahona *et al.*, 2003). Los resultados entregado por Guisado *et al.*, (1996) señalan que se presentaría un disminución del L_{∞} de norte a sur, al igual que el coeficiente de crecimiento (K), que concuerda con los valores entregado por Gebauer y Moreno (1995). Los valores de mortalidad natural para la I y II región son iguales, pero inferiores en comparación a las demás regiones del sur (Tabla 4.3.1.5 y Tabla 4.3.1.6).

Tabla 4.3.1.5: Antecedentes bibliográficos sobre talla de primera madurez sexual (TPMS), mortalidad natural, parámetros de crecimiento en longitud y peso en el recurso erizo.

Localidad y región	TPMS	M	Parámetros de crecimiento						
			Longitud (mm)			Peso (gr)			
			L_{∞}	K	t_0	W_{∞}	K	t_0	b
I región (Cta Los verdes)	41.0	0.31	150	0.20	-0.07	1123	0.20	-0.07	2.92
II región (Cta Punta Arena)	35.5	0.31	145	0.20	-0.03	1011	0.20	-0.03	2.96
III región (Huasco)	35.5	0.45	145	0.29		985	0.29		2.82
IV región (Los Vilos)	45.4	0.34	140	0.22	-0.08	1118	0.22	-0.08	2.96
V región (Quintay)	33.2	0.46	136	0.30	-0.08	879	0.30	-0.08	2.97
VI región (Cta. La Boca)	35.0								
VII región (Cta. Loanco)	41.6	0.39	120	0.25	-0.09	447	0.25	-0.09	2.97
VIII región (Cta. Laraquete)	40.5								
Combinados total país	37.0								

Tabla 4.3.1.6: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud en el recurso erizo reportados para la X región.

Parámetros de crecimiento	X Región
L_{∞}	131.7 - 141.2
k	0.13 - 0.16
t_0	0.23 - 0.5

Aspectos reproductivos: *L. albus* presenta fecundación externa, cuyos embriones se transforman en larvas pluteus que permanecen por dos o tres semanas en el plancton para luego metamorfosear hacia un juvenil de erizo (Bustos y Olave, 2001) que se asienta al sustrato (roca o conchillas), cuyo proceso de acuerdo a Guisado *et al.*, (1996) ocurriría entre octubre y enero (Tabla 4.3.1.7).

Tabla 4.3.1.7: Antecedentes bibliográficos sobre la época de reclutamiento en el recurso erizo.

Región-Localidad	Reclutamiento										
I región (Cta Los verdes)											
II región (Cta Punta Arena)											
III región (Huasco)											
IV región (Los Vilos)											
V región (Quintay)											
VI región (Cta. La Boca)											
VII región (Cta. Loanco)											

Guisado *et al.* (1996), encuentra que no existe diferencia en la maduración entre machos y hembras y que se encuentra entre los 15 y 45 mm con un valor central de 37 mm de diámetro. La talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 35 y 42 mm.

Guisado *et al.* (1996), Determina que la fecundidad potencial con respecto a la talla (diámetro de testa), obtenidos en las hembras en estado de madurez máxima (estado V), durante el periodo de estudio, que dicho valores varían entre aproximadamente 6.000.000 para ejemplares superiores a 60 mm, 25.000.000 para tallas superiores a 90 mm, pudiendo llegar a 160.000.000 de ovocitos maduros en individuos hasta 120 mm. Para individuos inferiores a 40 mm presentan una fecundidad de 140.000 gametos.

Por otra parte, Guisado *et al.*, (1996) concluye de acuerdo al ciclo reproductivo para la primera región que existe un periodo de maduración desde fines de verano a primavera culminando a comienzos de diciembre, en donde se encuentran un gran porcentaje de animales maduros, lo cual está respaldado, por una parte al que a medida que la talla aumenta, proporcionalmente el peso de la gónada es mayor que en otros meses, como se observa en el mes de junio, donde los animales no presentan un desarrollo gonadal intenso. Se puede concluir que el desove de los animales se producen dos períodos uno a fines de la época de verano (marzo) y otro más prolongado, a partir de agosto con máximos en noviembre-diciembre, dada la presencia de la gran cantidad de animales en madurez máxima. Para la segunda región, tanto machos como hembras maduran en enero y junio con máxima madurez en verano produciéndose el desove en enero, señalando además que el desove de

junio no es evidente, sí lo sería aquel de noviembre-diciembre, por la presencia de animales maduros en diciembre (Tabla 4.3.1.8).

Tabla 4.3.1.8: Resumen temporal y espacial de máxima madurez y estadio desovado en el recurso erizo para diferentes localidades.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Región-Localidad	CICLO REPRODUCTIVO											
I región (Cta Los verdes)												
Desovados												
Máxima madurez												
II región (Cta Punta Arena)												
Desovados												
Máxima madurez												
III región (Huasco)												
Desovados												
Máxima madurez												
IV región (Los Vilos)												
Desovados												
Máxima madurez												
V región (Quintay)												
Desovados												
Máxima madurez												
VI región (Cta. La Boca)												
Desovados												
Máxima madurez												
VII región (Cta. Loanco)												
Desovados												
Máxima madurez												
VIII región (Cta. Laraquete)												
Desovados												
Máxima madurez												

Lapas

Crecimiento: Acuña (1977) analizó la población de la Isla Algodonales en Tocopilla y determinó tres grupos modales, que corresponden a la edad de IV, V y VI donde logra un largo máximo de 65 mm, aunque según Mclean (1984) *F. latimarginata* pueden alcanzar los 115 mm. Los valores de los parámetros de crecimiento para las distintas especies de lapas, fluctúan entre 95,73 y 125,15 para L_{∞} , el valor mínimo de K se encontró para la lapa negra de la I región y para la combinación de datos de lapa rosada o frutilla y lapa reina de la I y II región (Tabla 4.3.1.9). Las tallas críticas serían muy similares entre las especies. Estimaciones de crecimiento para *F. latimarginata*, indican que estas especies alcanzan la talla mínima legal de extracción (65 mm) alrededor de los 2,8 años (Olgún *et al.* 1997).

Tabla 4.3.1.9: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud, talla crítica, mortalidad natural en lapas negra, rosada o frutilla y reina (1: Araya *et al.*, 2007; 2: Brown *et al.*, 1997).

	<i>Fissurella latimarginata</i>				<i>Fissurella cumingi</i>		<i>F. cumingi</i> y <i>F. maxima</i>	
	I región (1)	II región(1)	II región (2)	IV región (2)	II región (2)	IV región (2)	I y II región (1)	
Parámetros de crecimiento	L_{∞}	119.26	125.15	98.15	101.4	97.14	99.45	95.73
	k	0.213	0.245	0.3214	0.3156	0.2957	0.3115	0.508
	to			0.0678	0.0698	0.0626	0.0634	
Talla crítica			63,0	65,0	62,0	64,0		
Edad crítica			3,30	3,30	3,35	3,45		
Mortalidad natural	0.30	0.40	0.34	0.27	0.22	0.25	0.70	

Aspectos reproductivos: Todas las especies de lapas son dioicas, no presentándose fenómenos de hermafroditismo. El color de la gónada en hembras es verde y en machos varía de café a amarillo con blanco. Su fecundación es externa, con una primera etapa larval pelágica. Una característica común es poseer individuos sexualmente maduros durante gran parte del año, con ocurrencia de dos períodos reproductivos anuales, con variaciones en la extensión, al igual que los períodos de máxima madurez y evacuación (Tabla 4.3.1.10). El asentamiento de las diferentes especies ocurre principalmente durante la época de invierno y verano (Bretos, 1988).

Fissurella latimarginata de la II región presentan un ciclo reproductivo más intenso entre agosto y marzo, con madurez máxima en septiembre y diciembre y uno de

menor intensidad con madurez en junio, los meses de evacuación son en noviembre y enero y julio respectivamente, su ciclo reproductivo que es asincrónico sin un reposo gonadal. En la IV región, al igual que la II región presenta dos ciclos, uno intenso entre abril y agosto con máxima madurez en mayo-junio y evacuación julio-agosto y uno de menor intensidad con madurez en febrero y evacuación en marzo (Brown *et al.*, 1997).

Fissurella cumingi de la II región presentan un ciclo reproductivo continuo asincrónico sin un reposo gonadal. Un intenso entre agosto y marzo, con máxima madurez en abril, octubre, diciembre-marzo con evacuación en septiembre-noviembre y marzo. El secundario con máxima madurez en abril y junio con evacuación en julio. Para lapa frutilla o rosada de la IV región presenta el mismo período, pero difieren en algunos meses de máxima madurez y evacuación (Brown *et al.*, 1997).

Tabla 4.3.1.10: Resumen temporal y espacial de período reproductivo, madurez máxima y evacuación en los recursos lapas para diferentes localidades (Bretos *et al.*, 1983; Bretos, 1988; Brown *et al.*, 1997).

Especie/Localidad/Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>Fissurella latimarginata</i>												
II región (Cta Coloso)												
Período reproductivo												
Madurez maxima												
Evacuación												
IV región (Los Vilos)												
Período reproductivo												
Madurez maxima												
Evacuación												
<i>Fissurella cumingi</i>												
II región (Cta Coloso)												
Período reproductivo												
Madurez maxima												
Evacuación												
IV región (Los Vilos)												
Período reproductivo												
Madurez maxima												
Evacuación												
<i>Fissurella maxima</i>												
I región (Iquique)												
Período de desove												

Brown *et al.* (1997), encuentra que no existe diferencia en el inicio de madurez entre machos y hembras de *F. latimarginata*, de la zona de estudio, siendo menor la talla en la II región. La talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 30 y 50 mm para las diferentes especies. *F. maxima* alcanza una talla mínima de madurez sexual en un

rango de 46 – 50 mm, esta especie puede alcanzar sobre los 10 cm de talla (Olguín *et al.*, 1997) (Tabla 4.3.1.11).

Tabla 4.3.1.11: Antecedentes bibliográficos sobre talla de madurez mínima y primera madurez sexual en los recursos lapas para diferentes localidades.

Localidad/Parámetro (mm)	<i>Fissurella latimarginata</i>	<i>Fissurella cumingi</i>	<i>Fissurella maxima</i>
II región (Cta Coloso)			
Madurez mínima machos	20 - 30	8.7	
Madurez mínima hembras	20 - 30	9.7	
Talla de primera madurez	30 - 40	30 - 40	
IV región (Los Vilos)			
Madurez mínima machos	30 - 40	20 - 30	
Madurez mínima hembras	30 - 40	20 - 30	
Talla de primera madurez	40 - 50	30 - 40	
I región (Iquique)			
Talla de primera madurez			46 - 50

Almeja

Crecimiento: Pobrete y Padilla (1976) estiman que la estructura de edades de la población de *P. thaca* en la zona de Montemar, tiene siete clases de edades con un crecimiento rápido hasta la clase IV, donde alcanza una talla que fluctúa entre 57 y 68 mm. El crecimiento es rápido (1,69 a 3 mm por mes en promedio) hasta los 2,7 años, tiempo en que alcanza la talla mínima legal de extracción (55 mm). Estimaciones de la talla crítica indican que ésta se alcanza a los 3,64 años \pm 1,02 años que es equivalente a talla de 61,8 mm \pm 15,7 mm (Reyes *et. al.*, 1995).

Aspectos reproductivos: *P. thaca* presenta una actividad gametogénica continua, con varias evacuaciones de gametos durante todo el año (Barboza *et al.*, 1980). Sin embargo, en la X región tiene un periodo reproductivo con máxima madurez en septiembre y octubre que culminaría con la evacuación de gametos desde septiembre hacia febrero; observándose un período de reposo gonadal en marzo y el consecuente inicio de un nuevo período reproductivo en otoño; configurando un patrón de ciclo reproductivo anual (Reyes *et al.*, 1994).

La talla de primera madurez sexual se ha registrado en machos a los 36,3 mm y en hembras a los 36,7 mm (Olguín y Jerez, 2003).

Culengue

Aspectos reproductivos: En los períodos de desove, se liberan los gametos al medio natural donde se produce la fecundación, desarrollándose una larva trocofora, la que experimenta metamorfosis primero a larva veliger y posteriormente a una larva pediveliger, luego de algún tiempo en la columna de agua se asienta adquiriendo todas las características del adulto (Olavarría *et al.*, 1996). Presenta un ciclo reproductivo anual sin un marcado período de reposo gonadal, expresándose madurez máxima en los meses de febrero, mayo y diciembre, con una etapa de evacuación de gametos entre febrero-marzo, mayo-junio y diciembre-enero. El asentamiento se produce en forma masiva durante el otoño con la consecuente presencia de cohortes de reclutas en invierno. La talla mínima de primera madurez sexual en machos se encuentra entre 35-39,9 mm y en hembras en un rango de 40-44,9 mm. Estimaciones de la talla crítica indican que esta se alcanza en un rango de 61 mm a 66 mm (Asencio *et al.*, 1996).

Pulpo

Crecimiento: Es una especie de crecimiento rápido, con tasas instantáneas de crecimiento que, en cautividad (entre 17 y 22º C), varían entre el 5,5 %/día⁻¹, en individuos inferiores a 60 gramos de peso corporal, y el 1%/día-1 en rangos hasta 560 gramos. Cortez (1995) a través del análisis de progresión modal de poblacionales naturales demuestra una compleja composición demográfica, estimando que las tasas promedio de crecimiento estacional varía 1,5%/día verano y 0,19 %/día en invierno para los machos, y entre 1,3 %/día y 0,1 %/día en verano y primavera para las hembras, respectivamente, estimando su longevidad entre 12 y 18 meses, dependiendo de la época de eclosión y de las condiciones ambientales que se encuentren en las primeras etapas de su ciclo vital. De la misma forma Cortez (1995) plantea que en esta especie, el tamaño no tiene directa relación con la edad, ya que individuos de la misma edad presentan diferencias de peso de hasta 500 gramos. La edad crítica estimada con los parámetros de crecimiento, entregado por Araya *et al.* (1999) y una mortalidad natural de 10 año⁻¹ presenta un valor de 2,5 meses (Tabla 4.3.1.12).

Tabla 4.3.1.12: Antecedentes bibliográficos sobre parámetros de crecimiento en longitud y peso de primera madurez (1: Araya *et al.*, 1999; 2: Cortez *et al.* (1998) y 3: Zúñiga *et al.* 1995).

		Pulpo I y II Región
Parámetros de crecimiento (1)		
	Loo	19.31
	k	0.0151
	to	13.225
Peso de primera madurez (gr) 2		1524
	Machos (3)	120
	Hembras (3)	> 900

Aspectos reproductivos: Presenta su desove principal en las estaciones cálidas, después del cual las hembras desovantes semélpas entran en un proceso de anidamiento de duración variable (35 a 50 días dependiendo de la temperatura), donde protegen y hacen su puesta sin alimentarse provocándoles una gran mortalidad por inanición. En la proporción sexual, generalmente se tiende a encontrar más machos que hembras. La madurez sexual es alcanzada por los machos a los 120

gramos y por las hembras sobre los 900 gamos, no obstante, las hembras son receptivas todo el año y probablemente en cualquier estado de madurez que se encuentren (Zúñiga *et al.*, 1995) debido a que pueden regular la fecundación de sus ovocitos. Posteriormente a la autofecundación, la hembra realiza la postura de los huevos en cuevas o madrigueras en aguas someras (hasta 8 metros de profundidad), donde los huevos son adosados a las paredes de éstas y puestos en racimos de 100-400 huevos (Zúñiga *et al.*, 1995). Este proceso es casi total (Cortez, 1998) y de corta duración, aproximadamente 10 días (Cortez *et al.*, 1995). Una vez puestos los huevos, las hembras los protegen durante todo el proceso de incubación que se extiende por un período de 1 a 3 meses, dependiendo de las condiciones ambientales (Cortez 1998; Zuñiga *et al.*, 1995), proceso conocido como anidamiento, período en el cual la hembra no abandona la madriguera (Cortez, 1998). El desarrollo larvario es intracapsular, eclosionando individuos muy similares al adulto denominado “Paralarva” los cuales pasan entre 30-60 días en el pélagos antes de asentarse, dependiendo de la temperatura de agua (Cortez, 1998). Una vez asentados estos animales podrían completar su ciclo vital entre 12 y 18 meses, dependiendo de la época del año en que ocurra el asentamiento y las condiciones ambientales (Cortez, 1998). Este ciclo se estaría produciendo en forma continuada, razón por la cual durante todo el año hay aporte de juveniles a la población. No obstante, es posible distinguir distintas cohortes en la población procedentes de las hembras anidadas en verano tardío o en otoño y las que anidan en el verano austral, así como de las anidadas en verano tardío o en otoño (Cortez 1995; Cortez 1998). La especie puede desovar durante todo el año con variaciones de intensidad en el ciclo anual y en temporadas sucesivas, presentando su maduración y desove una interdependencia con la temperatura (Tabla 4.3.1.13).

Tabla 4.3.1.13: Resumen temporal y espacial de máxima madurez y estadio desovado en el recurso pulpo para diferentes localidades.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pulpo I región												
Período reproductivo												
Madurez máxima												
Pulpo II región												
Período reproductivo												
Apareamiento y copula máxima												

4.3.2 Antecedentes básicos de ecología larval de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región.

La información proveniente de los cruceros (Tablas 4.3.2.1, 4.3.2.2 y 4.3.2.3) permite determinar, en general, que esta componente larval presenta un bajo aporte porcentual, se catalogan principalmente como accidentales y presentan porcentajes de ocurrencia que rara vez superan el 50%. Las larvas de molusco fueron las que presentaron una mayor ocurrencia, principalmente durante los periodos de otoño-invierno y primavera, concentradas en la franja costera entre 1 y 5 millas náuticas.

Tabla 4.3.2.1: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. EQUINO: Larva Equinopluteus. Cruceros INPESCON 1989-1992.

AÑO	PERIODO		L. PELE	L. GASTRO	L. MOL	L. EQUINO
1989	OTOÑO	% F				16,7
		CLAS				ACD
		A %				0,05
1990	VERANO	% F	17,1	14,3		8,6
		CLAS	ACD	ACD		ACD
		A %	0,6	1,52		4,17
	OTOÑO	% F	30,3	45,5		15,2
		CLAS	ACD	ACD		ACD
		A %	0,9	10,66		0,9
	INVIERNO	% F	8,9			0,1
		CLAS	ACD			ACD
		A %	0,1			0,2
1991	VERANO	% F		17,1	25,7	11,4
		CLAS		ACD	ACC	ACD
		A %		1,9	2,9	0,8
1992	INVIERNO	% F			68,6	34,3
		CLAS			CTE	ACC
		A %			1,3	1,61

Tabla 4.3.2.2: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. EQUINO: Larva Equinopluteus. Crucero PROP NOR 2003.

AÑO	PERIODO		L. PELE	L. GASTRO	L. EQUINO
2003	VERANO	% F	5	40	
		CLAS	ACD	ACC	
	OTOÑO	% F	46,2	84,6	
		CLAS	ACC	CTE	
	INVIERNO	% F		45	
		CLAS		ACC	
	PRIMAVERA	% F	20	70	5
		CLAS	ACD	CTE	ACD

Tabla 4.3.2.3: Componentes larvales de moluscos y equinodermos. Porcentaje de Frecuencia (% F); Clasificación (CLAS: ACD = accidental, ACC = accesorio, CTE = constante). L. PELE: Larva Pelecypoda; L. GASTRO: Larva Gastropoda; L. TROC: Larva Trochophora. Crucero FIP Febrero 2006.

AÑO	PERIODO		L. PELE	L. GASTRO	L. TROC
2006	VERANO	% F	5,8	69,2	1,9
		CLAS	ACD	CTE	ACD
		A %	0,36	5,9	0,2

El análisis de los datos provenientes de bahía Chipana (proyectos DI) revela que este grupo meroplanctónico presenta sus mayores abundancias en la época de invierno y primavera (Tabla 4.3.2.4), coincidente con el periodo de desove de otros recursos (anchoveta) y con las mayores proliferaciones de fitoplancton. Sin embargo, se observa una alta variabilidad, la cual se encuentra asociada a los cambios en las condiciones ambientales.

Tabla 4.3.2.4: Abundancia Integrada (ind. /L) del componente larval en bahía Chipana (20°21’S). LM: larvas de molusco; LE: larvas de equinodermos; DC: distancia de la costa. Monitoreo Chipana 2003 – 2006.

DC	2003												
	AGO		SEP		OCT		NOV		DIC				
	LM	LE	LM	LE	LM	LE	LM	LE	LM	LE			
1,5	3854	230	857	5	1131	80	1367	16	364				
2	922	182	78		873	137	1253	16	60	20			
3	514	112	33	16	55		285	64	10				
5	1670	120	25		56	64	219	24	10				
DC (mm)	2004												
	ENE		MAR	MAY	JUL	NOV							
	LM	LE	LM	LM	LE	LM							
1,5	66		80	42		70							
2	138												
3	76		10			72							
5	30			5	10	20							
DC	2005												
	FEB	MAR		ABR		MAY	JUL	AGO		OCT		DIC	
	LM	LM	LE	LM	LE	LM	LM	LE	LM	LE	LM	LE	LM
BAHIA	21	86	20	126	40	226	146	174	30	20	1837	180	50
1,5							20		16		825		0
3								24	20		20		25
5								24			140	40	170
DC	2006												
	FEB	AGO	SEP	NOV									
	LM	LE	LM	LM									
BAHIA	60		230	60									
1,5	25		220										
3	0	5											
5	5	16											

Con las muestras tomadas y analizadas provenientes de Caleta Pisagua, se identificó un total de siete estadios larvales pertenecientes a equinodermos, bivalvos y gastrópodos. Entre éstos se pudo identificar estadios de desarrollo de erizo pertenecientes a las fases Equinopluteus e Imago, larvas de bivalvos no identificados (tipo almeja), larvas de lapa, larvas de gastrópodos no identificados (tipo locote y tipo loco), y larvas de loco (Figuras 4.3.2.1 al 4.3.2.6).

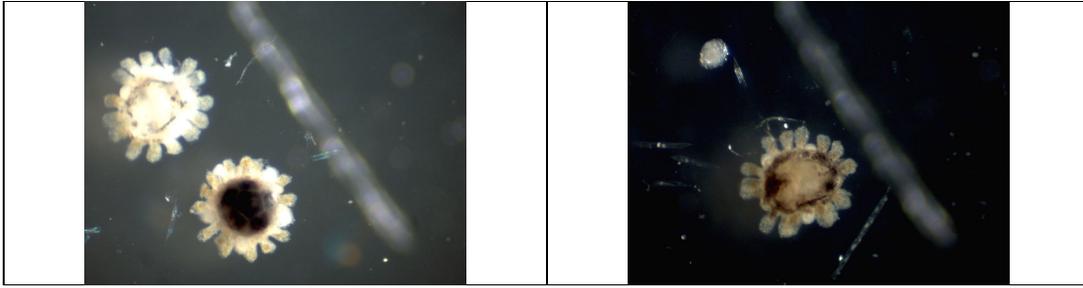


Figura 4.3.2.1: Estadio de desarrollo encontrados en erizo en Caleta Pisagua.

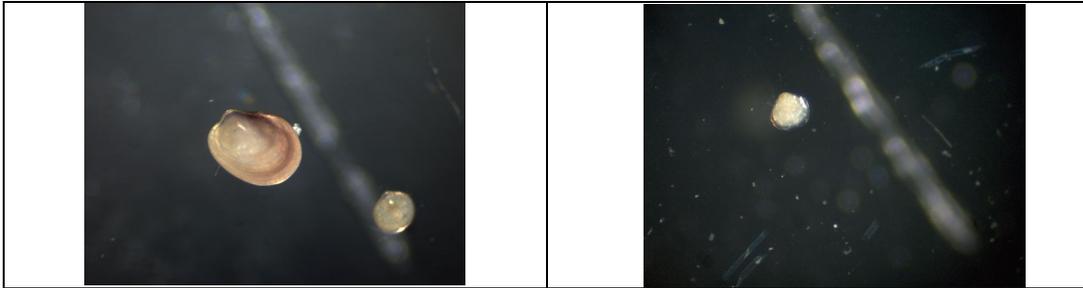


Figura 4.3.2.2: Estadio larval de bivalvo encontrados en tipo almeja en Caleta Pisagua.

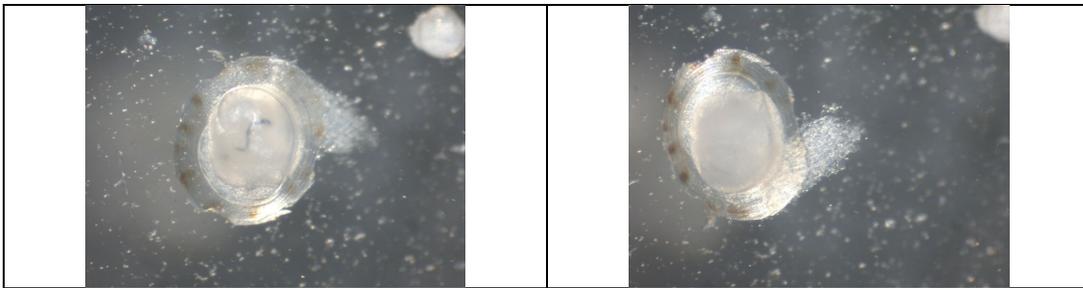


Figura 4.3.2.3: Estadio larval de lapa metamorfoseada encontrados en Caleta Pisagua.

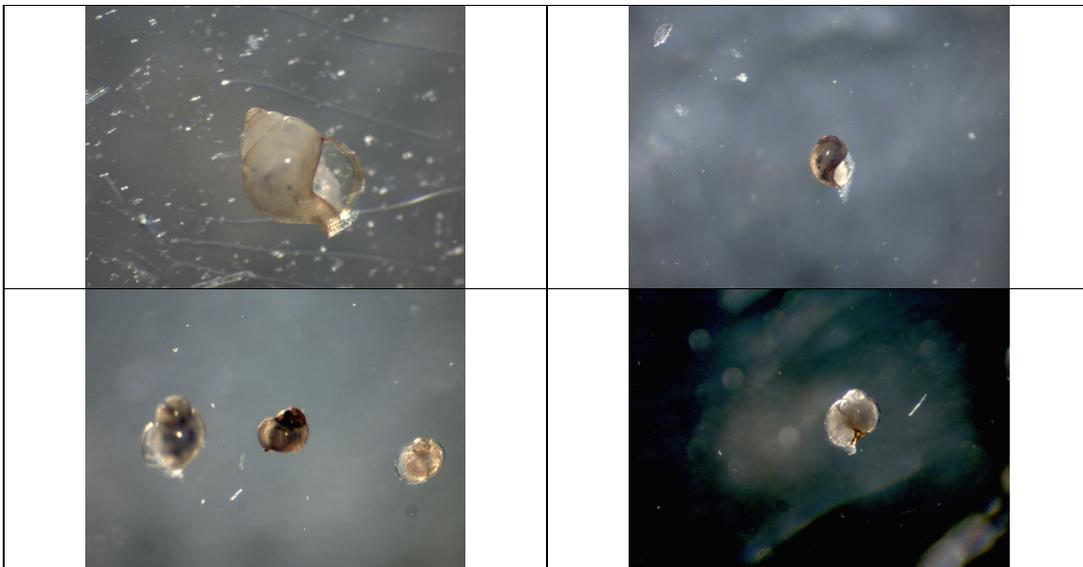


Figura 4.3.2.4: Estadio de Larvas de Gastrópodos tipo Locate encontrados en Caleta Pisagua.

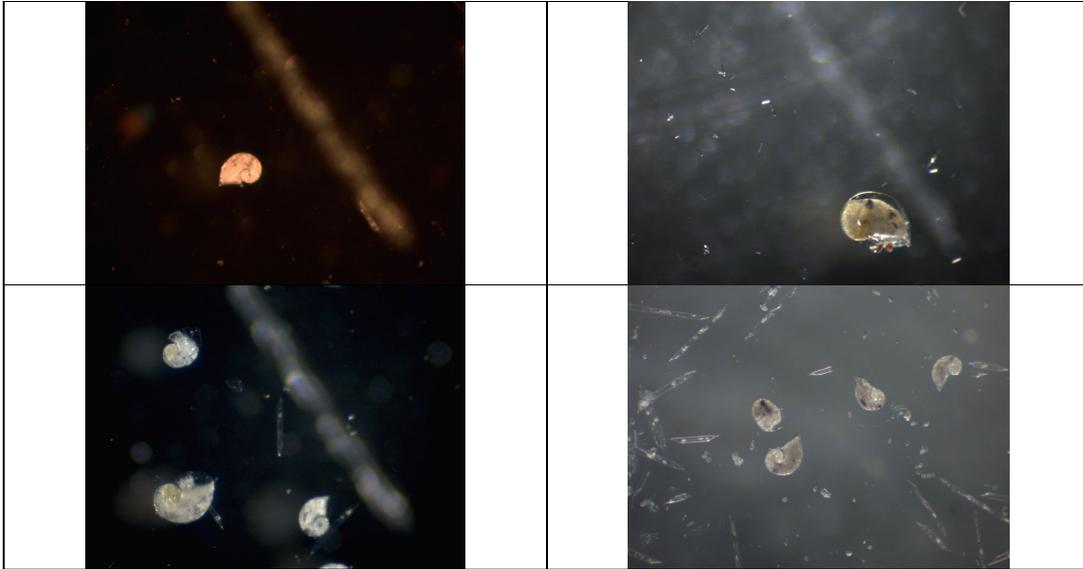


Figura 4.3.2.5: Estadio de Larvas de Gastrópodos tipo Loco encontrados en Caleta Pisagua.

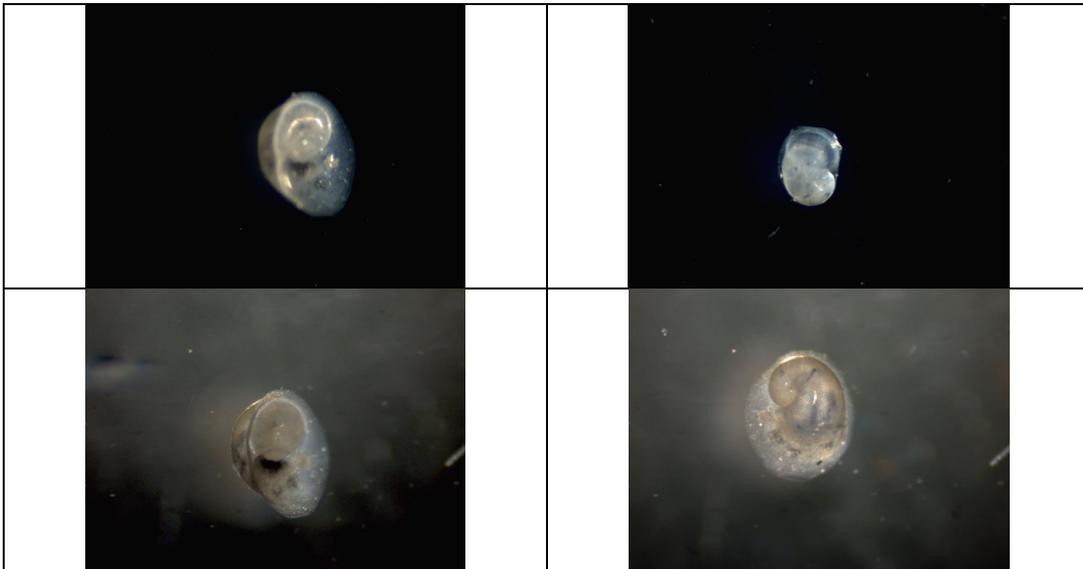


Figura 4.3.2.6: Larvas de Loco encontrados en Caleta Pisagua.

La ocurrencia de los estadios fue del 100% en todos los sitios de muestreo, excepto en el sector Cultivos, donde sólo se identificaron larvas de bivalvo y de gastrópodo tipo loco. Considerando la abundancia promedio de los estadios por localidad y su aporte porcentual al total, las larvas de bivalvos fueron dominantes. En segundo lugar predominaron las larvas de gastrópodo tipo locate y tipo loco, pero sólo en los sectores Peñón Playa Blanca y Baja el Colorado (Tabla 4.3.2.5).

Tabla 4.3.2.5: Estadios larvales identificados en cada una de las localidades de muestreo. PROM: Promedio (ind/L); AP: aporte porcentual (%) al total por sitio de muestreo.

LOCALIDAD	ESTADIO	PROM	AP
Peñón Playa Blanca	Equinopluteus	34,0	0,2
	Imago erizo	34,5	0,6
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	401,3	12,9
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	282,6	9,1
	Larvas Gastrópodo tipo Loco	104,6	3,4
	Larvas Loco	33,0	0,3
Baja El Colorado	Equinopluteus	88,0	0,4
	Imago erizo	51,2	1,2
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	504,6	16,3
	Larva Lapa metamorfoseada	1,0	0,0
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	521,7	14,4
	Larvas Gastrópodo tipo Loco	90,5	2,5
Medio Bahía	Larvas Loco	66,5	0,6
	Equinopluteus	235,0	2,2
	Imago erizo	73,8	1,7
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	374,3	12,1
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	81,1	2,6
Punta Sur	Larvas Gastrópodo tipo Loco	8,0	0,1
	Equinopluteus	9,0	0,0
	Imago erizo	64,8	1,5
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	439,6	14,2
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	74,9	2,4
	Larvas Gastrópodo tipo Loco	18,0	0,6
Cultivos	Larvas Loco	2,0	0,01
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	142,0	0,7
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	2,0	0,01

Las abundancias totales por localidad de muestreo fluctuaron entre un máximo de 3.123 ind/L y un mínimo de 31 ind/l, valores detectados en noviembre y agosto respectivamente. Noviembre fue el mes que presentó las mayores densidades de estadios de desarrollo, las cuales no fueron inferiores a 1.900 ind/L en todos los sitios muestreados. Abundancias superiores a 1.000 ind/L también fueron observadas en junio y julio, pero éstas se restringieron a Peñón Playa Blanca y Baja El Colorado, y Baja El Colorado y Punta Sur respectivamente. Durante los otros meses las abundancias no superaron los 900 ind/L, y las menores magnitudes fueron detectadas en agosto (Tabla 4.3.2.6).

Tabla 4.3.2.6: Abundancias totales (ind/L) por localidad de muestreo en el periodo comprendido entre marzo y noviembre de 2007.

Localidad	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Noviembre
Peñón Playa Blanca	438	425	1782	460	277	203	2172
Baja El Colorado	906	692	1045	1682	31	204	3123
Medio Bahía	184	596	321	814	52	44	2048
Punta Sur	276	196	283	1094	244	48	1921
Cultivos	144						

Al analizar las abundancias por estadio, las larvas de bivalvo, denominadas tipo Almeja, fueron las más abundantes y de mayor ocurrencia en todos los sitios y durante todo el periodo de muestreo. Este grupo larval fue responsable de las altas abundancias registradas durante los meses de junio y julio, en los cuales alcanzaron máximos de 1.399 ind/L en Peñón Playa Blanca, y 1.474 ind/L en Baja El Colorado, respectivamente. Este grupo fue importante también en noviembre, donde se detectó un máximo de 1.504 ind/L en el sector Punta Sur, y durante los otros meses de muestreo sus abundancias no superaron los 500 ind/L (Tabla 4.3.2.7).

Las larvas de gastrópodos, denominadas tipo Locate, fueron las responsables de las magnitudes registradas durante noviembre, mes en el cual exhibieron un máximo de 2.858 ind/L en el área de Baja El Colorado, y de 1.434 ind/L en el sector Peñón Playa Blanca. También exhibieron densidades superiores a 100 ind/L en junio y julio con una ocurrencia del 100%. En las demás localidades y meses de muestreo sus densidades

disminuyeron considerablemente, sin embargo, mantuvieron una ocurrencia del 100%. Por otra parte, las larvas de gastrópodo, denominadas tipo Loco, presentaron altas abundancias en mayo, con un máximo de 389 ind/L en el sector Baja El Colorado, y en junio en el área Peñón Playa Blanca, con 205 ind/L (Tabla 4.3.2.7).

Otros estadios que manifestaron altas abundancias fueron los de equinodermo, pero éstas se restringieron sólo al mes de noviembre y a los sectores Medio Bahía y Punta Sur, donde fueron superiores a los 100 ind/L con una ocurrencia cercana al 70%. En el resto del periodo de estudio sus abundancias fueron bajas, aunque la ocurrencia del estadio de Imago se mantuvo por sobre el 50%. Las larvas de loco sólo registraron abundancias por sobre los 100 ind/L en mayo en el sector Baja El Colorado (Tabla 4.3.2.7).

Tabla 4.3.2.7: Abundancias (ind/L) por estadio de desarrollo y localidad de muestreo en el periodo comprendido entre marzo y noviembre de 2007. PPB: Peñón Playa Blanca; BEC: Baja el Colorado; MB: Medio Bahía; PS: Punta Sur; C: Cultivos; PO: Porcentaje de Ocurrencia (%).

Localidad	Estadio	Mar	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Nov	PO
PPB	Equinopluteus							34	14,3
	Imago erizo		67	14	44		13		57,1
	Larvas Bivalvo tipo Almeja	158	65	1399	324	19	164	680	100,0
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	136	114	164	44	68	18	1434	100,0
	L. Gastrópodo tipo Loco	82	179	205	48	186	8	24	100,0
	Larvas Loco	62					4		28,6
BEC	Equinopluteus							88	14,3
	Imago erizo		88	36	22		36	74	71,4
	Larvas Bivalvo tipo Almeja	874	38	920	1474	11	168	47	100,0
	Larva Lapa metamorfoseada			1					14,3
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	6	46	86	118	16		2858	85,7
	L. Gastrópodo tipo Loco	24	389	2	68	4		56	85,7
	Larvas Loco	2	131						28,6
MB	Equinopluteus						2	468	28,6
	Imago erizo		156	19	6		4	184	71,4
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	165	392	241	750	48	36	988	100,0
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	13	36	61	52	4	2	400	100,0
	L. Gastrópodo tipo Loco	6	12		6			8	57,1
PS	Equinopluteus							9	14,3
	Imago erizo		8	36	2		6	272	71,4
	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	243	120	169	785	224	32	1504	100,0
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	28	52	74	304	8	6	52	100,0
	L. Gastrópodo tipo Loco	5	16	4	3	10	4	84	100,0
	Larvas Loco					2			14,3
C	Larvas Bivalvo (tipo Almeja)	142							14,3
	Larvas Gastrópodo tipo Locate	2							14,3

4.3.3 Antecedentes básicos de reclutamiento de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región

A) Sitios de muestreos

Para caracterizar el reclutamiento de recursos bentónicos asociados a fondos rocosos, se seleccionaron 3 sitios ubicados en la I Región (Figura 4.3.3.1). Estos correspondieron a zonas ubicadas frente al área de manejo de caleta Pisagua y dos sitios protegidos en las inmediaciones de la ciudad de Iquique. En el primer sitio, se realizaron evaluaciones directas en forma mensual, así como la instalación de sistemas artificiales de captación en la zona submareal.

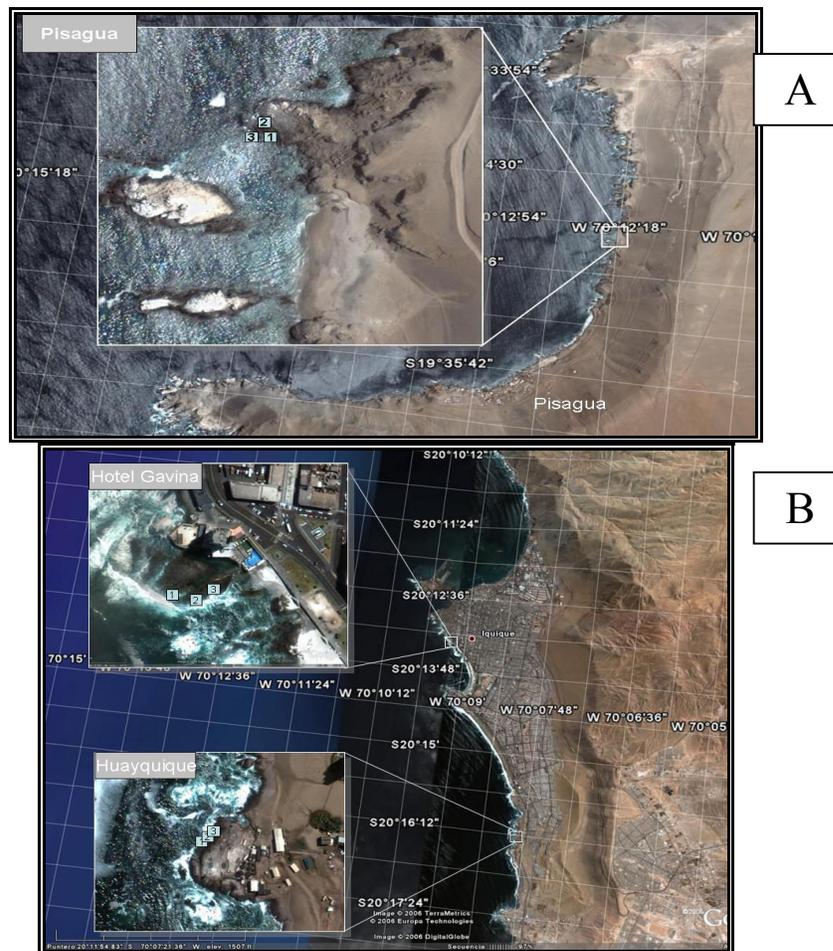


Figura 4.3.3.1: Ubicación sitio de muestreo reclutamiento en Caleta Pisagua (A) e Iquique (B).

Los dos últimos sectores fueron seleccionados con el fin de lograr intensificar el muestreo en la zona intermareal y detectar a través de la instalación de tuffies (Sistemas artificiales de captación de reclutas) en una escala de tiempo menor

(Bimensual), las actividades de reclutamiento de algunas especies de interés económico.

I.- Caleta Pisagua

La caleta se ubica a 191 km al norte de la ciudad de Iquique. La zona seleccionada corresponde a un área protegida de plataforma rocosa continua, con una pendiente de tipo escarpada (*sensu* Cline and Fenwick 1993) y valores que oscilan entre los 10° y 16° de inclinación. La extensión de la banda inferior y media de la zona intermareal oscila de 3 a 5 metros, con presencia de grietas y pequeñas pozas intermareales cubiertas por algas crustosas (*Corallina*), algas del género *Gelidium* sp, *Ulva* sp y cirripedios (*Jehlius cirratus* y *Balanus* sp). En la banda inferior es posible observar ejemplares de *Lessonia nigrescens*. El área de estudio presenta una superficie aproximada de 200 m².

El sitio seleccionado en la zona submareal, corresponde a un bajarío ubicado a unos 100 metros hacia el noroeste del sitio muestreado en la zona intermareal. La zona se seleccionó sobre la base de la información entregada por los pescadores artesanales y en ella se instalaron las bolsas colectoras y sistemas de fondeo respectivos (Figura 4.3.3.2).



Figura 4.3.3.2: (A) Ubicación áreas de trabajo intermareal y submareal e (B) instalación de boyas para la captación de reclutas en caleta Pisagua.

II.- Sector Hotel Gavina

Este sector se encuentra al interior de las dependencias del Hotel Gavina, el que dispone en todo su borde costero un acceso restringido al público. Para evaluar diferencias de acuerdo al grado de exposición al oleaje el sector fue dividido en tres zonas de muestreo (Figura 4.3.3.3).

El sitio uno corresponde a una plataforma rocosa continua irregular, atravesado por canales intermareales que se extienden desde la banda inferior a la banda media del sitio de estudio. Este sector registra una pendiente de tipo escarpada con rangos de

inclinación que oscilan entre los 10° a 13°, el ancho de las bandas inferior y medias se extienden en una franja no superior a los 3 a 4 metros.

Los sitios dos y tres, presentan características similares a la registrada en la primera zona, a excepción de su grado de exposición al oleaje, al encontrarse en forma perpendicular al tren de olas principal. Presenta una pendiente de tipo moderadamente escarpada con un rango de inclinación que varía entre 7° a 9°, para el sector dos y entre 10° a 13° en el sector 3.

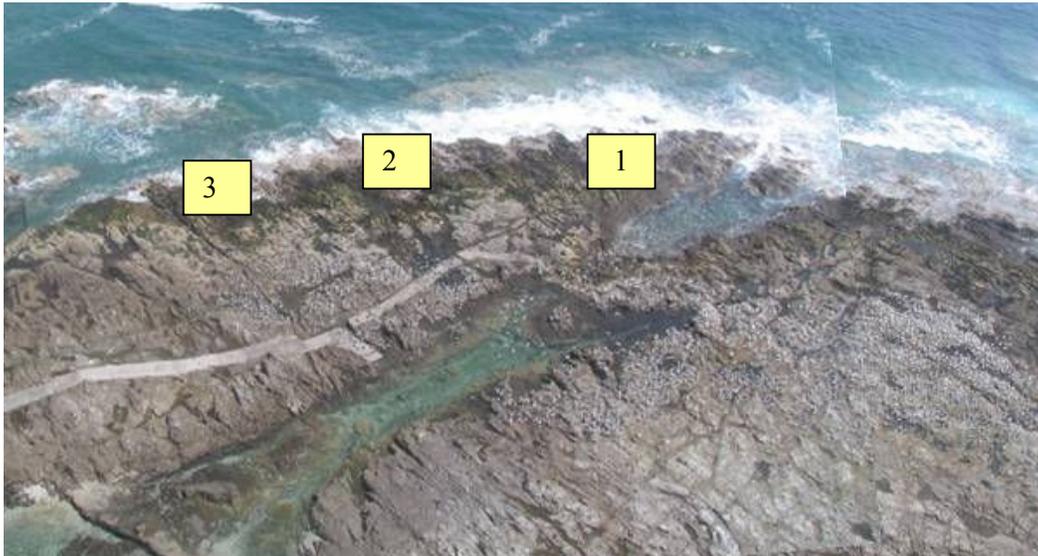


Figura 4.3.3.3: Ubicación sitios de muestreo sector Hotel Gavina.

III.- Sector Huayquique

El sector de evaluación posee una superficie aproximada de 200 m², compuesta por una plataforma rocosa irregular, con un mayor grado de inclinación similar al registrado en los otros sitios de muestreo (Figura 4.3.3.4).



Figura 4.3.3.4: Plataforma intermareal seleccionada en el Sector Huayquique.

B) Período de Estudio

Dado que los sitios de muestreo seleccionados ya habían sido elegidos para esta misma actividad en el marco de otro proyecto, se decidió continuar con los muestreos en estas zonas, aunque por el hecho de iniciar los muestreos en períodos de tiempo distinto, se estandarizó la información disponible a partir de septiembre del 2006 hasta diciembre del 2007.

C) Evaluación Directa

I.- Especies identificadas

Se lograron identificar un total de 27 especies móviles (Tabla 4.3.3.1) de las cuales 4 (14,8%) correspondieron a especies de importancia comercial principalmente del género *Fissurella*. Los ejemplares del Phylum Mollusca pertenecieron al grupo de especies más variadas presentes en todas las estaciones muestreadas (66,6%), principalmente a través de representantes de la Clase Gastrópoda (13 especies) y Poliplacophora (5 especies).

Los organismos más frecuentes en todos los sitios y estaciones monitoreadas, correspondieron a los equinodermos *Tetrapigus niger* y *Heliaster helianthus*, con frecuencias de aparición que oscilaron entre 1,5 a 19.3%.

Al analizar la composición de especies de importancia comercial, es posible evidenciar similitudes en la composición de especies entre sitios de muestreos (Figura 4.3.3.5), donde entre un 50 a 60% de los ejemplares identificados corresponde a especies del género *Fissurella*, principalmente *Fissurella crassa* y *Fissurella maxima*, siendo esta última, la más frecuentemente extraída por buzos orilleros.

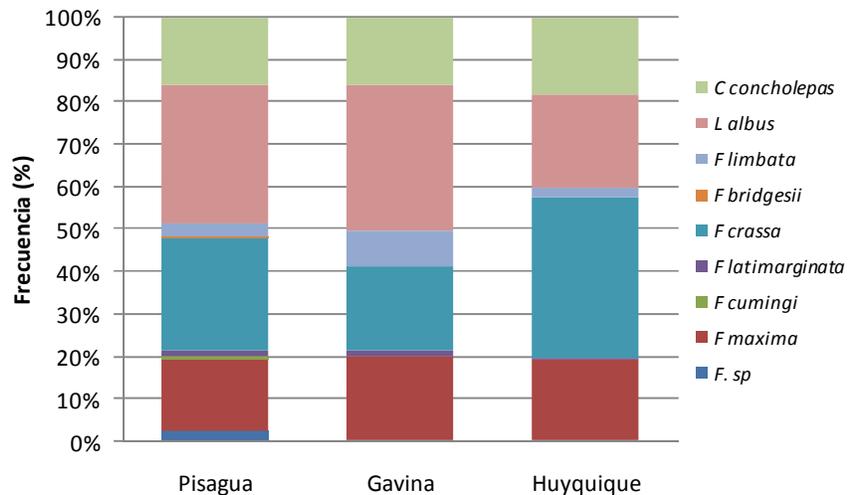


Figura 4.3.3.5: Composición de especies de importancia comercial total, obtenidas de las evaluaciones directas, por sitio de muestreo.

Tabla 4.3.3.1. Frecuencia estacional (%) de las diferentes especies móviles identificadas en los tres sitios de estudio (P: Pisagua; G: Gavina y H: Huayquique).

Especies	2006												2007																	
	Primavera						Verano						Otoño						Invierno						Primavera					
	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H						
<i>Fissurella maxima</i>	0,100	0,076	0,045	0,067	0,086	0,108	0,078	0,075	0,054	0,072	0,055	0,012	0,056	0,051	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
<i>Fissurella cumingi</i>	0,000	0,003	0,000	0,007	0,004	0,009	0,020	0,014	0,000	0,000	0,010	0,000	0,003	0,000	0,000	0,086	0,096	0,090	0,081	0,049	0,054	0,051	0,045	0,061	0,088	0,060	0,000	0,000	0,000	
<i>Fissurella latimarginata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,038	0,000	0,000	0,029	0,009	0,018	0,015	0,014	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	
<i>Fissurella bridgesii</i>	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,041	0,045	0,074	0,095	0,063	0,020	0,048	0,036	0,073	0,058	0,052	0,039	0,039	
<i>Loxechinus albus</i>	0,000	0,090	0,030	0,094	0,029	0,045	0,039	0,027	0,054	0,058	0,030	0,029	0,034	0,022	0,039	0,129	0,015	0,075	0,101	0,152	0,153	0,078	0,102	0,088	0,080	0,117	0,109	0,103	0,103	
<i>Tetrapigius niger</i>	0,171	0,090	0,104	0,107	0,193	0,099	0,059	0,136	0,125	0,092	0,085	0,035	0,123	0,109	0,064	0,129	0,099	0,090	0,047	0,021	0,054	0,059	0,020	0,055	0,028	0,007	0,017	0,017	0,017	
<i>Stichaster striatus</i>	0,000	0,105	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Patiria chilensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Ofiuros</i>	0,029	0,061	0,075	0,101	0,045	0,072	0,059	0,034	0,089	0,025	0,075	0,024	0,036	0,051	0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Tegula atra</i>	0,000	0,000	0,000	0,087	0,107	0,090	0,059	0,143	0,054	0,081	0,055	0,018	0,115	0,066	0,069	0,057	0,064	0,045	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Chiton cumingi</i>	0,086	0,067	0,119	0,020	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,023	0,015	0,018	0,028	0,044	0,039	0,057	0,049	0,075	0,027	0,053	0,045	0,118	0,060	0,070	0,045	0,073	0,077	0,077		
<i>Chiton latus</i>	0,043	0,064	0,030	0,067	0,091	0,081	0,078	0,095	0,125	0,069	0,060	0,029	0,064	0,036	0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Acanthopleura echinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000	0,053	0,065	0,035	0,067	0,117	0,064	0,057	0,000	0,000	0,034	0,045	0,117	0,000	0,000	0,045	0,000	0,000	0,000	0,086		
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	0,000	0,044	0,104	0,054	0,000	0,000	0,078	0,000	0,000	0,097	0,085	0,035	0,056	0,095	0,086	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,008	0,015	0,017	0,017		
<i>Nadillitorina sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,015	0,000	0,008	0,025	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,025	0,029	0,043	0,043		
<i>Scurria viridula</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,078	0,020	0,036	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Scurria sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,018	0,020	0,000	0,025	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,025	0,000	0,000	0,017		
<i>Polychaeta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017		

II.- Características topográficas y de ambientes monitoreados

En general cada uno de los sitios seleccionado, presento características similares, con una gran heterogeneidad en el sustrato y la presencia dominante del cirrepedio *Jehlius cirratus*, el alga crustosa *Corallina officinalis*, el alga filamentosa *Gelidium sp* y el bivalvo *Perumytilus purpuratus* (Figura 4.3.3.6).



Figura 4.3.3.6: Ambientes característicos observados en los sitios de muestreo monitoreados.

III.- Densidad media

Los patrones de densidad observados para especies de importancia comercial entre los tres sitios monitoreados, no evidencian variaciones significativas entre ellos (Tabla 4.3.3.2), solamente registrándose variaciones en el valor de magnitud observado, particularmente en las muestras obtenidas en el sector denominado Gavina. Al comparar variaciones en la densidad mensual intrasitio, no fue posible determinar diferencias significativas ($P > 0,05$), aunque si es posible observar leves incrementos en la densidad entre los meses de junio y julio, particularmente para las especies pertenecientes al género *Fissurella* (Figura 4.3.3.7).

Tabla 4.3.3.2. Resumen ANOVA de una vía entre la densidad media entre sitios para los tres recursos principales identificados en la franja intermareal costera.

Fuente de Variación	g.l.	SC	F	P
Loco	2	0,06988493	2,17040957	0,13116524
Erizo	2	0,0283152	2,95485754	0,06689991
Lapa	2	0,05663039	2,95485754	0,06689991

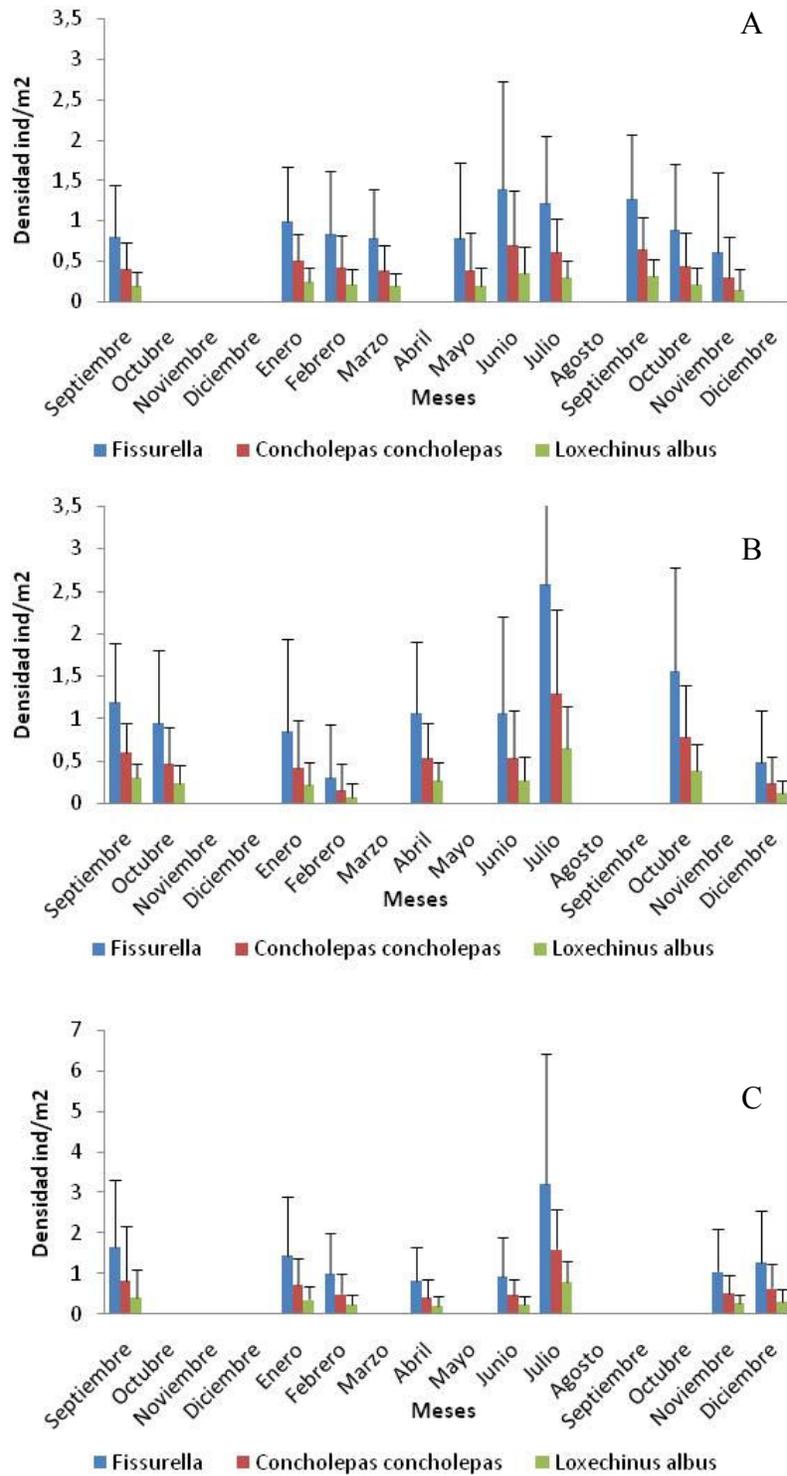


Figura 4.3.3.7: Variaciones mensuales de la densidad media observada en los sitios de muestreo A) Pisagua, B) Gavina y C) Huayquique.

Al agrupar los datos en términos anuales y estacionales, tampoco es posible evidenciar diferencias significativas (Tabla 4.3.3.3).

Tabla 4.3.3.3. Resumen ANOVA de dos vías entre la densidad media por año y sitio para los tres recursos principales identificados en la franja intermareal costera.

Fuente de Variación	g.l.	SC	F	P
Loco				
Año	1	0,00639843	0,21015829	0,65018177
Sitio	2	0,06697086	2,19967675	0,12962943
Año x Sitio	2	0,04210027	1,38279533	0,26748461
Erizo				
Año	1	0,00036191	0,0390034	0,84486866
Sitio	2	0,02632255	2,83678842	0,07553755
Año x Sitio	2	0,01261392	1,35940528	0,2732442
Lapa				
Año	1	0,00072383	0,0390034	0,84486866
Sitio	2	0,05264511	2,83678842	0,07553755
Año x Sitio	2	0,02522784	1,35940528	0,2732442

El análisis específico sobre diferencias en la densidad de acuerdo al grado exposición al oleaje para el sector Gavina, no arroja diferencias significativas (ANOVA $F= 1,586$, $P>0,2$), y al incorporar como variable la ubicación en banda costera intermareal, tampoco es posible evidenciar diferencias estadísticamente significativas de estas variables (Tabla 4.3.3.4), por lo que la distribución de estos recursos, sería completamente aleatoria en las franjas de distribución muestreadas, durante el período y sitios de estudios analizados. Es importante destacar en este sentido, que este resultado no es inconsistente, pues por la estructura de edad identificada (ver mas adelante), se trató en la mayoría de los casos de una población juvenil, lo que sumado a los hábitos alimenticios nocturnos conocidos para muchos de estos recursos, sugieren que su ubicación espacial en la franja intermareal, correspondería a zonas de resguardo, donde la presencia de grietas, zonas de difícil acceso y humedad apropiada, constituyen elementos esenciales para la presencia y sobrevivencia de las especies en el sector (Figura 4.3.3.8).

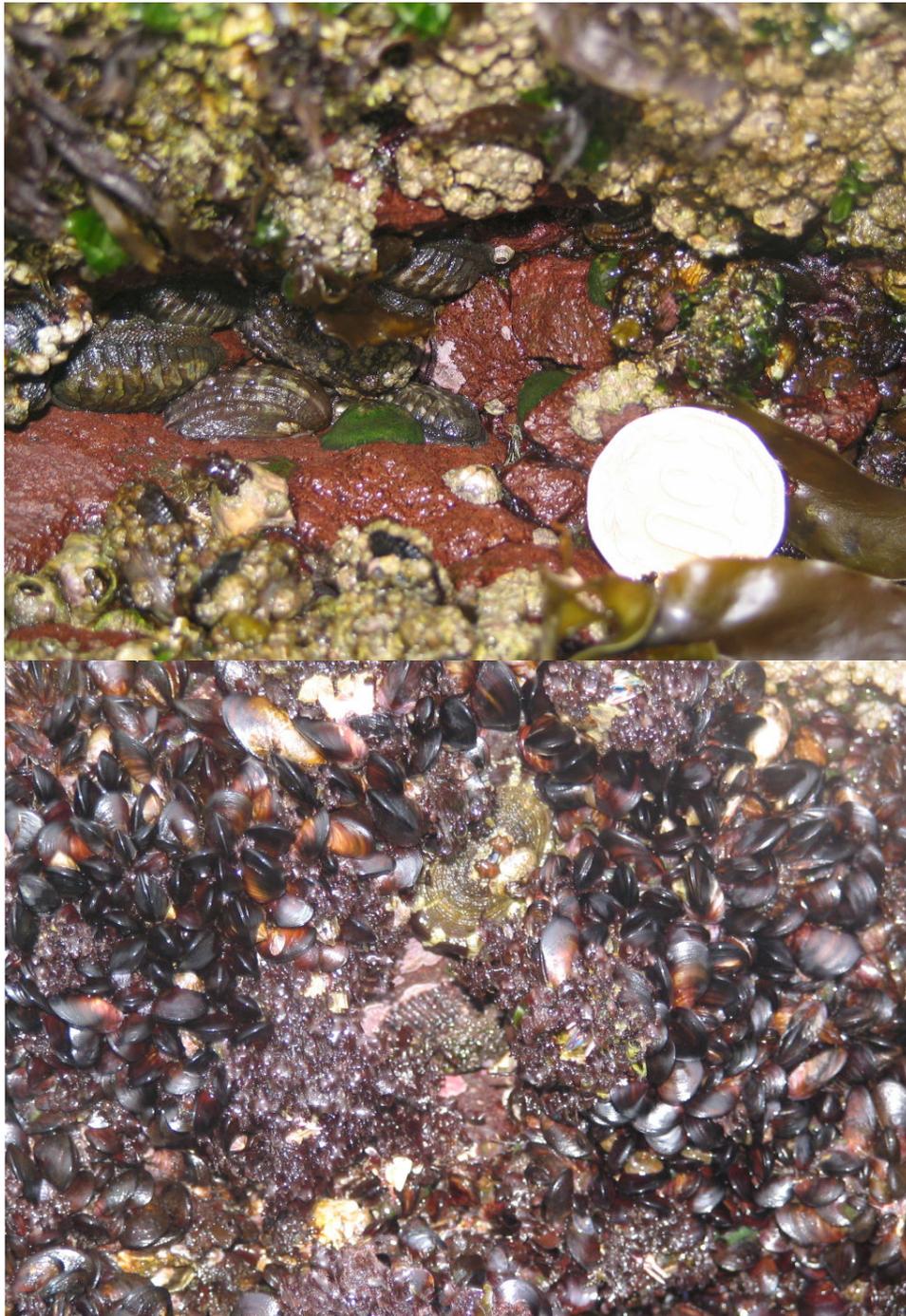


Figura 4.3.3.8: Zonas de presencia de reclutas observadas en la franja intermareal costera. Agosto 2007.

Tabla 4.3.3.4. Resumen ANOVA de dos vías entre la densidad media por exposición y banda de distribución (Media e Inferior) en la franja intermareal evaluados en el sector Gavina para los tres recursos principales identificados.

Fuente de Variación	g.l.	SC	F	P
Loco				
Grado de exposición oleaje	2	0,41476819	2,21242547	0,11163469
Banda de distribución	1	0,31153429	1,66176295	0,19859122
Exposición x Banda	2	0,20389146	1,08758259	0,33866504
Erizo				
Grado de exposición oleaje	2	0,2932854	2,21242547	0,11163469
Banda de distribución	1	0,22028801	1,66176295	0,19859122
Exposición x Banda	2	0,14417303	1,08758259	0,33866504
Lapa				
Grado de exposición oleaje	2	0,5865708	2,21242547	0,11163469
Banda de distribución	1	0,44057602	1,66176295	0,19859122
Exposición x Banda	2	0,28834605	1,08758259	0,33866504

IV.- Estructura de tallas y edad

La estructura de tallas para los tres sitios analizados no evidencia diferencias significativas para los recursos erizo rojo y lapa, no así para el caso del recurso loco (ANOVA $F_{2,285}=40,549$ $P<0,0001$), estimándose las mayores diferencias, en las muestras obtenidas en la localidad de Pisagua (Test Tukey's $P<0,0001$). Al transformar los rangos de tallas en edad, es posible evidenciar mejor estas diferencias, particularmente de las muestras registradas en la localidad de Pisagua (Figura 4.3.3.9). Al comparar las distribuciones de edades por especie y localidad a través de la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov es posible determinar que los ejemplares provenientes de la localidad de Pisagua, son los que presentan las mayores diferencias para todos los recursos y sitios analizados (Tabla 4.3.3.5).

Tabla 4.3.3.5. Estadístico D de la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov para la estructura de edades de los tres recursos principales identificados en los sitios de muestreos. En negrilla se remarcan diferencias significativas ($P < 0,05$).

Sitios	Recursos		
	<i>Concholepas concholepas</i>	<i>Loxechinus albus</i>	<i>Fissurella sp</i>
Pisagua/Gavina	0,50988144	0,19582114	0,09752843
Pisagua/Huayquique	0,57973176	0,24626219	0,09641665
Gavina/Huayquique	0,14468995	0,12919733	0,13615905

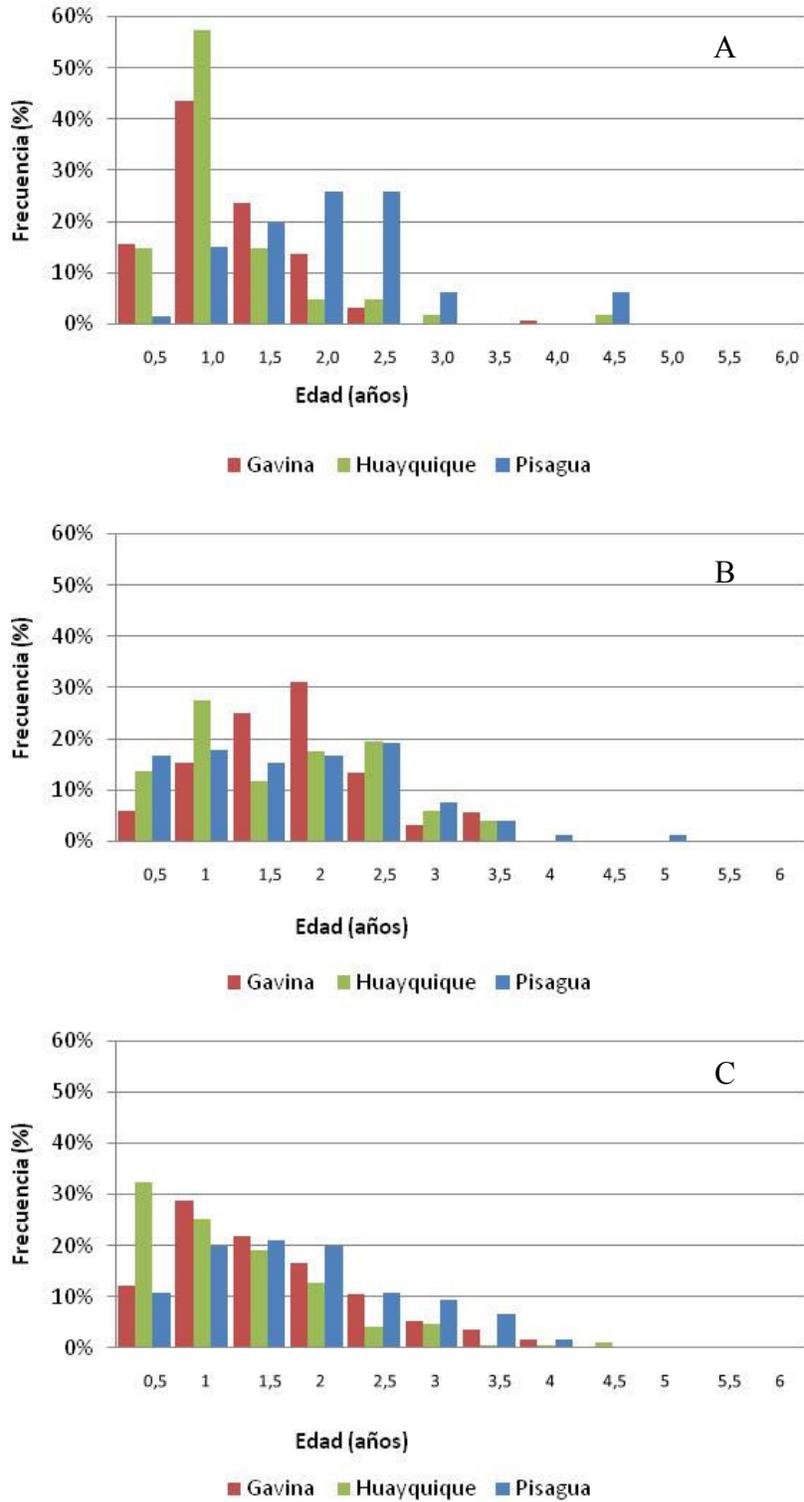


Figura 4.3.3.9: Estructura de edades de los recursos A) *Concholepas concholepas*. B) *Loxechinus albus* y C) *Fissurella sp.*

En forma específica, los rangos de tallas registrados para el recurso *Concholepas concholepas* oscilaron entre 6,2 a 73,2 mm, observándose, los ejemplares de menor tamaño en las muestras obtenidas en el sitio de muestreo Gavina (Tabla 4.3.3.6). La mayor presencia de reclutas se observaron entre los meses de junio y julio. Los ejemplares de menores tallas observadas, correspondieron a individuos de 3 meses de edad, donde el percentil con la mayor amplitud de edad de ejemplares reclutados, se encontraría entre los 4 a 8 meses lo que implicaría que los ejemplares provendrían de desoves aproximadamente entre diciembre y marzo.

Tabla 4.3.3.6: Estadígrafos generales de los ejemplares muestreados a través de evaluación directa por sitio y especie.

Recurso	Variable		Sitio		
			Pisagua	Gavina	Huayquique
<i>Concholepas concholepas</i>	Longitud (mm)	n	66	161	61
		Rango	12,6-73,2	7,5-65,5	6,2-71,6
		Promedio	39,5±14,06	24,11±10,79	22,9±12,41
	Edad (días)	Rango	148-1.175	86-999	70-1.136
		Promedio	539±232	304±154	291±190
		Moda	489	296	274
		Mediana	552	274	234
	Meses mayor presencia de reclutas		-	Jun/Jul	Jun/Jul
<i>Loxechinus albus</i>	Longitud (mm)	n	130	289	71
		Rango	9,6-91,7	5,7-78,1	12,4-68,5
		Promedio	47,1±19,16	46,3±13,53	43,2±14,18
	Edad (días)	Rango	95-1.699	45-1.316	131-1.087
		Promedio	694±350	663±235	610±240
		Moda	916	655	878
		Mediana	669	683	636
	Meses mayor presencia de reclutas		-	Jul/Oct	-
<i>Fissurella sp</i>	Longitud (mm)	n	179	540	197
		Rango	3,4-84,6	5,1-67,1	0,7-81,1
		Promedio	34,88±18,29	32,64±13,04	35,18±16,32
	Edad (días)	Rango	31-2.538	63-1.876	13-1.670
		Promedio	379±302	325±178	363±226
		Moda	382	390	204
		Mediana	313	291	324
	Meses mayor presencia de reclutas		Jun/Sept	Jun/Jul	Julio

Para *Loxechinus albus* el rango de tallas registrado varió entre los 5,7 a 91,7 mm. Los ejemplares de menor rango, se observaron en las muestras provenientes del sitio de muestreo de Huayquique. De los pocos reclutas observados para esta especie, estos se registraron entre los meses de julio y octubre, con rangos de edad que variaron entre 6 a 7 meses, lo que implicaría, ejemplares provenientes de desoves entre diciembre y marzo. De todas formas, de las tres especies principales este fue el recurso que presente la más baja tasa de reclutas observadas durante el período de estudio.

Finalmente para el caso de los recursos *Fissurella sp*, fue posible observar los menores rangos de tallas, en comparación a las otras dos especies, siendo las muestras obtenidas en el sitio de muestreo Gavina, donde se registraron en promedio los ejemplares más pequeños. El ejemplar de menor edad identificado, correspondió a *Fissurella maxima* con una edad estimada de 13 días. El período del año donde fue posible identificar mayor frecuencia de reclutas, se presentó entre Junio y Julio, con rangos de edad que fluctuaron entre pocos días hasta más de un año de edad, observándose dos grupos de edad, uno ubicado entre los 4 a 6 meses y otro de menor frecuencia entre los 9 a 13 meses, lo que sugeriría dos períodos de desoves, uno entre julio y septiembre y otro entre diciembre y marzo.

La mayor extensión en edad en los reclutas identificados, por sitio de muestreo, correspondería por un lado, al número de especies que componen este grupo (a lo menos 2 de mayor representación) y a las características reproductivas de las especies, para los cuales se ha descrito una actividad reproductiva continua durante el año, pero con mayor intensidad de ejemplares maduros entre septiembre y diciembre y un período de menor intensidad entre junio y julio.

V.- Índice de reclutamiento

Los mayores valores registrados de este índice para todos los sitios de muestreo, se observan a partir de mayo, prolongándose hasta noviembre o diciembre. Si bien es

posible observar tendencias similares en todos los sitios de muestreos, se registran diferencias en la magnitud observada en cada uno de ellos, siendo las especies que componen el género *Fissurella*, los que muestran un patrón temporal más claro, particularmente en el sitio de muestreo de Pisagua (Figura 4.3.3.10).

Al tratar de correlacionar el índice de reclutamiento versus la densidad muestreala observada, no pudo establecerse ninguna relación directa entre estas variables ($R < 0,4$).

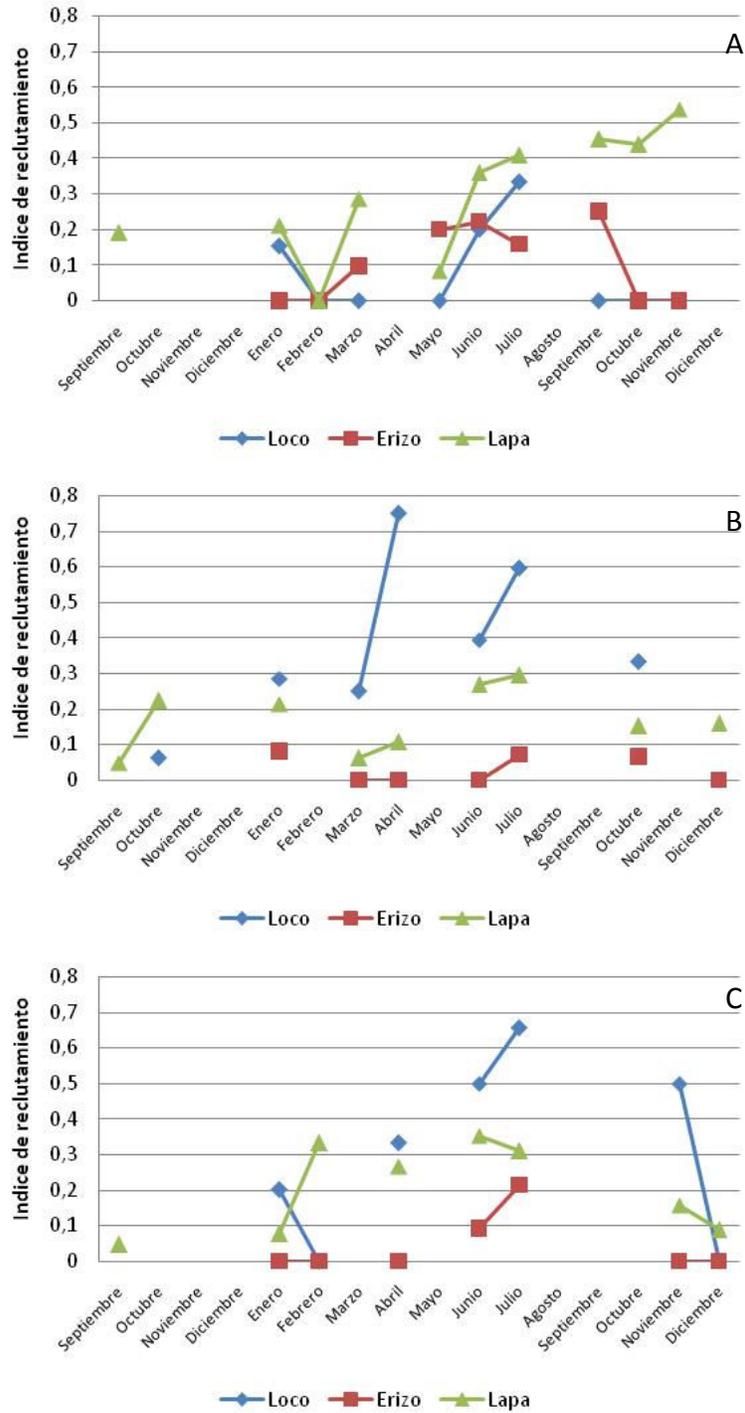


Figura 4.3.3.10: Índice de reclutamiento para los recursos *Concholepas concholepas*, *Loxechinus albus* y *Fissurella sp* en los sitios de muestreo de a) Pisagua, b) Gavina y c) Huayquique.

D) Sistemas artificiales de captación de reclutas

I.- Tuffies

Como se menciona en el capítulo de metodología, esta actividad estuvo remitida a dos localidades específicas, Gavina y Huayquique, esto debido a que se realizaron muestreos con una mayor frecuencia al efectuado en la localidad de Pisagua. Esta actividad, también estuvo supeditada a las condiciones de mar, principalmente para el éxito de la búsqueda y reemplazo de los sistemas instalados, lo que generó atrasos en los tiempos de recuperación de los tuffies.

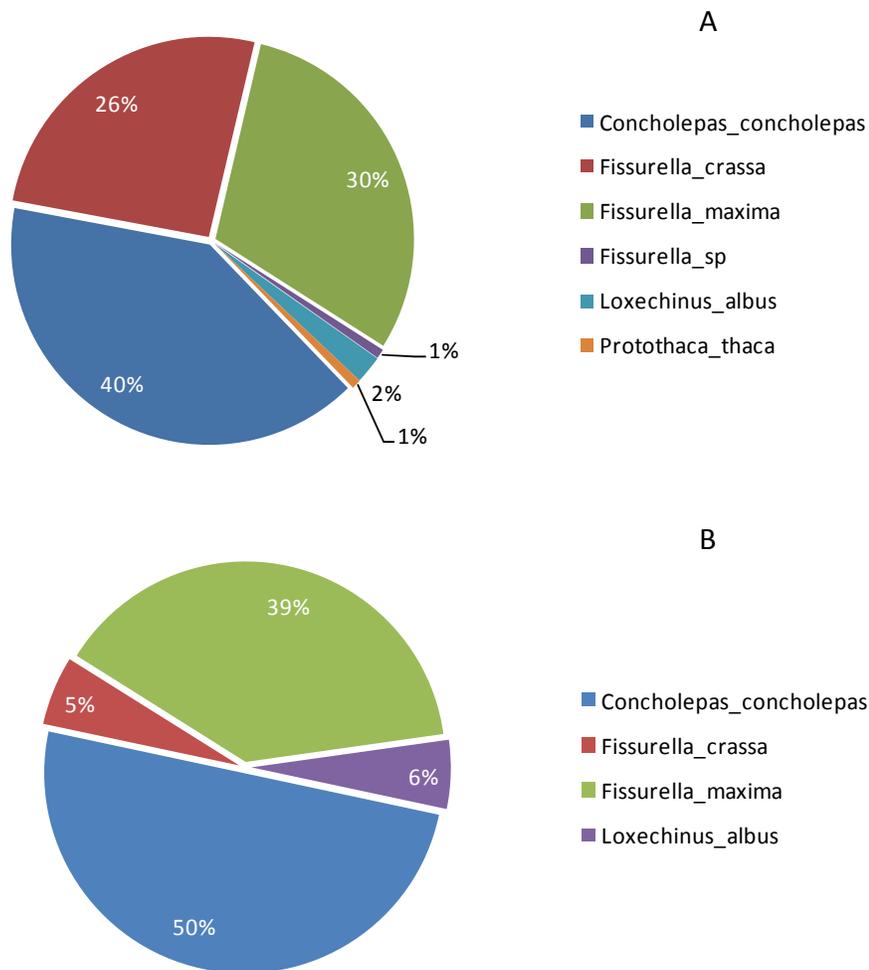


Figura 4.3.3.11: Composición de especies de importancia comercial total, obtenidas de los sistemas artificiales Tuffies en los sitios de muestreo A) Gavina y B) Huayquique.

Los ejemplares recolectados a través de los sistemas colectores instalados, correspondieron principalmente a tres especies, *Concholepas concholepas*, *Fissurella maxima* y *Fissurella maxima* (Figura 4.3.3.11), las que constituyeron más del 95% de los ejemplares colectados durante todo el período de muestreo, observando un amplio espectro de tallas, aunque de rangos inferiores a los observados en la evaluación directa (Figura 4.3.3.12).

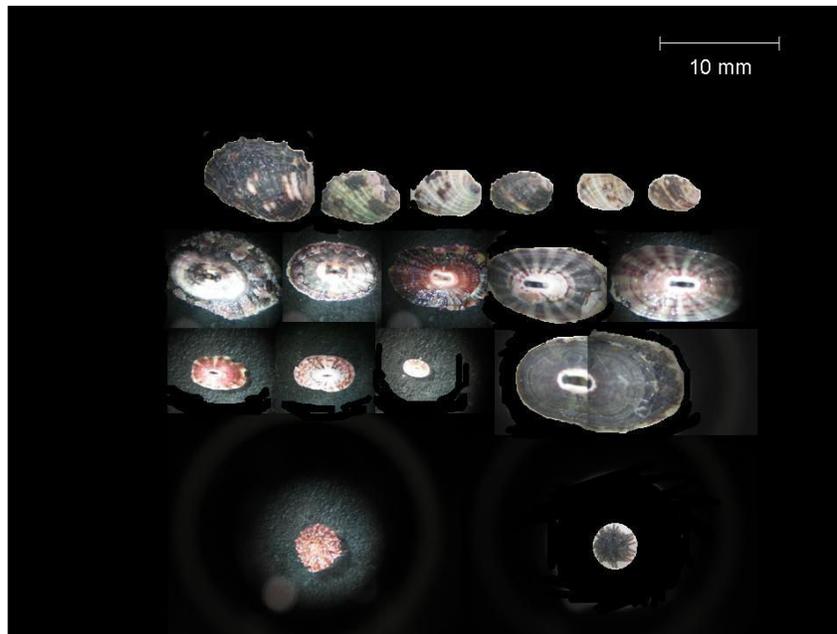


Figura 4.3.3.12: Ejemplares reclutas de *Concholepas concholepas* y *Fissurella sp* en la franja intermareal del sitio de muestreo Gavina y seleccionados en los sistemas colectores tuffies.

Tasa de recuperación

En los dos sitios de muestreo, se mantuvieron los sistemas en períodos de tiempo similares (ANOVA $F_{1,48} = 0,02$ $P = 0,87$) promediando los 19 a 20 días de permanencia en cada sector, aunque registrándose una mayor variación en la permanencia observada en la localidad de Huayquique (Desviación Estándar 19,2) (Figura 4.3.3.13).

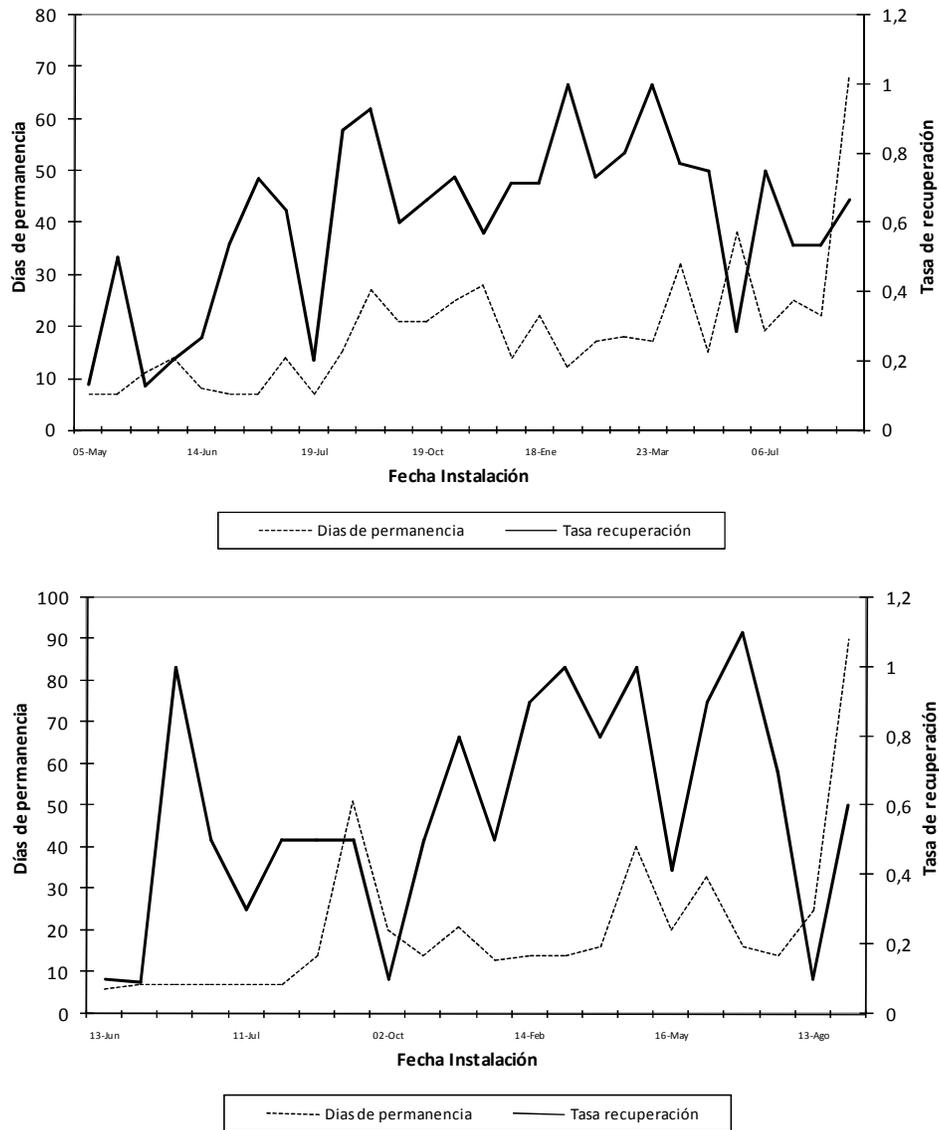


Figura 4.3.3.13: Días de permanencia de los sistemas y tasas de recuperación de tuffies, en los sitios de muestreo de (A) Hotel Gavina y Huayquique (B).

Por otro lado, la tasa de recuperación, que osciló entre un 58 a 60% en promedio para cada sitio, tampoco presentó diferencias significativas entre localidad (ANOVA $F_{1,48} = 0,13$ $P = 0,71$).

Rango de edad reclutamiento

La ejemplares obtenidos por estos sistemas artificiales presentaron rangos de tallas y edad menores a los observados a través de la metodología de evaluación directa. Los rangos de tallas registradas para *Concholepas concholepas* oscilaron entre 1 a 22,2 mm, siendo el valor promedio de $11,81 \pm 4,06$ mm. Para el caso de *Fissurella crassa*, se obtuvieron ejemplares con rangos de tallas entre los 1,1 a 23,8 mm, el valor promedio general obtenido para esta especie, correspondió a $12,51 \pm 6,11$ mm, mientras que para *Fissurella maxima*, los rangos de tallas obtenidos variaron entre 2,3 a 20,5 mm, con un valor promedio de $11,03 \pm 4,6$ mm.

Al convertir estos datos de longitud en edad, es posible determinar que mas del 50% de los ejemplares colectados se ubicaron entre los 0,3 a 0,5 años, equivalentes de 3 a 6 meses de edad para el caso del recurso *Concholepas concholepas* y entre 0,2 a 0,4 años para los recursos *Fissurella* sp, correspondientes a ejemplares desde 2 hasta 5 meses de edad.

Es posible identificar una importante fracción de ejemplares menores a 0,4 año en ambos recursos (Figura 4.3.3.14), los que corresponderían a ejemplares recientemente asentados para el recurso *Concholepas concholepas*, principalmente obtenidos en las muestras provenientes de noviembre a enero, mientras que para *Fissurella crassa* y *Fissurella maxima*, no es posible evidenciar un patrón claro, observándose reclutas durante casi todo el período de estudio. Al realizar la extrapolación de las edades a posibles períodos de desoves, se puede determinar que estos corresponderían para el caso del recurso loco de probables desoves ocurridos entre mayo-noviembre.

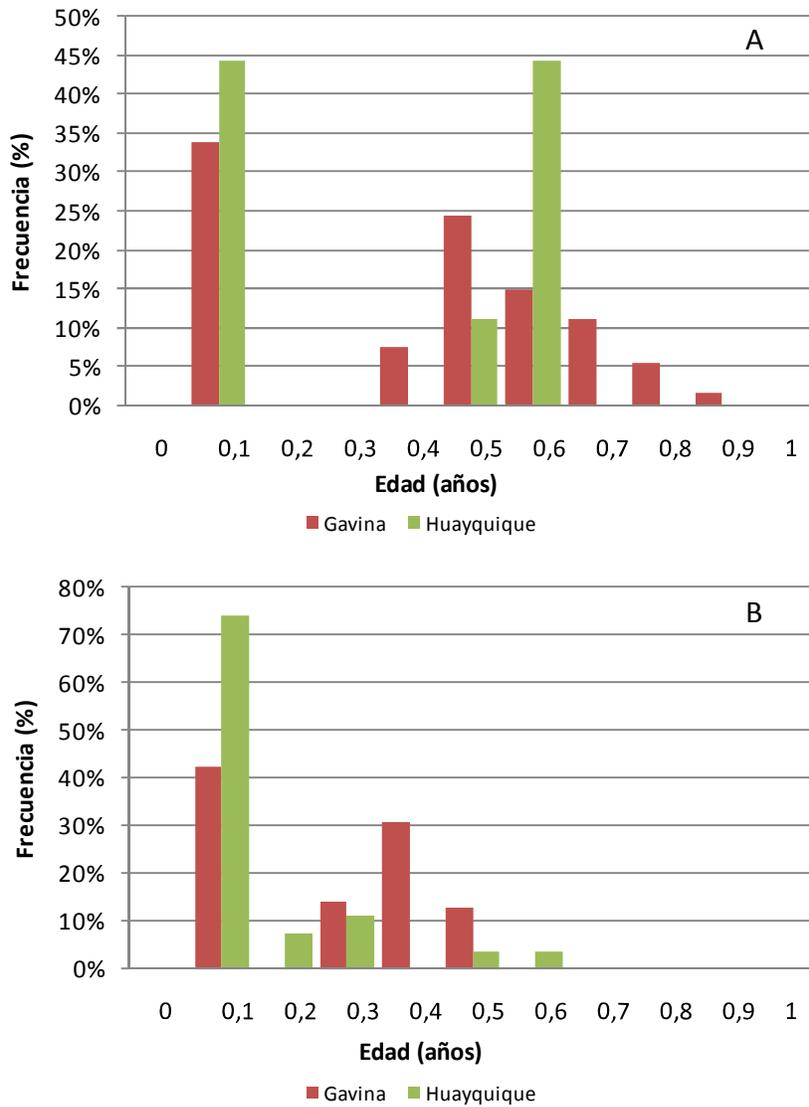


Figura 4.3.3.14: Estructura de edades de los recursos A) *Concholepas concholepas* y B) *Fissurella sp.*, obtenidos de los sistemas Tuffies en el intermareal costero de los sitios Gavina y Huayquique.

Reclutamiento

Los sistemas colectores instalados en ambos sitios monitoreados, tuvieron resultados disímiles, observándose disimilitudes en la intensidad de captación de reclutas, presentando diferencias de hasta un orden de magnitud para un mismo período (Figura 4.3.3.15). A diferencia de lo analizado en los capítulos anteriores, se consideró data disponible desde mayo del 2006 a octubre del 2007, pues en ambos sitios

monitoreados, se iniciaron actividades en forma paralela en ese período, lo que permitió obtener una visión temporal más amplia.

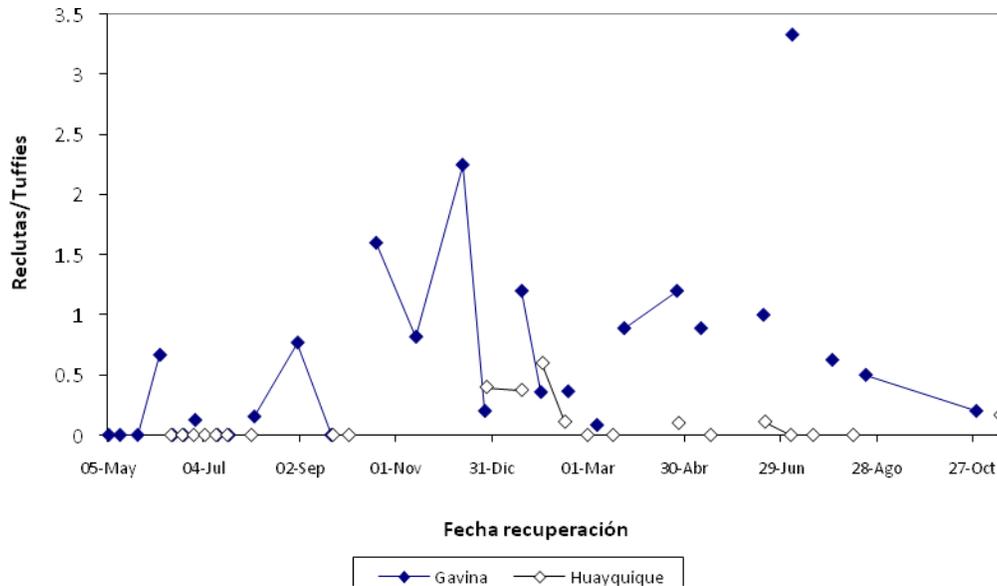


Figura 4.3.3.15: Variación temporal de la tasa de reclutas/tuffie total observada durante el período de muestreo para ambos sitios monitoreados.

Al analizar en específico cada recurso de importancia comercial, es posible observar concordancia con lo registrado a través de la metodología de evaluación directa. Si bien es cierto, es posible observar una actividad de reclutamiento casi continua entre octubre del 2006 hasta octubre del 2007 (Figura 4.3.3.16), se observa particularmente para el caso de los ejemplares identificados en el sitio de muestreo Gavina, mayor presencia de reclutas entre octubre y febrero y un peak de mayor intensidad en Julio. En el sitio de muestreo de Huayquique y a pesar que se da con menos intensidad, también es posible observar un incremento del reclutamiento en esos mismos meses.

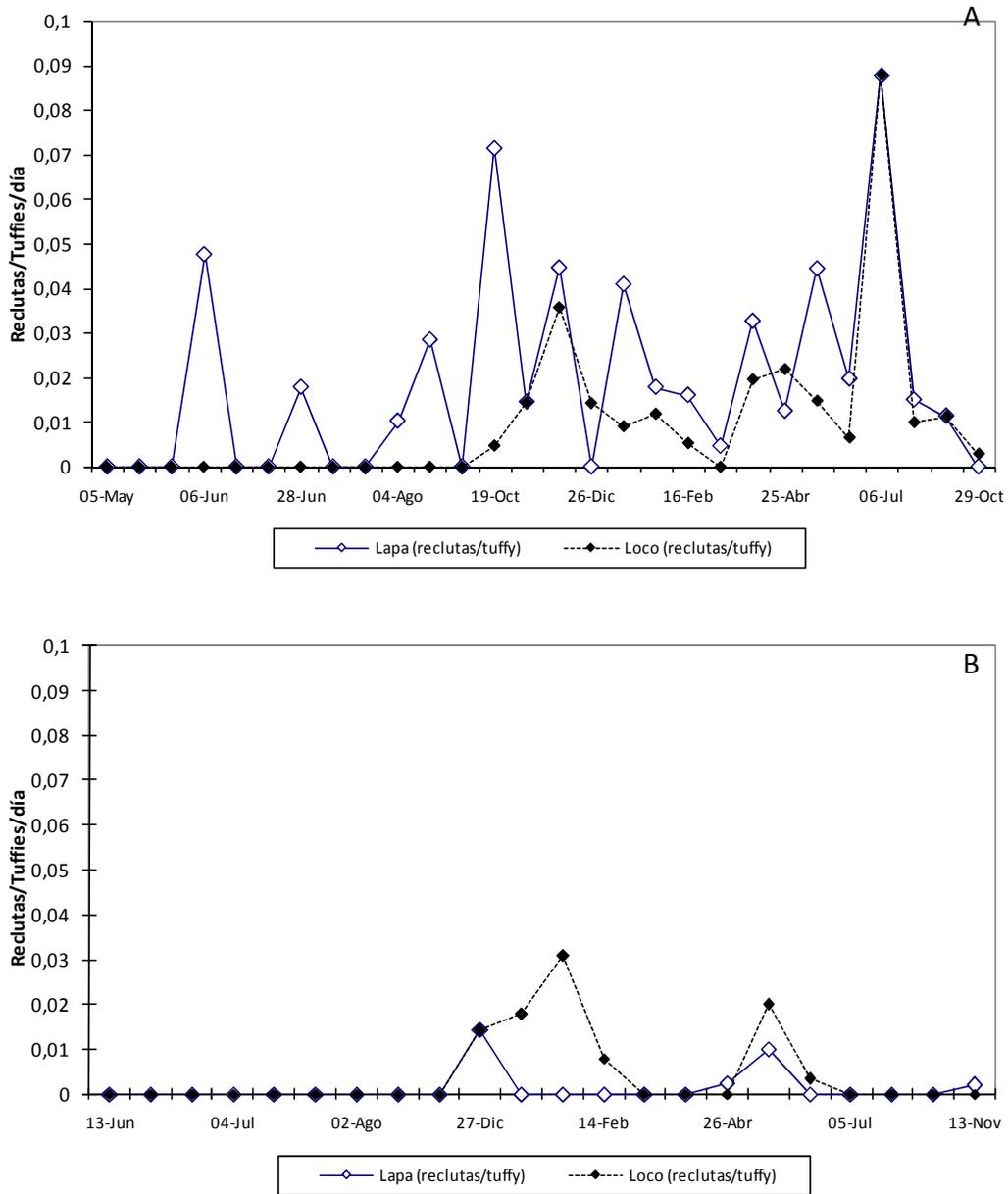


Figura 4.3.3.16: Tasas de reclutas/tuffie por especie observada durante el período de muestreo, considerando (A) Sitio Gavina, (B) Sitio Huayquique.

II.- Placas

Los resultados buscados a través de esta metodología, no entrego los resultados esperados, esto debido principalmente a dos motivos básicos, el primero, fue que el sistema de placa única demoró entre 2 a 3 meses en sufrir el proceso de colonización que permitiera a este, ser un sustrato apropiado para la presencia de ejemplares

reclutas (especies de interés comercial), produciéndose principalmente una colonización de organismos sésiles como cirripedios, actinias y *Ulva* sp, mientras que por otro lado, el sistema instalado quedaba demasiado expuesto (superficie destinada para el reclutamiento), por lo que nunca constituyo un sustrato atractivo para el reclutamiento de especies de interés de este estudio. Esto pudo ser comprobado al pasar los primeros meses y no observar directamente reclutas en las superficies destinadas para ello, sino bajo los sistemas (Figura 4.3.3.17)



Figura 4.3.3.17: Ejemplares reclutas del recurso loco (*Concholepas concholepas*) y lapa (*Fissurella* sp) identificados bajos los sistemas de placas instalados en la franja intermareal costera.

Esta situación se resolvió parcialmente al instalar un sistema de placas dobles (Figura 4.3.3.18), donde el interés principal, se basó en entregar un sustrato de refugio apropiado que permitiera la identificación de ejemplares reclutas, mejorando el sistema de observación desarrollado a través de las evaluaciones directas y los sistemas artificiales Tuffies. Se hace mención en este aspecto, porque el nivel de recuperación, contabilización y medición de ejemplares reclutas, fue mucho menor que el registrado a través de los otros métodos empleados, restringiéndose sus resultados positivos principalmente a los meses de verano, coincidente con lo observado a través de los

Tuffies en los mismos sitios. Posteriormente a ello, durante los meses de invierno la tasa de recuperación de estos sistemas disminuyó a casi un 10%, por lo que sus observaciones quedaron restringidas al período de mayor éxito, es decir verano.



Figura 4.3.3.18: A) Sistemas de placas dobles instalados en los sitios de muestreo y colonización observada al (B) 2º y (C) 3º mes de haber sido instalada.

III.- Boyas y colectores submareales

El sistema de boyas y colectores instalados, pretendían entregar una tendencia general del reclutamiento, identificando en lo posible especies que no estuvieron presentes en los procesos de evaluación directa y sistemas artificiales instalados en el intermareal rocoso de los sitios de estudio. El plan inicial de trabajo, incluía la instalación de sistemas de boyas y bolsas colectoras las que serían revisadas mensualmente y renovadas en forma trimestral. Durante los primeros meses de instalados los sistemas si bien pudo apreciarse un proceso de colonización sobre las boyas, no pudo identificarse en ninguno de los sistemas instalados, ningún tipo de recurso de importancia por lo que se decidió mantener los sistemas por un período de tiempo mayor a la espera de algún tipo de resultado positivo. A partir de mayo, fue posible comenzar a observar la aparición de ejemplares de *Loxechinus albus*, *Argopecten purpuratus* y *Mesodesma donacium* al interior de las bolsas colectoras, aunque en bajas cantidades, tratándose de ejemplares de solos semanas de edad (Figura 4.3.3.19).



Figura 4.3.3.19: Presencia de recluta de *Loxechinus albus* en bolsas colectoras revisadas en el mes de septiembre.

Es a partir de junio, donde se produce un incremento en la cantidad y diversidad de especies presentes (6 especies de interés comercial), observándose una suma considerable de ejemplares de *Loxechinus albus*, tanto en las boyas, como en los

sistemas de captación submareales instalados (Figura 4.3.3.20). Junto con *Loxechinus albus* destaca la presencia de ejemplares de *Protothaca thaca*, *Choromytilus chorus* y *Mesodesma donacium* (Figura 4.3.3.21).

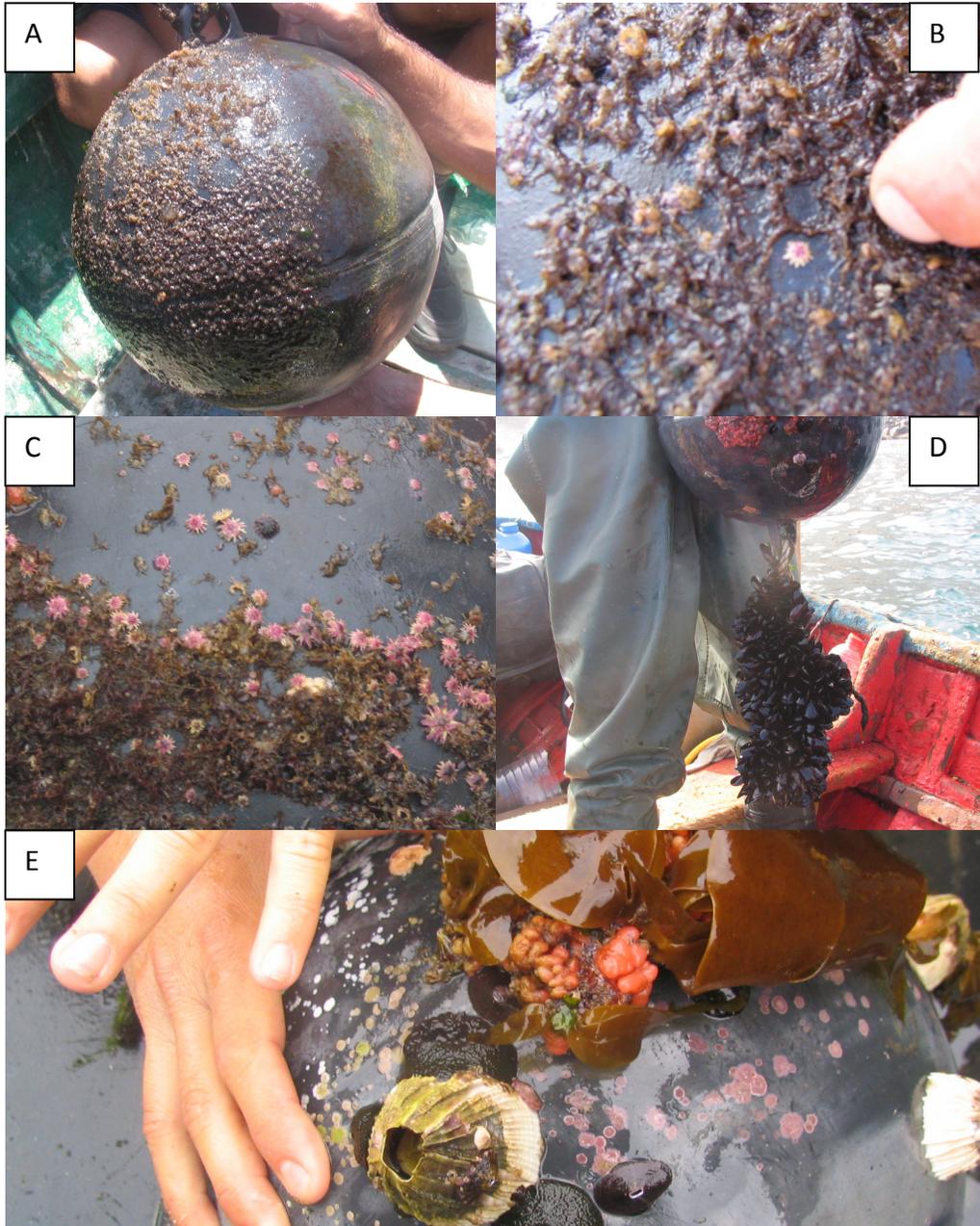


Figura 4.3.3.20: A) Boyas con sistemas colectores instalados en la zona submareal del sitio de muestreo Pisagua para los meses de A) Febrero, B) Mayo, C) Julio, D) Septiembre y E) Octubre del 2007.

Posterior a este muestreo, todos los sistemas fueron removidos y reemplazados, instalándose 5 boyas más a las inicialmente instaladas con sus sistemas de bolsas colectoras respectivas. Durante este tercer trimestre, el único recurso que presentó una mayor presencia, correspondió a *Protothaca thaca*, aunque a valores inferiores a lo observados en el período anterior. Durante el último trimestre que se mantuvieron los sistemas, si bien, no se observó la cantidad de especies registrada entre abril y junio, se registró un cambio en la composición de especies predominando la cholga *Aulacomya ater* y observándose ejemplares de los recursos *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*.

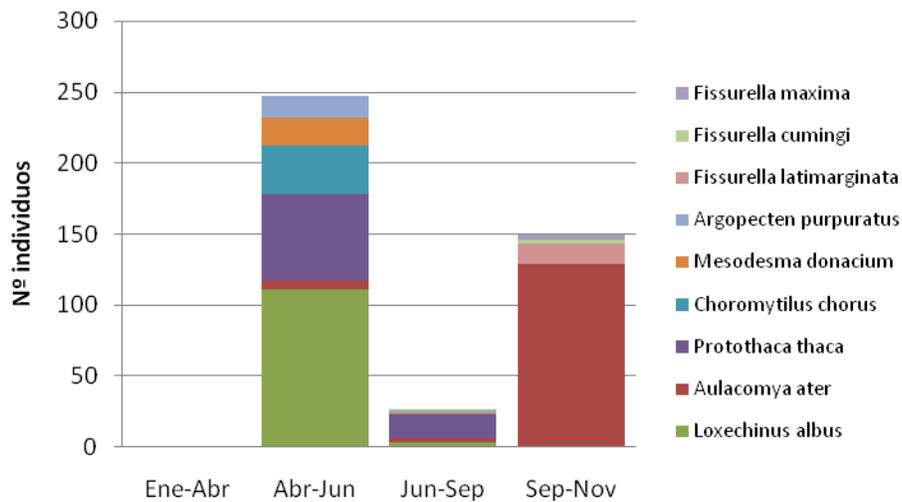


Figura 4.3.3.21: A) Boyas con sistemas colectores instalados en la zona submareal del sitio de muestreo Pisagua para los meses de A) Febrero, B) Mayo, C) Julio, D) Septiembre y Octubre del 2007.

4.3.4 Antecedentes básicos de ecología y conducta alimenticia de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región.

Revisión bibliográfica

En las tablas 4.3.4.1 a la 4.3.4.5 se entregan los antecedentes bibliográficos recopilados de las especies recursos ya mencionados, tanto para la zona norte como para otras regiones del país. Se incluyen algunos antecedentes para especies similares en el caso de los fisurelidos.

Con respecto al recurso lapa, la literatura indica claramente que es un herbívoro generalista consumiendo recursos algales característicos de las zonas de estudios analizadas. Sin embargo, dentro del proyecto se realizarán algunos análisis de contenidos gástricos para complementar la información existente.

En los recursos bentónicos del loco y pulpo, la información de aspectos tróficos es bastante completa, principalmente en el loco, ya sea para la zona norte como para otras zonas del país. En el recurso erizo, existen numerosos estudios que indican cuáles son sus preferencias alimenticias en forma natural y artificial, los cuales han estado orientados principalmente para ver la factibilidad del cultivo de esta especie en forma masiva. En la tabla 4.3.4.3 se entregan solamente algunos estudios que indican la composición algal en la dieta, tipos de dieta, frecuencia alimenticia, requerimientos energéticos a nivel larval, juveniles y adultos, entre otros. De acuerdo con la información existente no se consideró necesario hacer análisis de contenidos estomacal en esta especie.

Tabla 4.3.4.1: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso lapa (Género: *Fissurella*)

Autor	Principales resultados
Moreno (1986)	Registan diferencias entre un área sin depredación humana, donde abunda <i>F. picta</i> pero disminuye casi a 0% la cobertura del alga <i>Iridaea boryana</i> . En áreas adyacentes, los mariscadores de orilla, extraen a las fisurelas y entonces hay gran abundancia del alga mencionada, que es su alimento preferido
Santelices y Correa (1985.)	Se evalúa la capacidad de “sobrevivencia” algal por la digestión de 7 moluscos herbívoros del intermareal: <i>Littorina peruviana</i> , <i>Siphonaria lessoni</i> , <i>Collisella cecilians</i> , <i>C. zebrina</i> , <i>Chiton granosus</i> , <i>Fissurella crassa</i> y <i>F. limbata</i> a través de los contenidos visceral y análisis de fecas. En total, en el 56 % de los ejemplares por especie analizados, el alga encontrada en el contenido visceral sobrevive a la digestión. No hay ninguna correlación positiva entre la dieta y el número de algas en los cultivos fecales. La supervivencia algal por la vía digestiva de los pastoreadores parece ser un fenómeno bastante arbitrario
Oliva y Castilla (1986)	Describen el efecto de la exclusión del depredador humano sobre las poblaciones de <i>F. crassa</i> y <i>F. limbata</i> , en la costa central de Chile, las que junto con aumentar su tamaño medio y abundancia, bajan la cobertura de algas de las cuales se alimentan.
Godoy y Moreno (1989)	Describen la competencia por el alimento algal, entre <i>F. picta</i> y <i>Siphonaria lessoni</i> . En la reserva Marina de Mehuín, esta última especie de herbívoro presenta menor tasa de crecimiento y 38% menos de fecundidad, cuando la fisurela presenta abundancia elevada debido a la exclusión del hombre como su principal depredador
Serra et al. (2001)	Una técnica automatizada de fotografía fue usada para recoger la información cuantitativa sobre el modelo de actividad de <i>Fissurella crassa</i> en condiciones expuestas de mar. La actividad fue limitada a mareas bajas nocturnas. La distancia total de excursiones era considerablemente mayor durante mareas de primavera. La duración total de excursiones y su velocidad media no varió considerablemente según el ciclo de mareas primavera/marea muerta. <i>F. crassa</i> mostró un modelo de actividad espacial que fluctúa intra/inter-individualmente entre un lugar central de forrajeo y su estrategia. Las excursiones fueron caracterizadas por velocidades más alta para los movimientos hacia y lejos del refugio.
López et al. (2003)	Se analizan los hábitos alimenticios y las relaciones de crecimiento del orificio de cerradura de la “lapa” <i>Fissurella picta</i> del sur de Chile en el ambiente y en condiciones de laboratorio. <i>F. picta</i> no es estrictamente un herbívoro, aunque este prefiere algas; la cantidad vegetal que consumió comparado con la cantidad animal no varió temporalmente. Los ítemes más comúnmente encontrados en el estómago de <i>F. picta</i> eran las algas <i>Ulva</i> sp, <i>Polysiphonia</i> sp y <i>Gelidium</i> sp.
Franz (1989)	Análisis de contenidos gástricos confirmaron que especies del género <i>Fissurella</i> de las costas rocosas de Isla de Margarita, Venezuela. Es un herbívoro generalista que de una manera oportunista ingiere una amplia variedad de tipos algales, sin embargo, existen preferencias específicas de especie algales. <i>F. nodosa</i> vive en la zona alta del litoral y con frecuencia consume diatomeas y microalgas. <i>F. nimbosea</i> vive al medio de la zona litoral y predominantemente pastorea macroalgas laminares como phaeophytes. <i>F. barbadensis</i> vive en el infralitoral y consume una mayor variedad de algas resistentes erguidas como crustosas, coralinas y algas más suaves y filamentosas. Se analiza la periodicidad alimenticia, pastando áreas, influencias por la marea, longitudes de excursión y número de movimientos.
Franz (1990)	Observaciones visuales y análisis viscerales fueron usados para determinar los tipos de alimento ingerido por <i>Fissurella nimbosea</i> , <i>F. nodosa</i> , y <i>F. barbadensis</i> en Isla de Margarita, Venezuela. <i>F. nodosa</i> prefiere microalgas de encubrimiento y diatomeas; <i>F. nimbosea</i> ingiere las hojas laminares de algas predominantemente marrones; <i>F. barbadensis</i> se alimento sobre una amplia variedad de algas pero a menudo selecciona las algas coralinas

Tabla 4.3.4.2: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso pulpo (*Octopus mimus*).

Autor	Principales resultados
Wolff y Pérez (1992)	El crecimiento, la talla en la madurez, la mortalidad, la tasa de explotación y edad/reclutamiento fueron determinados para el pulpo <i>O. mimus</i> , una población del área de pesca de Antofagasta. Además, fueron realizados estudios de alimentación y de crecimiento en laboratorio. El decapado <i>Leptograpsus variegatus</i> fue preferido a otros ítemes simultáneamente ofrecidos en el 89% de los casos.
Cortés et al.(1995)	La alimentación natural del pulpo <i>Octopus mimus</i> fue estudiada en relación con el ciclo de vida de la especie y variaciones ambientales estacionales del norte de Chile en el otoño 1991 al verano 1992. El análisis de contenido del tracto digestivo reveló que <i>O. mimus</i> se alimentó de 25 ítemes de presa diferentes que pertenecen a cinco grupos zoológicos (Teleostei, Mollusca, Crustacea, Echinodermata y Polychaeta). El canibalismo era sólo ocasional. Los resultados indican que la dieta y la entrada de alimentos de esta especie es afectada por el sexo y la maduración. Cambios estacionales de la temperatura del agua de mar parecen ser seguidos de ajustes en la entrada de alimentos. Como otras especies de pulpo, <i>O. mimus</i> aparece ser un depredador oportunista.
Cortés et al. (1998)	Se estudia el comportamiento de taladrar el comportamiento de taladrar del pulpo <i>O. mimus</i> en aguas del norte de Chile sobre nueve ítemes de presas de moluscos en el laboratorio. El bivalvo <i>Protothaca thaca</i> fue la presa más frecuentemente perforada, sobre el 73 % de las ocasiones. La longitud taladrada en <i>P. thaca</i> ingeridas aumenta considerablemente con el peso de pulpo. La forma de los agujeros era por lo general un cono truncado con una sección oval. Las dimensiones (la longitud y la anchura) de las aperturas externas de los agujeros eran considerablemente dependiente sobre el peso de pulpo y la longitud de almeja en ambos casos). La posición de los agujeros son diferenciados según la especie de presa.
Valle y Medina (1999)	Se comparan los hábitos alimenticios de <i>O. mimus</i> entre la I y II Regiones del norte de Chile, en las estaciones de verano e invierno de 1998. Los resultados indican que el alimento principal (tanto para zonas como estación) son los crustáceos y <i>O. mimus</i> , indicando que el canibalismo es importante dentro de su conducta trófica. Por lo tanto, no hubo diferencias significativas en la composición trófica por zonas y estaciones.
Díaz (2003)	Se determina los cambios en la dieta natural de <i>O. mimus</i> asociados a los procesos biológicos de madurez sexual, sexo, crecimiento y a las diferencias latitudinales (I, II y III Regiones) de la costa norte de Chile durante un ciclo anual (septiembre 1996-agosto 1997). Los resultados indican que el principal componente de la dieta son los crustáceos decapados de las familias Porcellanidae, Xanthidae, Alpheidae y Paguridae y en proporciones menores, moluscos bivalvos, gastrópodos y peces. Diferencias significativas se presentan en la alimentación con la madurez sexual, y estaciones, no así entre localidades.

Tabla 4.3.4.3: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso erizo (*Loxechinus albus*).

Autor	Principales resultados
González <i>et al.</i> (1993)	El tipo de algal afectó el balance energético y la cantidad de energía disponibles para el crecimiento de las larvas y juveniles (<i>Loxechinus albus</i>). <i>Gracilaria</i> sp. de las Rhodofitas dieron lugar a la cantidad más grande de energía disponible para el crecimiento porque la pérdida de energía, debido a la respiración era mínima. Por otra parte, la alimentación de <i>Ulva</i> sp. dio lugar a una muestra negativa de la ecuación del balance energético. El contenido en energía del alga no explicó los diversos resultados obtenidos. El hecho que el balance energético varia con el tipo de especie algal ofrecido, indica que es posible optimizar el índice de crecimiento de las larvas mas jóvenes. Esto es de gran significación para el futuro cultivo de esta especie altamente provechosa.
González (1996)	Se determina cuantitativamente la composición dietaria de <i>L. albus</i> , el grado de selectivita trófica y las tasas de asimilación de los componentes de su dieta. Los muestreos se llevaron a cabo en Playa Los Verdes, I Región. Los resultados indican que no existen diferencias en la composición trófica entre juveniles y adultos y entre estaciones muestreadas. El principal ítem alimentario de juveniles y adultos fueron <i>Ulva</i> sp. y <i>Lessonia</i> sp., respectivamente.
Olave <i>et al.</i> (2001)	La producción gonadal fue estudiada en el <i>Loxechinus albus</i> mantenido en jaulas suspendidas en longline en el Estero Castro, Chiloé; durante 3 meses en el verano austral. Se alimentaron las larvas con una dieta artificial y una dieta natural que consistió en <i>Macrocystis pyrifera</i> y de <i>Ulva</i> sp. Ambas dietas fueron probadas para cuatro gamas de tamaño del erizo obteniéndose la producción más alta de gónada con la dieta artificial para los cuatro tamaños.
Carcamo <i>et al.</i> (2005)	Se evaluó los efectos del tipo de dieta y de la frecuencia de la alimentación en el desarrollo morfológico y la supervivencia larval, así como en el éxito de la metamorfosis larval en <i>Loxechinus albus</i> . Los resultados sugieren que la alimentación larval que incluye una dieta mezclada de células algal más grandes, incluyendo <i>C. calcitrans</i> , puede producir diariamente resultados mejores para la producción masiva de larvas y de juveniles de <i>L. albus</i> .

Tabla 4.3.4.4: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso (*Concholepas concholepas*).

Autor	Principales resultados
Castilla y Guisado (1979)	Se estudia la conducta de alimentación del de los requeríos intermareales en Valparaíso, en condiciones cíclicas de luz y oscuridad en laboratorio, utilizando presas como <i>Perumytilus purpuratus</i> y <i>Collisella</i> sp. Los resultados demuestran que el se alimenta preferentemente durante periodos de oscuridad, independientemente de la hora solar.
Castilla <i>et al.</i> (1979).	Se intenta comprender la conducta alimenticia del loco, de cuatro localidades de Coquimbo, durante su historia de vida. Se presentan los principales ítem alimentario para cada una de las etapas bentónicas. Se describen 6 mecanismos conductuales para la captura e ingestión de presas utilizados por el loco. Las observaciones y experimentos se hicieron en terreno como en acuarios. La cantidad de alimento, cirripedios y choritos, consumidos por él durante periodos de alimentación activa, representan el 4,6 y 5,6 % de su peso por día, seguido por largos períodos sin alimentarse.
DuBois <i>et al.</i> (1980).	Miden la velocidad de desplazamiento del loco, mediante buceo en el submareal, siendo las máximas de entre 10 y 12 cm/min. Con media de 6 cm/min. El es capaz de desplazarse por fondos arenosos, aunque prefiere fondos duros. Su actividad de alimentación y sexual es nocturna y sus presas preferidas son balanidos y piures.
Castilla y Durán (1985).	Investigan el rol del hombre como depredador tope del sistema intermareal rocoso de Chile central. La exclusión de la captura por parte del hombre en Punta El Lacho, por cerca de 2 años, produjo un incremento sustancial de la densidad del y al mismo tiempo, un baja dramática de la cobertura del chorito maico, el cual es su presa principal y además es competidor dominante por el sustrato en el intermareal rocoso. Esta baja en la cobertura de chorito maico, debería originar un aumento de la diversidad.
Moreno (1986)	Describe los cambios sucedidos en una zona de Reserva Marina de Mehuín, Valdivia, en dos tipos de cadenas tróficas: hombre-fisurela- <i>Iridaea</i> y hombre--fauna sésil. En ambos casos se observó una importante disminución del alga y de la fauna sésil, lo cual se explica por el intenso pastoreo de fisurela sobre el alga y de la depredación del sobre la fauna sésil. Se constató además la reaparición de <i>Lutra felina</i> , que se suponía extinguida en la zona.
Duran y Castilla (1989).	Señalan que después de 5 años de exclusión del hombre en la Reserva Marina de Las Cruces, la zona intermareal media, dominada previamente por <i>Perumytilus purpuratus</i> , paso a ser dominada por balánidos, lo cual fue atribuido a la depredación de los choritos maico, por parte del , cuya abundancia y tamaños aumentaron al evitarse su captura por mariscadores de orilla en la mencionada reserva
Olivares <i>et al.</i> (1994)	El comportamiento alimenticio de <i>Concholepas concholepas</i> fue estudiado en condiciones de laboratorio. Los organismos de un tamaño de 8,2 más o menos 1,3 mm de longitud peristomal, consumieron un número mayor de presa, pero biomásas más pequeñas que aquellos de mayor tamaño. La proporción de producción/consumo fue significativamente más alta para pequeños organismos (8,2 mm de longitud peristomal), así como el índice de crecimiento, aunque las diferencias de éste, no era muy significativo. Tanto el consumo como índices de crecimiento eran mayores para <i>C. concholepas</i> mantenidos en condiciones de oscuridad permanentes. Los organismos de todos los tamaños prefirieron <i>P. purpuratus</i> como el alimento, mostrando una relación directa entre el tamaño de presa y el tamaño del depredador.

Varela y Friedli (1995)	La temperatura y el efecto del alimento sobre algunos factores ecofisiológicos en <i>Concholepas concholepas</i> fueron estudiados. La tasa de asimilación y la defecación eran más altas, a una temperatura de 18° C. Rangos entre 7,6 y 9,6 veces mayor que el registrado en 10° C. La eficacia de la asimilación era de 73,8% y 91,9% a 10° y 18° C, respectivamente. A 10° C, <i>C. concholepas</i> presentó un consumo errático, sin alimentación definida.
Canales (1999)	Se evalúa la alimentación, crecimiento y conducta en juveniles de <i>C. concholepas</i> bajo condiciones de cultivo. Estos fueron colectados en el intermareal rocoso de Huayquique (Iquique). Una dieta monoespecífica compuesta de <i>Semimytilus algosus</i> permite un buen crecimiento. El índice de conversión alimenticia se incrementa con la edad de los ejemplares y la tasa de ingestión diaria se va incrementando porcentualmente con el crecimiento. <i>C. concholepas</i> se alimenta preferentemente de noche, percibiendo a su presa para luego consumirla.
Stotz <i>et al.</i> (2003)	La especie se ha descrito previamente alimentándose de una gran variedad de presas, siendo las más importantes Cirripedios, mejillones, y tunicados. Se evalúa la dieta de <i>C. concholepas</i> , analizando el contenido de 925 individuos y la variedad de presas potenciales de la comunidad. La dieta fue basada principalmente en presas suspensivas, tales como cirripedios (<i>Balanus laevis</i> y juveniles de <i>Austromegabalanus psittacus</i>) con el 75% y el ascidias <i>Pyura chilensis</i> (16%). El resto de la dieta fue compuesto por <i>Calyptraea trochiformis</i> y mitilidos. Según la literatura, los individuos del intermareal se alimentan solamente en la noche para lo cual se realizan muestreos de 24 horas para confirmar este comportamiento.
Navarrete y Castilla (2003).	Se evalúa la intensidad de la depredación de tres depredadores del intermareal que se alimentan monoespecíficamente de cirripedios y de mejillones de Chile central. Estas especies de presa representan las dos etapas más distintivas del paisaje, con los mejillones siendo dominantes competitivos. Los resultados demostraron que el gastrópodo comercialmente explotado <i>Concholepas concholepas</i> y la estrella <i>Heliaster helianthus</i> tienen grandes semejanzas sobre los efectos de la población del mejillón dominante <i>Perumytilus purpuratus</i> . El patrón total de la depredación en cirripedios era similar a los mejillones.
Caro y Castilla (2004)	Se estudia la expresión de rasgos morfológicos de las valvas de <i>Semimytilus algosus</i> como defensa a la predación por parte del caracol <i>Nucella crassilabrum</i> , <i>Concholepas concholepas</i> y el cangrejo <i>Acanthocyclus gayi</i> . Las observaciones preliminares indicaron que en <i>S. algosus</i> existe como 2 morfotipos: uno con valvas gruesa y lisa y otro con valvas más fina y anillada. Examinamos el papel de los depredadores de invertebrados en la determinación de las diferencias morfológicas observadas en <i>S. algosus</i> como proceso de la inducción de la defensa y se demostró la causa y la conexión del efecto entre la variación en morfología de la concha del mejillón en el laboratorio y su distribución espacial asociada en el campo.

Tabla 4.3.4.5: Antecedentes bibliográficos sobre aspectos tróficos en el recurso Locate (*Thais chocolata*).

Autor	Principales resultados
Miranda (1975)	Se estudia el crecimiento y la estructura etaria de una población de locate en Mejillones y alrededores. Se señala que la especie es un molusco gastrópodo relativamente abundante en la zona norte de Chile y se caracteriza por ser un depredador carnívoro que se alimenta de carroña y pequeños invertebrados.

Análisis contenido estomacal recursos lapas

Un total de 491 lapas fueron analizadas, correspondiendo 144 a *F. maxima*; 205 a *F. latimarginata* y 142 a *F. cumingi*. El detalle de ejemplares analizados por mes y por especie de lapa se entrega en la Tabla 4.3.4.6.

Tabla 4.3.4.6: Número de ejemplares por especie muestreados por mes en Caleta Pisagua para análisis del contenido estomacal.

Especie	Mes	n	Rango de talla (mm)	Talla promedio (mm)
<i>F. maxima</i>	dic-06	30	47 - 78	62,9
	mar-07	30	47 - 73	60,9
	may-07	32	47 - 89	65,3
	jul-07	22	33 - 87	55
	ago-07	30	40 - 68	53,6
<i>F. latimarginata</i>	dic-06	29	32 - 68	51,8
	mar-07	30	38 - 65	51,6
	may-07	35	40 - 78	55,7
	jul-07	50	41 - 70	52,9
	ago-07	30	49 - 78	57,8
	sep-07	31	40 - 71	57
<i>F. cumingi</i>	dic-06	30	35 - 67	51,8
	mar-07	30	40 - 58	50,3
	jul-07	46	35 - 74	50,8
	ago-07	6	41 - 79	61
	sep-07	30	44 - 71	58,4

Los rangos de talla para *F. maxima* fluctuaron entre 33 y 89 mm de longitud total, en *F. latimarginata* entre 32 y 78 mm y para *F. cumingi* entre 35 y 79 mm. (Tabla 4.3.4.6).

El análisis de los contenidos gástrico entregó una alta riqueza de especies en el mes de diciembre en las tres especies de fisurélidos tanto de tipo vegetal como animal, disminuyendo en los meses siguientes (Tablas 4.3.4.7, 4.3.4.8 y 4.3.4.9). El ítem presa más frecuente en los contenidos gástricos de las tres especies de lapas y en todos los meses analizados fue *Ulva sp*, seguido de *Enteromorpha*. Los principales ítemes presas animal con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Anthozoa para *F. latirmarginata* y *F. cumingi* seguido de huevos de crustáceos, ostrácodos, ascidias. El porcentaje de ítem vegetal fue en general, siempre mayor que el ítem animal en las tres especies de fisurélidos (Figuras 4.3.4.1, 4.3.4.2 y 4.3.4.3), con la excepción de los meses de diciembre y marzo en *F. cumingi* (Figura 4.3.4.3).

Tabla 4.3.4.7: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. maxima*.

PRESAS	DICIEMBRE	MARZO	MAYO	JULIO	AGOSTO
<i>Ulva sp</i>	100	100	100	100	100
<i>Chaetomorpha</i>	3,4			5	
<i>Rhizoclonium</i>	24,1				
<i>Enteromorpha</i>	27,6	23,3	9,1		33,3
<i>Ectocarpus</i>				25	46,7
<i>Lessonia sp</i>	6,9	10	4,5		
<i>Gelidium sp</i>	27,6	26,7		35	23,3
<i>Polysiphonia sp</i>	13,8	6,7	4,5		3,3
Alga indeterminada			4,5		
Foraminifero	6,9	10,0			
Anthozoa					3,3
Ostracoda	24,1	30,0			
Huevo crustacea	24,1	23,3			
Larva crustacea					6,7
Larva gastropoda	3,4				
Bivalvo	3,4				
Huevo indeterminado	6,9				
Ascidia	10,3	6,7		5	3,3

Tabla 4.3.4.8: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. latimarginata*.

PRESAS	DICIEMBRE	MARZO	MAYO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Clorophyta	3,6					
<i>Ulva sp</i>	100	100	100	100	100	100
<i>Chaetomorpha</i>	14,3	3,4		5,4		
<i>Rhizoclonium</i>	7,1					
<i>Enteromorpha</i>	28,6	10,3	21,9		7,4	
<i>Ectocarpus</i>					29,6	7,7
<i>Lessonia sp</i>	25	13,8	3,1	2,7		
<i>Colpomenia</i>	3,6					
Rodophyta				8,1		
<i>Gelidium sp</i>	3,6		3,1	5,4	40,7	
<i>Polysiphonia</i>	7,1	10,3	3,1	29,7		15,4
Alga indeterminada	3,6					
Foraminifero	3,6	3,4	9,4			
Anthozoa	21,4	24,1	3,1			
Polychaeta					3,7	
Ostracoda	3,6	10,3				
Copepoda			3,1			
Huevo crustacea	17,9	13,8				
Huevo indeterminado	3,6					
Ascidia	7,1	3,4				

Tabla 4.3.4.9: Frecuencia de ocurrencia mensual de presas (%) en *F. cumingi*.

PRESAS	DICIEMBRE	MARZO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Clorophyta	27,6				
<i>Ulva sp</i>	75,9	86,7	100	100	100
<i>Chaetomorpha</i>	13,8	10,0			4
<i>Enteromorpha</i>	3,4		2,3	50	
<i>Ectocarpus</i>	3,4		15,9	16,7	8
<i>Lessonia</i>	20,7	23,3			
Rodophyta	6,9				
<i>Gelidium</i>			9,1	83,3	20
<i>Polysiphonia</i>			18,2		16
Alga indeterminada		13,3			
Foraminifero	13,8	13,3			
Anthozoa	34,5	33,3			
Polychaeta	10,3	3,3			
Ostracoda	13,8	6,7			
Copepoda	3,4				
Huevo crustacea	48,3	33,3			
Larva crustacea	17,2	10,0	2,3		
Larva Bivalvo	13,8				
Bivalvo		3,3			
<i>Tetrapigus niger</i>			6,8		
Salpida	3,4				
Huevo indeterminado	24,1				
Ascidia	6,9	6,7			

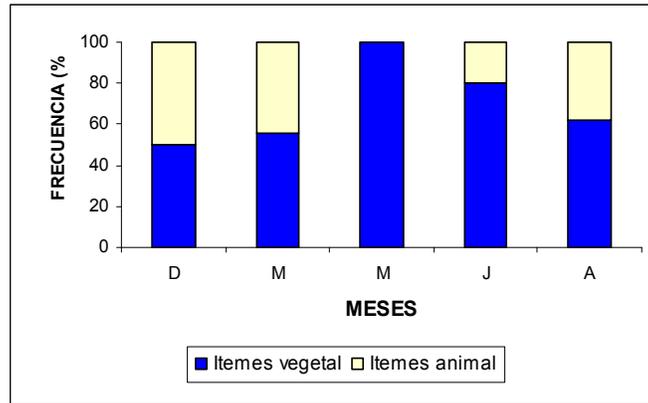


Figura 4.3.4.1: Frecuencia relativa mensual de ítems vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella maxima*.

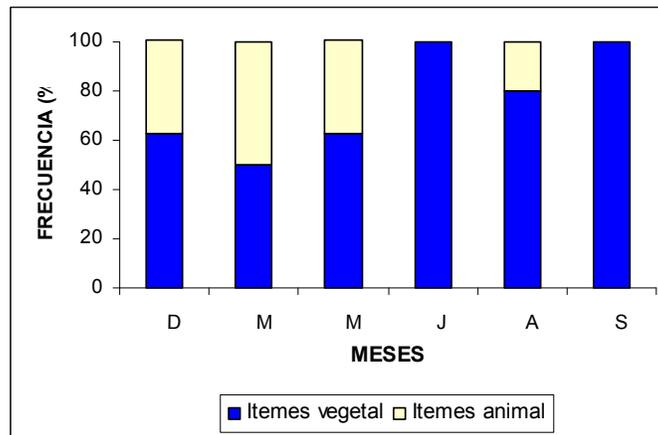


Figura 4.3.4.2: Frecuencia relativa mensual de ítems vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella latimarginata*.

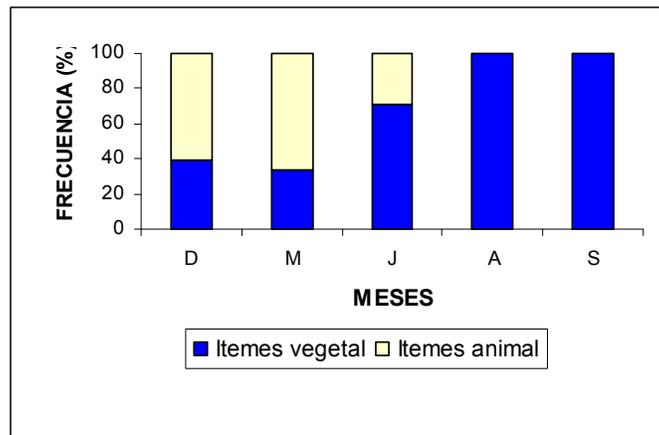


Figura 4.3.4.3: Frecuencia relativa mensual de ítems presa vegetal y animal en los contenidos gástricos de *Fissurella cumingi*.

La abundancia relativa promedio de los ítems presas encontrados en los tractos digestivos, muestra que *Ulva sp* es el ítem con mayor abundancia en todos los meses analizados y en las tres especies de lapas, en general con valores sobre el 30% (Figuras 4.3.4.4, 4.3.4.5 y 4.3.4.6). Se destaca en el mes de mayo del 2007 el alga *Enteromorpha* (40%) en *F. maxima* (Figura 4.3.4.4). Entre los ítems presas animal con mayor abundancia promedio relativa se encontró a huevos de crustáceo en *F. máxima* y en *F. cumingi* (Figuras 4.3.4.5 y 4.3.4.6) y anthozoa y foraminíferos en *F. latimarginata* (Figura 4.3.4.5).

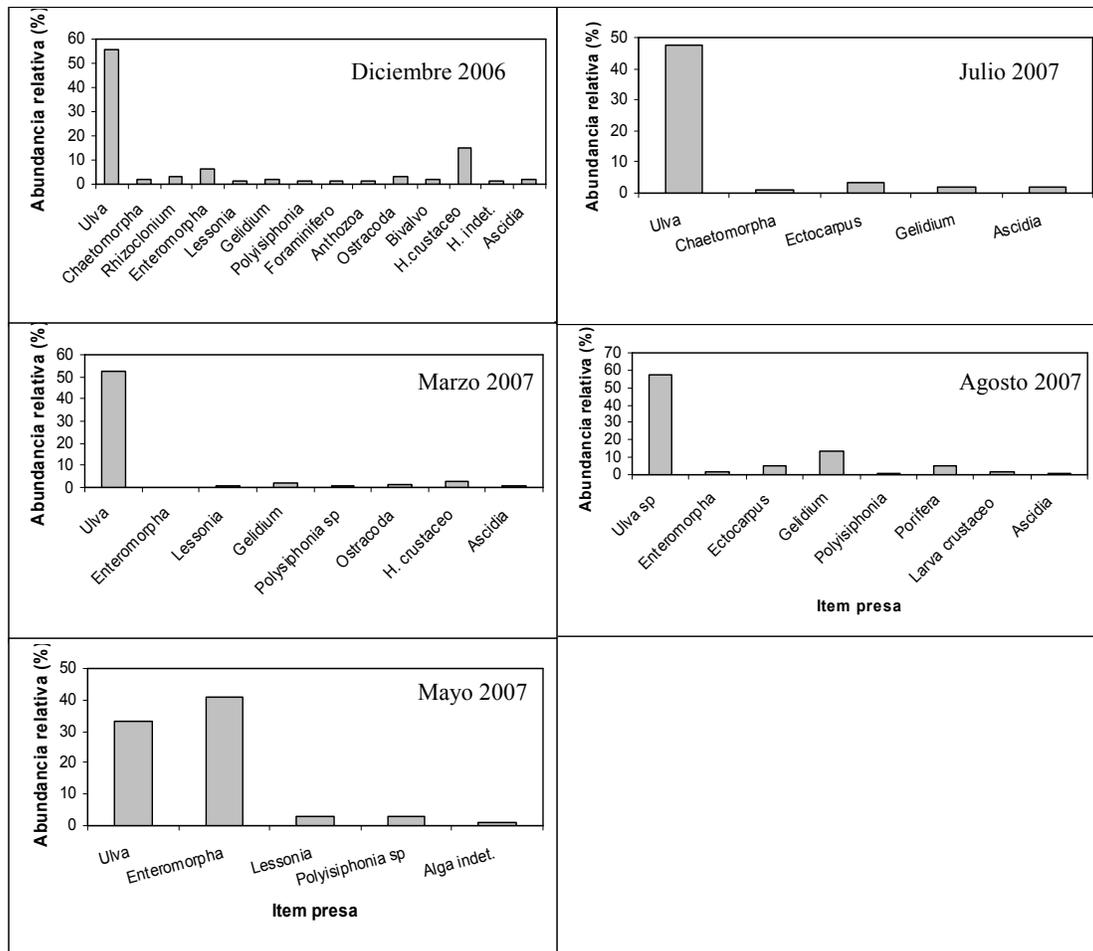


Figura 4.3.4.4: Abundancia relativa promedio mensual de los ítems presas en el contenido gástrico de *Fissurella maxima*.

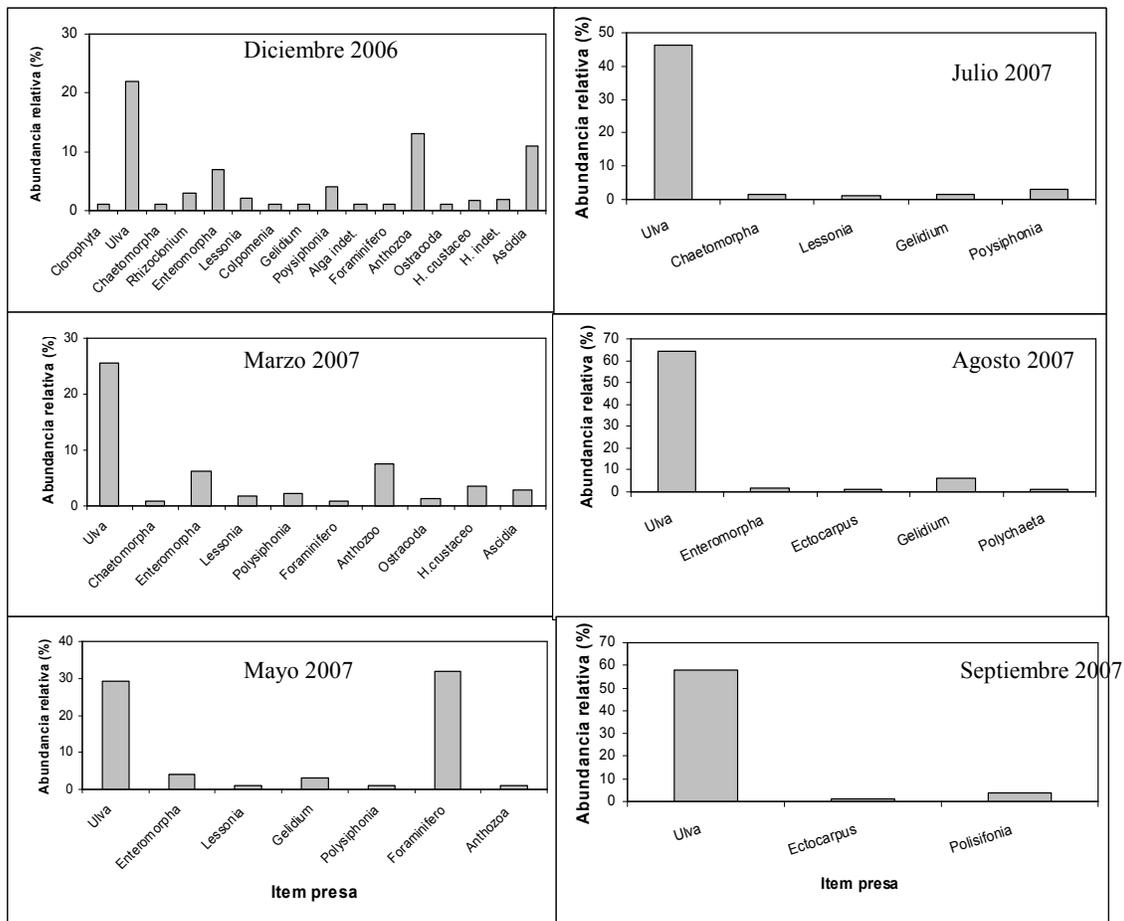


Figura 4.3.4.5: Abundancia relativa promedio mensual de los ítemes presas en el contenido gástrico de *Fissurella latimarginata*.

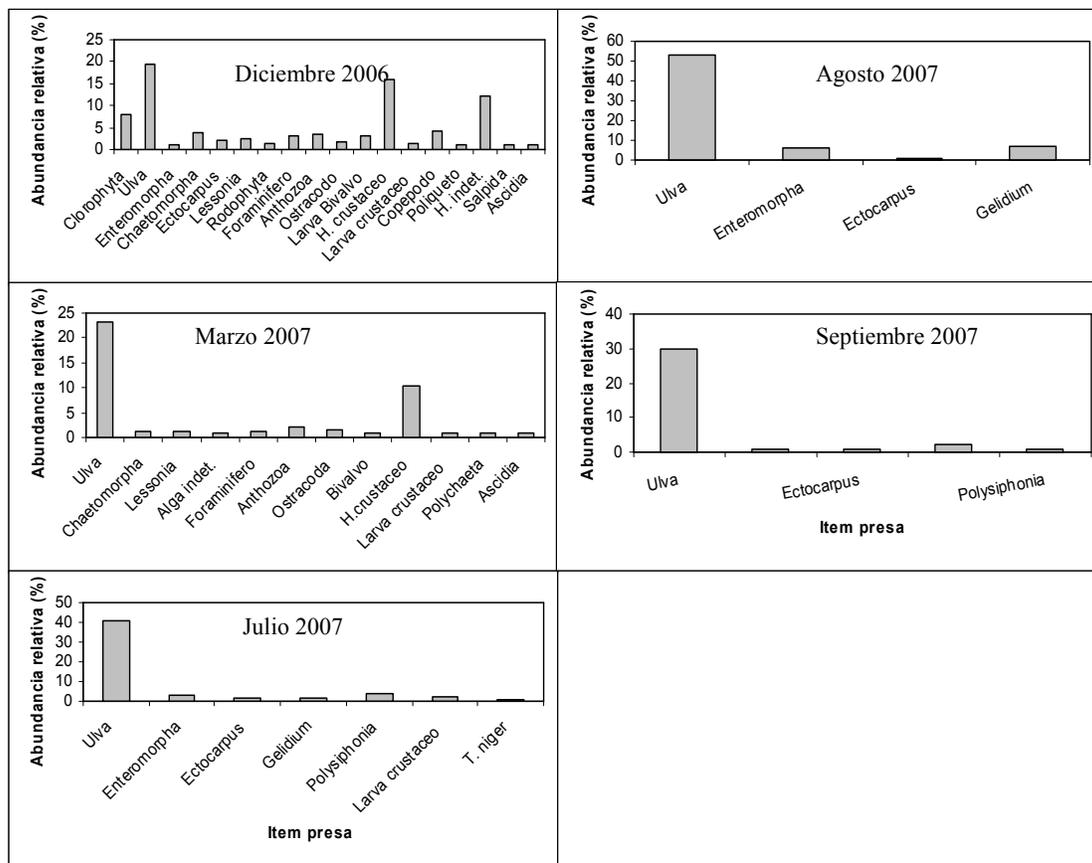


Figura 4.3.4.6: Abundancia relativa promedio mensual de los ítemes presas en el contenido gástrico de *Fissurella cumingi*.

El experimento de preferencias alimentarias del caracol locote entre *Aulacomya ater* y *Tegula atra* dio como resultado una mayor preferencia por *Aulacomya ater* en términos de número de ejemplares consumidos durante los 22 días de experimentación (Figura 4.3.4.7). El número de *Aulacomya ater* promedio consumido por día fue de 3,45 individuos, mientras que para el caracol *Tegula* fue de 0,64 individuos por día. Sin embargo, en términos de consumo peso carne diario por locote, la prueba de Friedman arrojó que no existen diferencias significativas entre el consumo en peso carne de las presas ($p = 0,18$) (Figura 4.3.4.8).

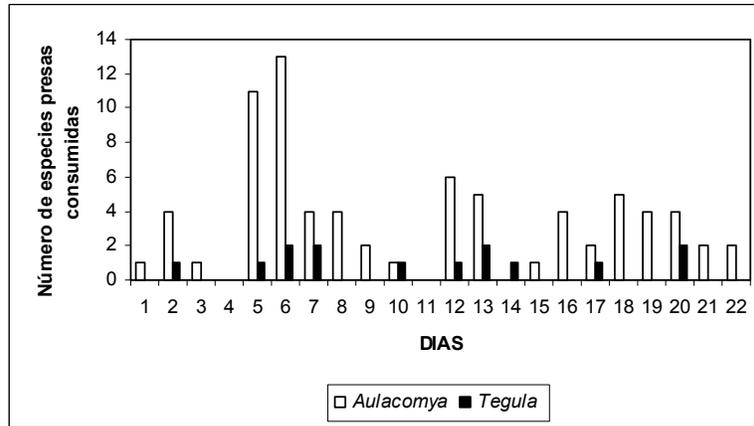


Figura 4.3.4.7: Número de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* consumidas por el caracol locote durante los días de experimentación.

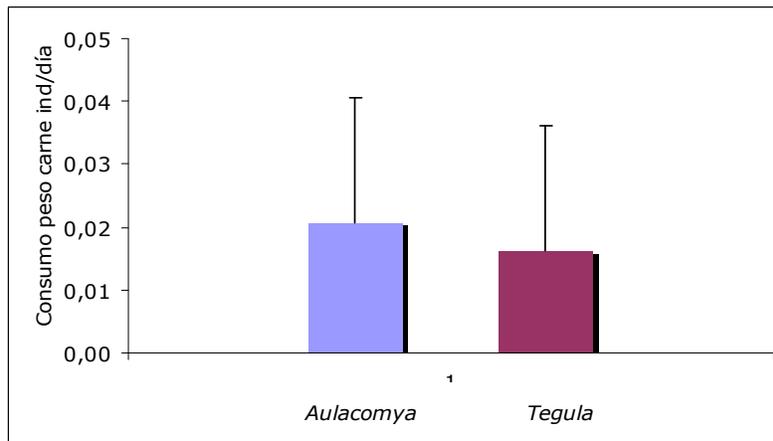


Figura 4.3.4.8: Consumo peso carne diario de *Aulacomya ater* y *Tegula atra* por el caracol locote. Las líneas sobre las barras indican un error estándar.

Mecanismo de obtención e ingestión de alimento utilizados de *Thais chocolata*

Las observaciones realizadas sobre los mecanismos conductuales involucrados en la obtención e ingestión de alimento concuerdan con dos de los mecanismos descritos por Castilla *et al.* (1979) para *Concholepas concholepas*, siendo estos:

a) Envoltura, apertura y succión: utilizado en bivalvos.

Este proceso de alimentación en el locote, comienza envolviendo completamente a su presa, manipulándola y acomodándola de tal forma que sus valvas puedan ser abiertas

aunque sea unos pocos milímetros, con el fin de introducir su probóscide, permitiéndole debilitar el músculo abductor y vencer eventualmente la resistencia del bivalvo, posiblemente mediante raspado radular, con una toxina o una acción mixta como ha sido señalado por Takahashi y Mendo (2002). Las valvas son eliminadas intactas después de la succión de todas las partes blandas.

b) Envoltura y succión: utilizada en gástrópodos

En este caso el locate remueve del sustrato al gastrópodo, luego es acomodado con su abertura en dirección a la boca del locate y utilizando su probóscide saca el opérculo que cubre la abertura del gastrópodo desechándolo para comenzar la succión de las partes blandas.

Previo al experimento se mantuvieron en el estanque caracol locate junto con fauna asociada obtenida de los muestreos de bancos de *Aulacomya ater* como *Priene scabra*, *Nassarius gayi*, *Crassilabrum cassilabrum*, Ophiuridae, y *Concholepas concholepas*, de tal manera que adicionalmente se observó que el locate forma agregaciones de tipo alimentaria conformados entre 9 a 15 caracoles atacando a un solo ejemplar de *Concholepas concholepas* (longitudes máximas registradas entre 50 y 60 mm), hasta dejar la concha vacía. Estas observaciones serán comprobadas en forma experimental en una tesis de pregrado que se está realizando en el marco de este proyecto.

4.3.5 Antecedentes básicos de ecología y de las relaciones interespecíficas de los principales recursos que sustentan las pesquerías bentónicas en la I y II Región.

Se realizaron siete muestreos desde Diciembre del 2006 hasta Septiembre del 2007, recolectándose un total de 2.719 ejemplares adultos, registrándose, en promedio, un total de 388 individuos por mes, con una abundancia promedio mensual de 1.552 individuos por metro cuadrado. Cada ejemplar fue medido en sus parámetros Alto, Ancho y largo de la valva, según se indica en la figura 4.3.5.1.

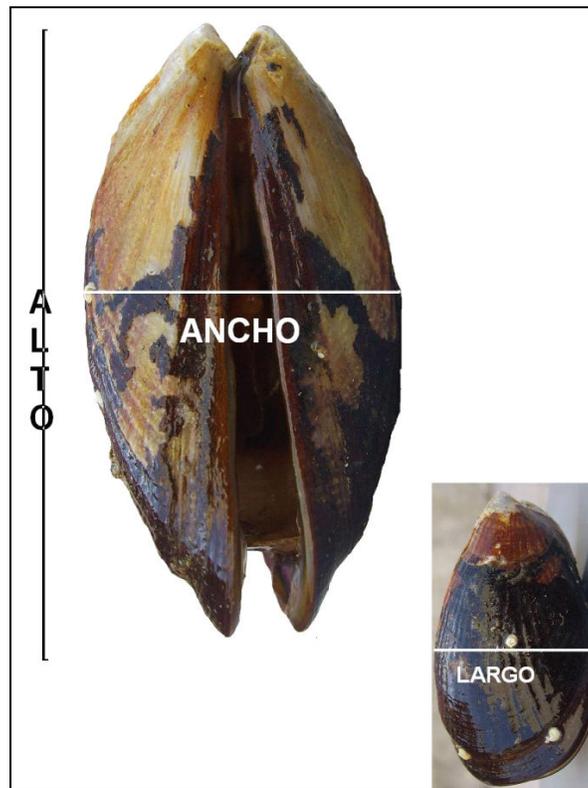


Figura 4.3.5.1. *Aulacomya ater*, Medidas utilizadas en este estudio.

En el sector y periodo estudiado se distingue la presencia de parches de *Aulacomya ater* en tres estratos, el basal que corresponde a los adultos con tallas superiores a los 50,0 hasta los 96,6 mm de alto total (Cholgas grandes), este estrato es sobre el que se ejerce la presión de captura y corresponde a animales maduros y que dan cobijo a otras cholgas post asentadas y a la fauna acompañante.

Este estrato es seguido de los ejemplares menores, los que están adheridos sobre el adulto y entre ellos y, a su vez, al sustrato. Sus tallas son menores a 40 mm y mayores a 20 mm (Cholgas medianas). Esta corresponde a la capa menos abundante de las tres e incluye a animales que se asientan con éxito en el sustrato y pasan a conformar parte permanente de la facie. Es probable que se trate de individuos juveniles y/o en la de su primera madurez sexual.

Por último una tercera capa de ejemplares menores a 20mm que corresponde al grupo más abundante del parche, conocido por los pescadores como la “cholguilla”. Se trata de ejemplares juveniles indiferenciados sexualmente, post asentados que se presentan casi todo el año en gran número, pero el aporte a las tallas del estrato siguiente es despreciable. Es probable que sea éste el estrato más afectado por la depredación y acción mecánica del mar. En algunos períodos del año se ha observado varazones masivas de cholguilla, por lo que se asume que su asentamiento no es del todo exitoso. Esto queda en evidencia al observar la estructura de tallas por temporalidad (gráfico) donde se aprecia su frecuencia durante todo el período, siendo menor en verano, lo que coincide con los varamientos (obs. Pers.).

Del análisis de la estructura de tallas se pueden distinguir dos partes según su frecuencia: las cholgas grandes, base del parche y las cholgas chicas (cholguilla) asentadas sobre las anteriores.

Ambos tipos de cholgas muestran una tendencia al incremento de la talla en alrededor de tres a cinco milímetros por cada estación del año en las tallas menores (aquellas entre los 10 y 30mm de alto) y de uno a tres mm en las mayores (entre los 30 y 96mm) (Figura 4.3.5.2).

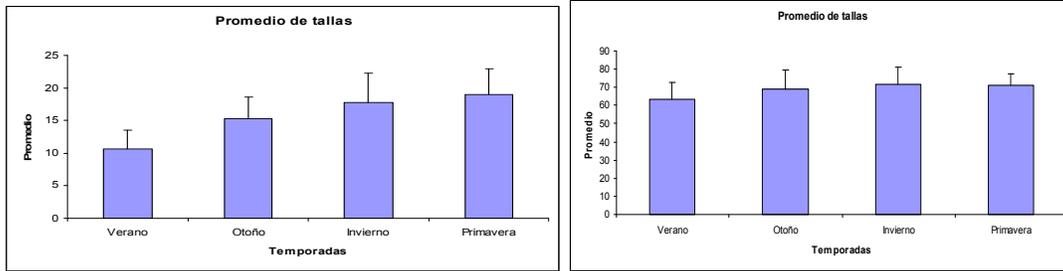


Figura 4.3.5.2: Incremento estacional de la talla de las Cholgás (derecha) y Cholguillas (izquierda) de caleta Pisagua, entre diciembre del 2006 a Septiembre del 2007.

Se diferencian 10 clases de talla separadas por un incremento de 1mm de alto cada una. Las cholgás grandes se agruparon en siete clases de talla entre los 3,0 mm hasta las mayores a 9 mm de alto total y las “cholguillas”; esto es individuos menores a 3 mm de alto, en cuatro clases de talla.

La mayor frecuencia estuvo en las clases de tallas menores a 3mm de alto, observándose una tendencia a incrementarse durante el periodo de estudio, desde las tallas menores de 10 mm al estrato de talla siguiente (10,001 a 20 mm). La frecuencia de aparición de la “cholguilla” fue siempre alta en todo el periodo, llegando a detectarse abundancias de más de tres mil individuos por metro cuadrado (correspondiente al 72,5% en el periodo de primavera).

El segundo estrato de talla más frecuente correspondió a los individuos entre los 50 a 80 mm, pero casi en un orden de magnitud menor al anterior. Este grupo corresponde al estrato basal de la facie y sobre ellas se desarrolla la pesca extractiva por parte de los buzos locales. En estos individuos se observa un cambio en las frecuencias de de tallas asociado a la temporalidad, al menos entre los estratos de talla 40,001 a 50 mm y el de los 50,001 a 60 mm los que tienden a disminuir en el periodo de estudio. El estrato de talla 60,001 a 70mm no muestra una tendencia definida en la temporalidad, pero en el estrato 70,001 a 80 se observa claramente un incremento asociado a la temporalidad (Figura 4.3.5.3).

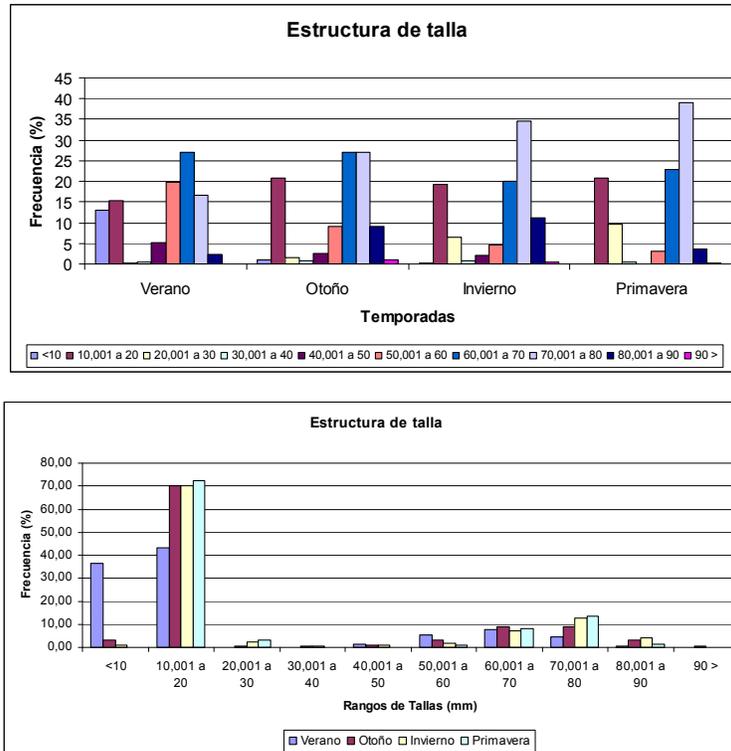


Figura 4.3.5.3. Estructura de talla de *Aulacomya ater* en Pisagua durante el periodo de estudio comprendido entre Diciembre del 2006 y Septiembre del 2007. Por temporada (arriba) por rango de talla (abajo).

El mayor de los estratos de talla se presenta solo durante otoño e invierno y en número muy bajo (42 individuos por metro cuadrado), casi desapareciendo en primavera y no registrándose en verano. Esto puede ser explicado por una temporalidad en la captura o bien a una mayor presión de depredación en los periodos indicados.

El número de ejemplares muertos (se considera aquí que la ocurrencia de dos valvas vacías equivale a un individuo muerto) se mantiene relativamente constante durante el periodo en un promedio de 78 individuos por metro cuadrado, siendo mayor su presencia en los meses de verano (diciembre y marzo de este estudio), con valores de 148 y 139 individuos por metro cuadrado respectivamente, por lo que se sustenta la idea de una mayor presión de depredación en ese período.

La observación en terreno indica la presencia casi constante de asteroideos sobre el banco de cholgas. Así como también de gasterópodos carnívoros como el “locate” (*Thais chocolata*), el cual es también constante en el tiempo, con abundancias de entre 82 a 113 individuos por metro cuadrado. Siendo menor su abundancia en los meses de otoño y mayor en verano.

En el caso del otro gasterópodo predador, el “loco” (*C. concholepas*), se presenta en mucho menor grado. Su abundancia promedio apenas de 4 individuos por metro cuadrado, estando ausente en primavera y en su mayor abundancia, en invierno, alcanza los 12 ind/m². La mayoría de los ejemplares corresponden a individuos de talla mediana, con una biomasa de 27 gramos de aproximadamente 3 cm de talla.

Respecto de otros depredadores asociados al banco de *Aulacomya ater* de Pisagua, destacan los gasterópodos: *Bursa ventricosa*, *Cancellaria buccinoides*, *Crassilabrum crassilabrum*, *Priene scabra*, *Thais haemostoma*, *Xanthochorus buxea* y *Xanthochorus cassidiformis*. Los poliquetos *Nereis callaona*, Lumbrineridae indet. y Polynoidae indet. y los decápodos *Gaudichaudia gaudichaudi*, *Cancer porteri* y *Platixanthus orbigny*. No obstante, muchas de estas especies no estarían predando directamente sobre la cholga grande, debido principalmente a su pequeño tamaño, sino más bien, sobre la “cholguilla” y la fauna asociada. De ellos las especies más abundantes corresponden a *P. scabra* y a *C. crassilabrum* con abundancias promedio de 73 y 55 individuos por metro cuadrado respectivamente, en todo el periodo de estudio y una biomasa (húmeda) de 375,48 y 63,31 g/m² respectivamente. Las tallas de estos gasterópodos carnívoros variaron entre los 2 a 4 y 1 a 2 cm de alto total respectivamente, con una biomasa promedio individual de 5 y 1 gramos respectivamente.

Pueden ser potenciales predadores de cholga *B. ventricosa* y *X. cassidiformis*, individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 5 cm a los 4,5 cm de alto total respectivamente, lo que se mantiene en los rangos observados para el “locate”.

Cancer porteri es otro predador importante, no obstante se presenta en muy bajo número y en muy baja frecuencia (solo dos individuos en dos de los siete meses de muestreo), al igual que con los otros decápodos *G. gaudichaudi* y *P. orbignyi* el efecto predador sobre el manto de cholgas debe ser evaluado.

Del resto de los predadores registrados, tales como los polyquetos y otros gastrópodos, estarían actuando sobre la fauna acompañante de los facies de *A. ater*.

Respecto de la fauna asociada se diferencian 57 especies de las cuales 29 taxa corresponden a individuos de tallas pequeñas que pueden constituir potenciales presa de las 24 especies de carnívoros registrados o al menos de las 21 especies depredadoras de menor talla individual (Tabla 4.3.5.1 y Tabla 4.3.5.2).

Tabla 4.3.5.1. Abundancia y biomasa de la fauna acompañante de las facies de *Aulacomya ater* en Pisagua por periodo, desde Diciembre 2006 a Septiembre 2007. Num: Abundancia en N° individuos por m²; Biom: Biomasa en gramos de peso húmedo por m².

ESPECIES	Dic 06		Marzo 07		Mayo 07		Junio 07		Julio 07		Agosto 07		Septiembre 07	
	Num	Biom	Num	Biom	Num	Biom	Num	Biom	Num	Biom	Num	Biom	Num	Biom
Anthozoa														
Antholoba achates	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,27	0	0
Actinia indet.	4	0,311	5	2,413	3	1,401	1	0,165	0	0	8	1,737	0	0
Nemertea														
Nemertino indet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,751	0	0
Brachiopoda														
Discinisca lamellosa	9	0,911	9	0,911	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca														
Chaetopleura peruviana	1	0,035	1	0,035	0	0	0	0	0	0	1	6,099	0	0
Toncia elegans	9	13,87	4	3,471	3	1,233	0	0	0	0	0	0	0	0
Toncia chilensis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,408	4	1,358	0	0
Fissurella peruviana	3	6,797	3	1,333	1	1,847	0	0	0	0	0	0	0	0
Fissurella sp	1	0,623	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tegula luctuosa	1	0,844	1	0,844	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,0515
Calyptrea trochiformis	16	6,043	13	5,755	4	3,952	0	0	3	9,745	0	0	0	0
Crepidula dilatata	11	1,915	9	1,851	1	0,293	12	4,507	7	5,033	7	2,239	0	0
Crucibulum quiriquinae	0	0	0	0	0	0	5	1,294	7	1,487	0	0	0	0
Mitrella caletae	1	0,201	1	0,201	1	0,113	0	0	0	0	0	0	0	0
Mitrella unifasciata	261	32,92	13	1,105	49	3,377	140	15,31	17	1,831	61	5,421	31	2,2949
Nassarius gayi	29	6,573	19	5,088	85	17,09	51	9,693	120	27,7	65	13,08	145	32,606
Aeneator fontainei	12	84,71	12	46,2	27	157,3	9	77,57	1	8,075	5	28,9	12	42,837
Bursa ventricosa	1	11,7	3	45,64	0	0	1	34,22	1	44,63	0	0	1	36,883
Cancellaria buccinoides	9	8,627	4	4,7	20	20,03	9	11,06	9	8,664	13	12,56	20	19,503
Concholepas concholepas	4	93,61	1	3,628	0	0	0	0	4	35,22	8	109,8	0	0
Crassilabrum crassilabrum	16	14,11	16	12,9	53	72,9	27	25,05	36	98,97	143	82,92	92	136,31
Priene scabra	60	342,5	64	315,1	149	665,2	15	52,18	180	1172	29	64,91	15	16,771
Thais chocolata	113	246,9	76	86,14	6	140,6	3	31,19	44	75,09	36	53,82	88	75,745
Thais haemostoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5235
Xanthochorus buxea	9	6,805	9	6,939	4	41,65	17	15,49	15	21,63	4	7,44	20	21,849
Xanthochorus cassidiformis	0	0	0	0	0	0	5	1,246	0	0	0	0	0	0
Brachidontes granulata	0	0	0	0	12	1,243	0	0	4	0,409	28	8,212	0	0
Entodesma cuneata	1	0,076	4	0,119	1	0,095	27	5,795	16	3,657	16	4,368	1	0,2964
Annelida														
Nereis callaona	8	0,079	13	0,192	3	0,005	0	0	0	0	3	0,161	0	0
Pherusa sp	12	2,076	13	3,097	1	0,128	3	0,164	5	4,808	19	10,22	12	8,3017
Lumbrineridae indet	3	0,013	3	0,013	0	0	0	0	0	0	5	0,764	0	0
Polynoidae indet	15	1,348	20	2,08	8	2,487	0	0	5	0,554	39	7,05	4	0,574
Syllidae indet	3	0,003	3	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terebellidae indet	4	0,159	4	0,159	3	1,075	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea														
Gammaroides indet	7	0,003	7	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verruca sp.	1	0,003	1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchocinetes typus	8	3,34	7	2,601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheus inca	1	0,195	1	0,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Synalpheus spinifrons	16	4,081	20	4,816	3	0,399	11	2,262	4	1,464	9	2,975	5	1,8004
Liopetrolisthes mitra	5	0,251	5	0,251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Megalobrahium peruvianum	1	0,296	1	0,296	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4135
Pachycheles chilensis	3	0,607	3	0,607	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pachycheles crinimanus	29	5,036	23	2,869	3	1,115	45	16,11	12	4,877	9	3,642	17	10,792
Petrolisthes desmarestii	139	13,43	116	14,67	0	0	24	4,847	7	2,68	11	1,844	7	0,5253
Paguristes tomentosus	0	0	1	0,131	0	0	0	0	3	1,181	0	0	0	0
Pagurus edwardsi	5	1,503	5	1,503	7	0,179	0	0	12	2,627	11	2,099	17	2,9947
Pagurus villosus	28	1,257	25	1,02	19	1,823	29	0,423	33	1,106	19	0,338	56	1,3996
Cancer porteri	4	349,4	0	0	0	0	4	487,4	0	0	0	0	0	0
Gaudichaudia gaudichaudi	4	5,767	4	5,767	3	1,529	0	0	0	0	0	0	1	0,0295
Pilumnoides perlatus	12	3,891	12	3,891	3	0,096	8	3,489	1	0,112	0	0	4	1,84
Platyanthus cockeri	0	0	0	0	0	0	3	0,886	0	0	1	0,067	7	3,4611
Pinnotheres politus	3	0,056	4	0,073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinodermata														
Arbacea spatuligera	5	15,57	5	15,57	4	49,16	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetrapygus niger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,135	3	1,1635
Ophyactis kroyeri	521	63,46	293	62,51	335	36,87	428	88,62	151	30,36	336	104,2	331	53,386
Patiria chilensis	11	3,084	11	4,172	0	0	9	2,966	21	25,58	0	0	119	138,81
Pisces														
Gobiesox marmoratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1816
Total	1422	1355	870	670,8	810	1223	887	892	720	1591	897,3	539,3	1016	613,35

Tabla 4.3.5.2. Relación de la fauna acompañante con su respectivo rol trófico en los parches de Cholga en Pisagua entre Diciembre del 2006 a Septiembre del 2007.

Rol Trófico	N° taxa
Carnívoros	24
Herbívoros	13
Filtradores	11
Carroñeros	3
Detritívoros	5

La variación temporal del número de taxa (Figura 4.3.5.4) muestra una tendencia a reducirse durante el periodo de estudio, llegando a su nivel más bajo en primavera 2007 con solo 27 taxa, mostrando su máximo en otoño con un nivel de 50 especies.

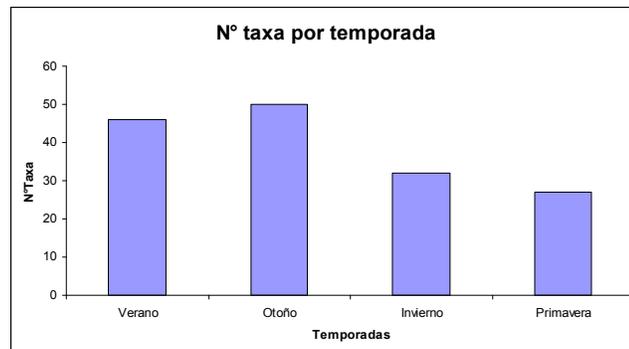


Figura 4.3.5.4. Número de taxa asociados a los bancos de *A. ater* por temporada en Pisagua.

Respecto del reclutamiento de especies recurso, en las facies de *A. ater*, no se registra en este estudio evidencias directas de ello, sin embargo la presencia constante de *T. chocolata* incluyendo tallas menores a tres y hasta dos centímetros de alto, es casi constante durante todo el periodo de muestreo, alcanzando la máxima frecuencia en el periodo de invierno del 2007. El rango de talla más frecuente correspondió al segmento 40,01 a 50 mm de largo total (Figura 4.3.5.5) con un 42%.

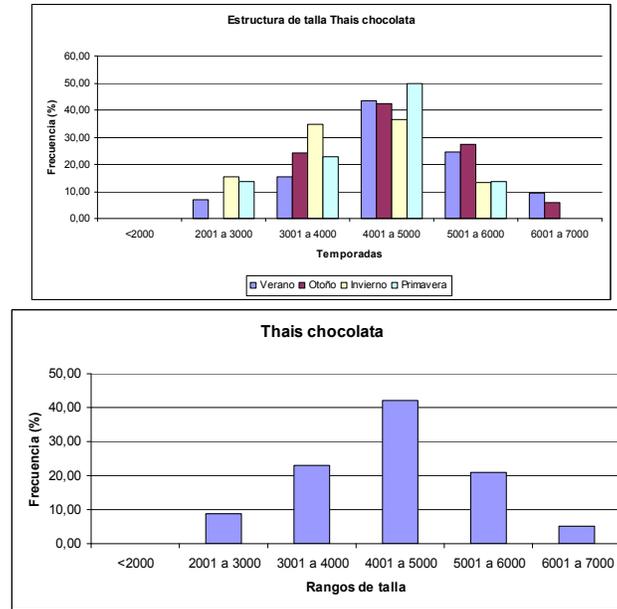


Figura 4.3.5.5: Estructura de talla estacional en el recurso locate. Caleta Pisagua

En el caso del “loco” su bajo número y lo dispar de sus tallas (chicas y grandes) no permite formarse una idea clara respecto de su posible reclutamiento en este hábitat. De los otros potenciales recursos como “lapas” estas están en muy bajo número también como juveniles, y de las Jaibas (*P. orbigny* y *C. edwardsi*) cuando se presentan lo hacen en muy bajo número y siempre individuos adultos, que probablemente se acercan al banco de “cholgas” a depredar.

4.4 RECOPIRAR Y REVISAR LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN VIGENTES PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL, ANALIZANDO Y PROPONIENDO LAS MODIFICACIONES QUE DE ACUERDO A LOS ANTECEDENTES RECOGIDOS EN LOS PRIMEROS DOS OBJETIVOS SEAN NECESARIAS.

4.4.1 Antecedentes Generales

Desde el punto de vista de la administración pesquera en Chile, los antecedentes recopilados permiten indicar que desde los primeros años del siglo XX el Estado ha procurado establecer y disponer de un sistema que regule la explotación pesquera. Así, se reconoce en 1916 la reglamentación de un Servicio de Pesca, creado por decreto del Ministerio de Industrias, desconociéndose sus alcances y funciones. En 1932, se crea el Departamento de Pesca y Caza por decreto del Ministerio de Economía y Comercio, con funciones propias de un Servicio de Pesca.

Para el año 1953 el Ministerio de Agricultura crea la Dirección de Pesca y Caza, que posteriormente en 1957 se transforma en la Dirección General de Pesca y Caza. Posteriormente, en 1968, se creó el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, del cual dependían una serie de organismos relacionados con el sector agropecuario. En su estructura orgánica se incluyó la División de Pesca, la que tenía por responsabilidad regular toda la actividad pesquera del país (Flores, 2003).

En 1976, cuando la actividad pesquera cobró un importante sitial, se creó la Subsecretaría de Pesca, por Decreto Ley N° 1.626 del 21 de diciembre de 1976. Mediante este decreto sólo se nombra la creación de este organismo y se crea el cargo de subsecretario, dejando la dependencia del Ministerio de Agricultura, ya que la Subsecretaría de Pesca se gestó y comenzó a funcionar bajo la tutela del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (Sitio WEB Subpesca).

Más tarde, el Decreto Ley N° 2.442, del 20 de diciembre de 1978, establece las funciones y atribuciones del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción en

materia de pesca, el cual organiza la Subsecretaría de este ramo y del que depende esta Institución.

Desde su creación, este organismo ha trabajado por normar y regular la actividad pesquera y acuícola de Chile, con el objetivo de que este sector, logre, por una parte la sustentabilidad, entiéndase por ella las medidas que permitan administrar y proponer iniciativas para el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola, enfocándose al equilibrio dinámico del crecimiento económico, equidad social y comprometiendo las expectativas de las generaciones futuras, y por otra parte el uso de los recursos hidrobiológicos y también del medio ambiente, en pos del bienestar nacional (Sitio WEB Subpesca).

4.4.2 Análisis régimen de acceso

Uno de los primeros antecedentes recopilados respecto de la regulación pesquera en Chile se manifiesta en el primer estatuto de leyes civiles de 1855, donde se definen derechos de pesca, y donde además se consideran restricciones adicionales de acceso como lo son la nacionalidad del pescador y el área territorial explotada.

En 1931 se dicta el DFL N° 34 del Ministerio de Fomento, en el cual se legisla sobre la industria pesquera y sus derivados, y que mediante variadas modificaciones establece las principales disposiciones que permiten el desarrollo y regulación de las actividades pesqueras, manteniendo la doctrina básica de los derechos históricos.

Para el año 1934, el Decreto N° 1584 aprueba un reglamento en que se disponen medidas respecto de periodos y tallas de captura, aparejos de pesca, embarcaciones pesqueras, de la extracción de mariscos y su atención pre-comercial, de la radicación de los pescadores y otros.

Hacia 1956, el Ministerio de Agricultura comienza a exigir permisos para la explotación pesquera, siendo en un principio sólo una regulación de acceso.

A comienzo de los años 70 la regulación pesquera consistió en la restricción al ingreso, controlando la asignación de los permisos de pesca, donde aún dominan los derechos históricos.

Para el año 1976 se crea la Subsecretaría de Pesca, definiendo el año 1978 las funciones de este organismo y, en este mismo decreto se instaura un régimen de libre acceso, lo que significaba que todas las solicitudes de permisos de pesca debían ser aceptadas si cumplían con los requisitos mínimos.

Para el año 1980, el Decreto Supremo Nº 175 del Ministerio de Economía procuró reforzar las dispersas normas que regulaban la actividad pesquera, sin embargo, este decreto omitía toda mención explícita a las cuotas globales de pesca y no existe compromiso al libre acceso de pesca.

En el año 1983, mediante D.F.L. Nº 5 se modifica el D.F.L. Nº 34 de 1931, en el cual prevalecen las condiciones de libre acceso hasta 1986.

Con la publicación de la Ley Nº 18.565 en 1986, se actualiza la regulación de las especies marinas conforme a la participación de Chile en la 3^{era} Conferencia de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Además, esta Ley sustituye el artículo 611 del código civil que establecía la libertad de pesca, cambiándola por una indicación que señala que tanto la caza como la pesca estarán reguladas por una legislación especial y en lo demás por lo establecido en el código.

En el año 1989 se promulga la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 (LGPA), nueva normativa pesquera que deroga y/o incorpora las indicaciones anteriores respecto de la regulación pesquera. Este cuerpo legal ha sido modificado en varias oportunidades, siendo la última de ellas en enero de 2006. En esta se señalan tres regímenes de acceso a las pesquerías artesanales: *régimen general de acceso*; *régimen*

bentónico de extracción y; régimen artesanal de extracción, más un régimen especial denominado Área de manejo y explotación de recursos bentónicos

El régimen general de acceso, citado en el artículo 50º de la LGPA, considera el libre acceso a las pesquerías establecidas, con la condicionante que los pescadores y sus embarcaciones debiesen estar inscritos en el registro artesanal que lleva Sernapesca. Sin embargo, con el fin de cautelar la preservación de los recursos hidrobiológicos cuando una o más especies hayan alcanzado un estado de plena explotación, la Subsecretaría, mediante resolución, previo informe técnico debidamente fundamentado del Consejo Zonal de Pesca que corresponda, podrá suspender transitoriamente por categoría de pescador artesanal y por pesquería, la inscripción en el registro artesanal en una o más regiones.

El régimen bentónico de extracción (RBE), establecido en el artículo 48 letra e, consiste en la fijación de una cuota total de extracción y en la asignación de cuotas individuales de extracción. Estas cuotas individuales de extracción se asignarán a los pescadores artesanales debidamente inscritos en el registro respectivo y que cumplan con los demás requisitos establecidos en esta ley para operar sobre el recurso específico que se trate. Actualmente, rige exclusivamente para el recurso loco, considerando que el recurso alcanzó el estado de plena explotación.

El régimen artesanal de extracción (RAE), citado en la LGPA, artículo 48 letra a, consiste en la distribución de la fracción artesanal de la cuota global de captura en una determinada Región, ya sea por área, tamaño de las embarcaciones, caleta, organizaciones de pescadores artesanales o individualmente. Para estos efectos se considerarán, según corresponda, los pescadores artesanales debidamente inscritos en el Registro Pesquero Artesanal en la respectiva pesquería, la caleta, la organización, o el tamaño de las embarcaciones. La distribución de la fracción artesanal de la cuota global se efectuará por Resolución del Subsecretario, de acuerdo a la historia real de desembarques de la caleta, organización, pescador artesanal o tamaño de las

embarcaciones, según corresponda, y teniendo en cuenta la sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos. Una vez establecido el Régimen Artesanal de Extracción, el Subsecretario podrá, por resolución, organizar días de captura, los que podrán ser continuos o discontinuos. Este régimen ha sido aplicado a pesquerías de los recursos merluza común, anchoveta, sardina común y jurel.

La medida de administración denominada Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos consiste en la asignación de áreas determinadas a organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas para su manejo y explotación, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes (Reglamento áreas de manejo. DS 355/1995).

4.4.3 Tipos de vedas (temporalidad)

La Ley General de Pesca y Acuicultura, en su artículo N° 2, define veda como “el acto administrativo establecido por autoridad competente en que está prohibido capturar o extraer un recurso hidrobiológico en un área determinada por un espacio de tiempo”. Así, los tipos de veda que menciona esta misma Ley corresponden a:

Veda biológica: prohibición de capturar o extraer con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie hidrobiológica.

Veda extractiva: prohibición de captura o extracción en un área específica por motivos de conservación.

Veda extraordinaria: prohibición de captura o extracción, cuando fenómenos oceanográficos afecten negativamente una pesquería.

4.4.4 Vigencia

Respecto de los principales recursos pesqueros artesanales explotados en las regiones I y II, para todas ellas existen medidas administrativas vigentes, respecto de la talla o peso mínimo de extracción, así como vedas reproductivas y extractivas. Las tablas 4.4.1 y 4.4.2 presentan un resumen de estas medidas.

Tabla 4.4.1: Periodos de veda biológica actualmente vigente para las principales pesquerías bentónicas de la macrozona norte I y II Regiones.

VEDA EXTRACTIVA LOCO											
VEDA BIOLÓGICA LOCO											
LOCA TE						LOCA TE					
ERIZO		ERIZO									
PULPO			PULPO						PULPO		
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Tabla 4.4.2: Medidas de administración para las principales pesquerías de la zona norte.

Recurso	Talla Mínima	Decreto/año	Veda extractiva	Decreto/año	Veda biológica	Decreto/año	Cierre registro	Decreto/año
Loco	9.0 cm	1754/2008	Hasta 31-12-2008	1593/ 2005	01-02 y 30-06 de cada año	409/2003	Suspende inscripción por un plazo de 5 años desde I a XII región	539/2003
Pulpo	1 kilo	137/1985	-	-	01-06 al 31-07 y 01-11 al 28-02	254/2000	Suspende inscripción desde 01/12/2005 hasta 31/12/2010 desde I a III región	3568/2004
Almeja	5,5 cm	683/1981	Desde 15-03-2007 al 15-03-2009	1688/ 2006	-	-	Suspende inscripción por el plazo de 7 años para la II región	2635/2004
Culengue	6 cm	1102/1995	Desde 15-03-2007 al 15-03-2009	1688/ 2006	-	-	Suspende inscripción por el plazo de 7 años para la II región	2635/2004
Erizo	7 cm	291/1987	-	-	Desde 15-10 al 15-01	291/1987	Suspende inscripción desde 01/01/05 hasta 31/12/09 desde I a XII región	3631/2004
Lapa	6,5 cm	248/1996	-	-	-	-	Suspende inscripción por un plazo de 6 años desde I a XI región	119/2005
Locate	5,5 cm	427/1985	-	-	01-03 al 30-06 y 01-09 al 31-12	348-1997		
Huiro y Chascón	-	-	-	-	-	-	Suspende inscripción por un plazo de 2 años en la I región Suspende inscripción por un plazo de 2 años en la II región	3108/2005 3107/2005

4.4.5 Tamaños mínimos

Esta medida de administración constituye una de la más antiguas e intuitivas para preservar las poblaciones explotadas, buscando proteger ejemplares de tallas consideradas inapropiadas para consumo o comercialización (Arana, 2001). Para fijar la talla mínima de extracción o captura (peso mínimo en el caso del recurso pulpo) se usan dos criterios biopesqueros, la *talla de primera madurez sexual* y/o la *talla crítica* de la especie respectiva.

La talla de primera madurez sexual considera la premisa biológica de proteger a los organismos juveniles inmaduros, para que puedan alcanzar su madurez y se puedan reproducir a lo menos una vez antes de ser extraídos por pesca.

El segundo criterio citado, talla crítica, corresponde a la talla promedio de los ejemplares de una clase anual o cohorte, en que la tasa instantánea de mortalidad natural es igual a la de crecimiento en peso.

Respecto de estos criterios de talla mínima de extracción, es necesario tener presente que en una misma especie la talla crítica es mayor que la talla de primera madurez sexual.

Un primer ordenamiento, que considera tamaño mínimo de extracción, se estableció bajo Reglamento N° 1584, publicado el año 1934, donde además se establecen vedas para diferentes recursos. Desde aquí, no se toman otras medidas en cuanto a talla mínima hasta el año 1965, por parte del Ministerio de Agricultura. Posterior a esto, con la creación de la Subsecretaría de Pesca, se inicia una serie de modificaciones e instauraciones de tallas mínimas, para las cuales, en su mayoría, se desconocen los argumentos técnicos que respaldan cada medida.

4.4.6 Situación actual de la pesquería

La Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 (LGPA) define tres estados de situación para las pesquerías a lo largo de la costa chilena. Estas categorías procuran aplicar medidas de administración con el fin de recuperar su condición óptima de explotación o *excedente productivo* (cantidad de biomasa que puede ser extraída, manteniendo el tamaño de población constante).

Así, desde la publicación de este cuerpo legal (LGPA), las tres condiciones pesqueras que se aplican a los recursos artesanales corresponden a:

Estado de plena explotación: Es aquella situación en que la pesquería llega a un nivel de explotación tal que, con la captura de las unidades extractivas autorizadas, ya no existe superávit en los excedentes productivos de la especie hidrobiológica.

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

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

La situación de los recursos definidos para este proyecto (Tabla 4.4.3), nos indica que el Loco, desde 1992, se ha declarado en plena explotación, lo que se mantiene hasta la actualidad. En base a este antecedente, se ha mantenido una veda extractiva total desde 1984 en las áreas históricas de pesca desde la I a XI regiones, manteniéndose la XII Región bajo un régimen bentónico de extracción. Sin embargo, desde la aplicación

efectiva de la medida área de manejo se han realizado explotaciones de acuerdo a las cuotas autorizadas por Subsecretaría de Pesca.

Para los demás recursos considerados en este seguimiento, a excepción del locate, se mantiene vigente el estado de plena explotación, al ser renovado por decreto o resolución una vez que ha perdido la vigencia la anterior normativa. Sin embargo, el recurso locate, aún cuando no esté vigente su estado de plena explotación, se considera en plena explotación desde 1995 desde la I a IV Regiones, manteniéndose hasta el año 2005, pero solo en la II Región.

Esta situación de plena explotación ha significado el cierre de registros a cada uno de los recursos citados y, un permanente seguimiento a su situación biopesquera con el fin de actualizar las medidas de administración aplicadas.

Tabla 4.4.3: Situación pesquería recursos sometidos a seguimiento por el presente proyecto.

Recurso	Estado	Decreto/Resolución	Año	Área de influencia
Loco	Plena explotación	694	1992	Nacional
Pulpo	Plena explotación	3568	2004	I a III Región
Almeja	Plena explotación	2635	2004	II Región
Culengue	Plena explotación	2635	2004	II Región
Erizo	Plena explotación	3631	2004	Nacional
Lapa	Plena explotación	119	2005	I a XI Región
Locate	Libre acceso con restricciones administrativas	-	-	-
Huiro	Plena explotación	3108	2005	I Región
	Plena explotación	3107	2005	II Región

4.4.7 Análisis de las medidas aplicadas a los recursos seleccionados

La regulación de la actividad pesquera nos remonta hasta el año 1934, fecha en que se dispone del reglamento N° 1584 que complementa lo establecido en el DFL N° 34 de 1931. Este reglamento considera las primeras medidas de administración como tal, en cuanto a establecer tallas mínimas y periodos de veda extractiva. Desde aquí, se han realizado modificaciones y prorrogas de las medidas establecidas, desconociéndose los antecedentes técnicos que permitieron tomar tales decisiones.

4.4.7.1 Tamaño mínimo

Recurso loco: Este recurso cuenta desde 1934 con disposición de una talla de extracción nacional de 80 mm, modificada en 1965 a 95 mm para las regiones I a IV. Posteriormente, en 1981, alcanza una talla mínima de extracción de 100 mm, en un área comprendida entre la I y VII regiones. Desde 1985, esta talla mínima de 100 mm se aplica a nivel nacional, manteniéndose vigente hasta la actualidad, y considera la medición desde el borde externo del canal sifonal hasta el extremo opuesto de la concha. Sin embargo, no se cuenta con los antecedentes técnicos que permitieron establecer estos tamaños de extracción.

La talla de primera madurez sexual se alcanza a los 4 años de vida y fluctúa entre 5,4 y 6,7 cm para machos y hembras, respectivamente (Osorio, 2002).

El crecimiento de *C. concholepas* es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando una talla mínima legal de extracción (100 mm) entre los 4,5 y 6 años de edad. La talla crítica oscila cercana a los 100 a 110 mm (Castilla y Jerez, 1986; Moreno y Reyes, 1998; Olgún y Barahona, 2002; Jerez, 2003).

Recurso pulpo: Para este recurso, se ha establecido desde 1995, una talla (peso) mínima (o) de extracción de 1 Kilo, la cual se mantiene sin modificaciones hasta la actualidad. Esta medida se aplica a nivel nacional.

La madurez sexual es alcanzada por los machos a los 120 gramos y por las hembras sobre los 900 gramos (Zúñiga *et al.*, 1995).

Recurso almeja: Desde 1981, la talla mínima establecida para este recurso corresponde a 55 mm de largo total medidos desde el margen anterior a posterior o viceversa, y es aplicada a nivel nacional. Para esta especie, se han encontrado ejemplares de hasta 80 mm.

El crecimiento es rápido (1,69 a 3 mm por mes en promedio) hasta los 2,7 años, tiempo en que alcanza la talla mínima legal de extracción (55 mm). Estimaciones de la talla crítica indican que ésta se alcanza a los 3,64 años \pm 1,02 años que es equivalente a talla de 61,8 mm \pm 15,7 mm (Reyes *et al.*, 1995). La talla de primera madurez sexual se ha registrado en machos a los 36,3 mm y en hembras a los 36,7 mm (Olguín y Jerez, 2003).

Recurso culengue: Se aplica una talla mínima de extracción de 60 mm de largo total desde 1995 para los ejemplares extraídos desde la I a XI regiones, medidos desde el margen anterior a posterior o viceversa. Para este recurso la longitud máxima registrada corresponde a 95 mm. Para el sector de Carelmapu la talla mínima de madurez sexual en machos fue de 35,7 mm y para hembras de 40,6 mm (Osorio, 2002).

La talla mínima de primera madurez sexual en machos se encuentra entre 35-39,9 mm y en hembras en un rango de 40-44,9 mm. Estimaciones de la talla crítica indican que esta se alcanza en un rango de 61 mm a 66 mm (Asencio *et al.*, 1996).

Recurso erizo: Para este recurso se cuenta con una talla mínima de extracción desde 1934, estableciéndose en 70 mm de diámetro máximo, lo que considera la medición sin las puas. Para el año 1965 se cambia la talla mínima a 80 mm de longitud total, solo válido para las regiones I y II, alcanzando en el año 1979 una modificación nacional a 90 mm de longitud total. Nuevamente, en el año 1980, para las regiones I a XI, se modifica la talla mínima a 80 mm. Para el año 1981, esta talla de 80 mm se aplica a nivel nacional. En el año 1982 se establece una nueva talla mínima de 70 mm, la cual se mantiene

vigente en la actualidad mediante los decretos N° 144 de 1986 y N° 291 de 1987, ambos del Ministerio de Economía.

El crecimiento es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando tallas máximas de 120 a 130 mm. La talla mínima legal (70 mm) la alcanza entre los 4 y 5 años de edad. La talla crítica oscila cercana a los 60 a 80 mm y la talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 40 a 50 mm. (Barahona *et al.*, 2003).

Recurso lapa: En el año 1996, por Decreto N° 248, se estableció en 65 mm la talla mínima de extracción para este recurso, medidas en su diámetro máximo de concha, la cual se mantienen vigente a la fecha. Esta talla se aplica a todas las especies comerciales del género *Fissurella* explotadas en Chile.

Para *F. latimarginata*, el tamaño mínimo de madurez sexual corresponde a los 35-45 mm. Estimaciones de crecimiento para *F. latimarginata*, indican que estas especies alcanzan la talla mínima legal de extracción (65 mm) alrededor de los 2.8 años (Olguín *et al.* 1997).

El tamaño mínimo de madurez sexual para *F. cumingi*, corresponde a 42-70 mm. Las estimaciones de crecimiento para *F. cumingi* indican que, al igual que *F. latimarginata*, alcanza la talla mínima legal de extracción (65 mm) alrededor de los 2.8 años (Olguín *et al.* 1997).

Para *F. maxima*, Bretos *et al.* (1983) señalan que su longevidad puede ser de alrededor de 10 años, alcanzando una talla mínima de madurez sexual en un rango de 46 – 50 mm,

Osorio (2002), señala las longitudes máximas observadas para diversas especies de este género que son explotadas comercialmente en Chile (Tabla 4.4.4).

Tabla 4.4.4: Longitudes máximas observadas para especies comerciales del género *Fissurella* en Chile (Osorio, 2002).

Espece	Tamaño máximo observado
<i>Fissurella crassa</i> Lamarck, 1822	82 mm
<i>Fissurella maxima</i> Sowerby, 1835	140 mm
<i>Fissurella picta</i> (Gmelin, 1791)	99 mm
<i>Fissurella latimarginata</i> Sowerby, 1835	115 mm
<i>Fissurella nigra</i> Lesson, 1830	140 mm
<i>Fissurella bridgesi</i> Reeve, 1849	90 mm
<i>Fissurella costata</i> Lesson, 1831	82 mm
<i>Fissurella limbata</i> Sowerby, 1834	90 mm
<i>Fissurella cumingi</i> Reeve, 1849	100 mm

Recurso locate: El recurso locate o caracol locate, cuenta con talla mínima de extracción desde 1985, fecha en la cual mediante DS N° 427 se determina una talla de 55 mm medida a lo largo de su eje máximo o apical. Desde esta fecha no ha sufrido modificaciones en su medida de extracción.

Para la zona de Pisco (Perú), Rojas *et al.*, (1986), determinaron una talla mínima de madurez sexual entre los 51,6 y 53,6 mm, registrándose la máxima madurez gonádica entre los meses de mayo y agosto.

La talla crítica presenta fluctuación latitudinal, 61 mm a 69 mm para las regiones I y II, en tanto este valor es de 75,6 mm para la III Región. La talla mínima legal de extracción (55 mm) se alcanza entre los 3,2 y 3,5 años (Andrade *et al.*, 1997).

Recurso huiro: Este recurso no cuenta con talla de extracción, solo se autoriza la recolección de ejemplares varados en la zona intermareal.

4.4.7.2 Veda extractiva

Recurso loco: Un primer antecedente de prohibición de extracción para este recurso se oficializa mediante DS N° 373 de 1981, en que se instaura una veda estacional, donde se

prohíbe la extracción, transporte y comercialización para las regiones I a VII desde el 1 de marzo al 31 de mayo de cada año. En 1983, esta veda se extiende hasta la Undécima región, en el mismo periodo que el año 1981. Para el año 1985, mediante DS N° 337, se dispone que esta veda extractiva se extienda desde el 1 de marzo de 1985 al 31 de mayo de 1987 para las regiones I a III, misma que en 1986 se extiende hasta la undécima región, en los mismos plazos citados. Durante 1987, se extiende la veda a nivel nacional hasta el año 1988, fecha en que nuevamente se dispone de veda extractiva hasta 1989. Luego de esto, se determina aplicar al recurso una veda extraordinaria a nivel nacional, la cual se extiende y prorroga hasta el 31 de diciembre de 1995, fecha desde la cual se disponen de cuotas de extracción para las regiones pesqueras determinadas por decreto del Minecom y en las cantidades señaladas. Desde esta fecha, y hasta el año 2000, no se consigna veda extraordinaria o extractiva, solo veda reproductiva. Así, mediante DS N° 243 del año 2000, se establece una veda extractiva para la I a XI regiones por un periodo de tres años comenzando desde el 27 de junio de 2000, exceptuando las áreas de manejo. Esta medida se ha ido prorrogando, siendo la última mediante DS N° 1593 del 2005 que establece prohibición de extracción hasta el 31 de diciembre de 2008. La continuidad de esta medida, se sustenta técnicamente en el Informe Técnico (R. Pesq.) N° 109-2005, el cual señala en sus conclusiones que luego de cinco años de aplicación de la veda extractiva, no existe claridad en cuanto a la recuperación del recurso; los instrumentos legales aún requieren de perfeccionamiento; la estructura de la administración pesquera debe ser adecuada a una gestión enfocada en lo geográfico y; un importante apoyo en investigación. La recomendación final de este documento es prorrogar la actual veda extractiva contenida en el D.Ex. N° 436 de 2003.

Recurso pulpo: Para el año 1985 se establece a nivel nacional una veda estacional para este recurso, la cual estuvo vigente entre el 15 de noviembre de cada año y el 15 de marzo del año siguiente. Una nueva medida para este recurso se toma en el año 1999, en que se dispone una veda extractiva para las regiones I y II desde el 18 de enero al 15 de marzo de 1999. Luego de esto, no se han aplicado medidas extractivas para este recurso.

Recurso almeja: El recurso almeja cuenta con prohibición de extracción en toda la I región desde el 15 de marzo de 2007 hasta el 15 de marzo de 2009. Esta medida ha sido tomada considerando lo informado en Informe Técnico (R.Pesq.) N° 113 de Subsecretaría de Pesca, donde se argumenta una solicitud de los buzos mariscadores usuarios del recurso, quienes en un intento de proteger el recurso ante la explotación realizada por buzos de otras regiones, solicitan a la autoridad pesquera medidas de resguardo.

Recurso culengue: Este recurso se encuentra en la misma situación que la almeja, con veda hasta el 15 de marzo de 2009, considerando los mismos argumentos técnicos.

Recurso erizo: El erizo rojo, actualmente no conlleva veda extractiva, sin embargo, bajo DS N° 336 de 1984 se prohibió la extracción para las regiones I a III desde el 23 de enero de 1985 hasta el 15 de enero de 1987.

Recurso lapa: No se han aplicado prohibiciones de extracción para los representantes del género *Fissurella* explotados en Chile. Sin embargo, durante 1997, en la II región, el Ministerio de Salud decreto por RES N° 578/1997 la prohibición de extracción en un área comprendida entre los 21°15'00" LS y 21°25'05" LS, medida tomada ante una crisis ambiental generada en la desembocadura del Río Loa.

Recurso locate: No se han aplicado moratorias restrictivas a este recurso. Sin embargo, presenta la misma restricción que el recurso lapa por la crisis ambiental del Río Loa en 1997.

Recurso huiro: Para este recurso, que involucra las especies *Lessonia nigrescens* (huiro negro), *Lessonia trabeculata* (huiro palo) y *Macrocystis integrifolia* (huiro), se aplicó una veda extractiva para el área comprendida entre la I a IV regiones, con vigencia desde el 29 de septiembre de 2005 al 28 de marzo de 2007. Esta medida se sustentó en el

Informe Técnico (R. Pesq.) N° 53 de 2005, el cual indica en sus conclusiones que debido a la creciente demanda del recurso, su importancia económica-social, su importancia ecológica y la ausencia de medidas de administración se hace necesario adoptar medidas que tiendan a un ordenamiento de la actividad. Así, se recomienda prohibir la remoción directa, segado y recolección de especies de huiro entre la II y IV regiones por un periodo de 18 meses.

4.4.7.3 Veda reproductiva

Recurso loco: En el año 1995, se establece mediante DS EX. N° 268 de 1995 una veda biológica para el recurso loco en las regiones I a VI desde 1996 en el siguiente periodo que comprende entre el 01 de enero – 31 de julio y 01 al 31 de diciembre de cada año. Esta moratoria se modificó mediante DS EX. N° 409 de 2003, para las regiones I a VI en un periodo que considera desde el 01 de febrero al 30 de junio de cada año. No se cuenta con los antecedentes técnicos para esta medida.

Recurso pulpo: Una primera moratoria reproductiva para este recurso se tomo en el año 1995 mediante DS N° 137, el cual estableció un periodo de veda que comprende desde el 01 de enero a 15 de marzo y 15 de noviembre a 31 de diciembre de cada año. Luego, el DS N° 489 de 1998, modifica el periodo de veda reproductiva para el área comprendida entre la I y IV región, la que comenzó a regir desde 1999 para el periodo entre el 15 de julio y 30 de noviembre de cada año. Una moratoria particular se dicta en el año 2000 para el área de I y II regiones, desde el 10 de enero al 15 de marzo de 2000. Finalmente, la situación se regulariza con el dictamen del DS N° 254 de 2000, en que se establece una veda biológica que regirá desde el 01 de junio al 31 de julio y desde el 01 de noviembre al 28 de febrero del año siguiente en las regiones I a IV.

Recurso almeja: Para este recurso no se cuenta con medida de administración desde el punto de vista reproductivo.

Recurso culengue: Para este recurso no se cuenta con medida de administración desde el punto de vista reproductivo.

Recurso erizo: El recurso erizo ha sido sometido a cuatro modificaciones en su periodo reproductivo. La primera moratoria se realizó bajo DS N° 283 de 1979, que establecía a nivel nacional un periodo de veda que comprendió desde el 15 de octubre al 01 de marzo del año siguiente. Luego, bajo DS N° 494 de 1980 se establece para la I a XI regiones un periodo que abarca desde el 15 de diciembre al 01 de marzo del año siguiente. Una nueva moratoria se establece por DS N° 382 de 1981, en que se consigan un periodo de veda entre la I y XI regiones entre el 01 de noviembre al 15 de enero del año siguiente. Finalmente, bajo DS N° 291 de 1987, se establece para las regiones I a XI un periodo que comprende desde el 15 de octubre al 15 de enero del año siguiente.

Recurso lapa: Este género, con sus diferentes especies explotadas, no cuenta con un periodo de veda reproductiva.

Recurso locate: Dos medidas respecto de su ciclo reproductivo han sido tomadas para el recurso locate o caracol locate, la primera, bajo DS N° 427 de 1985, que estableció a nivel nacional una moratoria que comprende desde el 10 de enero al 31 de marzo de cada año. Luego, bajo DS N° 348 de 1997, se dispone para las regiones I a IV un nuevo periodo que comprende desde el 01 de marzo a 30 de junio y 01 de septiembre a 31 de diciembre de cada año.

Recurso huiro: No cuenta con moratoria biológica en sus tres recursos.

1 | 4.5 DISEÑAR Y PROPONER PROCEDIMIENTOS DE MANEJO (INCLUYENDO INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS, ECONÓMICOS Y SOCIALES), PARA LA EXPLOTACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES BENTÓNICAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA I Y II REGIONES, EVALUANDO SU POTENCIAL DESEMPEÑO CONSIDERANDO DIFERENTES ESCENARIOS (POR EJ. CON/SIN VEDA).

Propuestas de ordenamiento específico y análisis escenarios de manejo

Recurso loco

Diagnóstico general

- Cierre muy prolongado
- Extracción ilegal
- Precio atractivo
- Desconocimiento del estado situación de las ALAs (Areas de Libre Acceso)
 - Estructura de tallas
 - Abundancia
- Interés continuo por acceder al recurso
- Sin explotación ALA
- Explotación Amerbs
- Evaluaciones directa solo AMERBs (Areas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos)

Información disponible

- Parámetros de crecimiento
- Edad y talla crítica
- Mortalidad natural
- Aspectos reproductivos
 - Talla de primera madurez sexual
 - Período o ciclo reproductivo
 - Período de máxima madurez
 - Cópula
 - Máxima postura

Propuesta de solución

A corto plazo

- Modificar talla mínima legal de extracción de 100 mm a 90 ó 95 mm
- Abrir ventanas de extracción, periodos junio-julio y noviembre-diciembre
- Ampliar periodo extractivo en áreas de manejo
- Generar programa de repoblamiento del recurso
- Fiscalización y sanción
- Generar incentivos para extracción de otros recursos

A mediano plazo

- Definir ventanas de extracción
- Regular el esfuerzo pesquero

Fundamentación de la propuesta de cambio de medidas de administración y apertura y/o definición de ventana extractiva en el recurso loco (*Concholepas concholepas*)

Tamaños mínimos constituye una de la más antiguas e intuitivas medidas utilizadas para preservar las poblaciones explotadas con lo cual se pretende proteger ejemplares de pequeños tamaños o de tallas consideradas como inapropiadas para su consumo, comercialización u otra razón particular (Arana et al., 2001). Para fijar la talla mínima de extracción o captura, se emplean dos criterios biopesqueros: i) la talla de primera madurez sexual; que considera la premisa biológica de proteger a los organismos inmaduros sexualmente, con el objeto de éstos puedan alcanzar su madurez y puedan reproducirse a lo menos una vez antes de ser extraídos por pesca y/o ii) talla crítica corresponde a la talla promedio de los ejemplares de una clase anual o cohorte, en que la tasa instantánea de mortalidad natural es igual a la de crecimiento en peso.

ANTECEDENTES

1. Talla mínima legal de extracción

Para el recurso loco, la historia de esta medida de administración, se inicia el año 1934, en el cual se establece una talla mínima legal de extracción de 80mm., la que después de 31 años (1965) es incrementada a 95mm para la zona norte de Chile desde la I hasta la IV región.

Trascurridos 16 años de explotación bajo este régimen, en 1981 se incrementa nuevamente dicha medida, alcanzando los 100mm; esta vez en un área geográfica de mayor cobertura abarcando desde la I hasta la VII regiones.

Posterior a esta modificación se establece una nueva cobertura de distribución geográfica de la medida, la que expande a partir del año 1985 esta talla mínima legal de extracción a nivel nacional.

Sin embargo, no se cuenta con los antecedentes técnicos ni criterios que permitieron establecer estos tamaños de extracción y sus posteriores modificaciones (Figura 4.5.1)

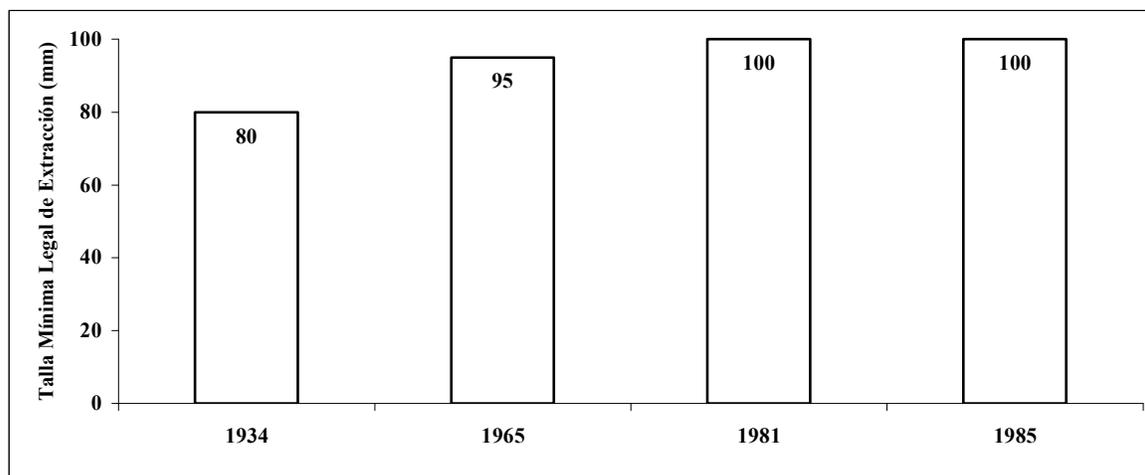


Figura 4.5.1: Evolución temporal de la talla de primera captura en el recurso loco (*Concholepas concholepas*).

2. Talla de primera madurez sexual

La realización de un recuento bibliográfico respecto de la talla de primera madurez del recurso loco permitió reconocer un total de 6 publicaciones con antecedentes al respecto (Figura 4.5.2 Tabla 4.5.1). De dichas publicaciones es posible establecer que los valores referenciales para dicho indicador fluctúan entre los 49.0-60.9 mm para machos y 53.0-70.9 mm para hembras, con la excepción de los valores reportados por Lara et al. (2007), para la localidad de Punta Arenas en la comuna de Tocopilla, lo que evidenciaría diferencias asociadas a problemas de muestreo.

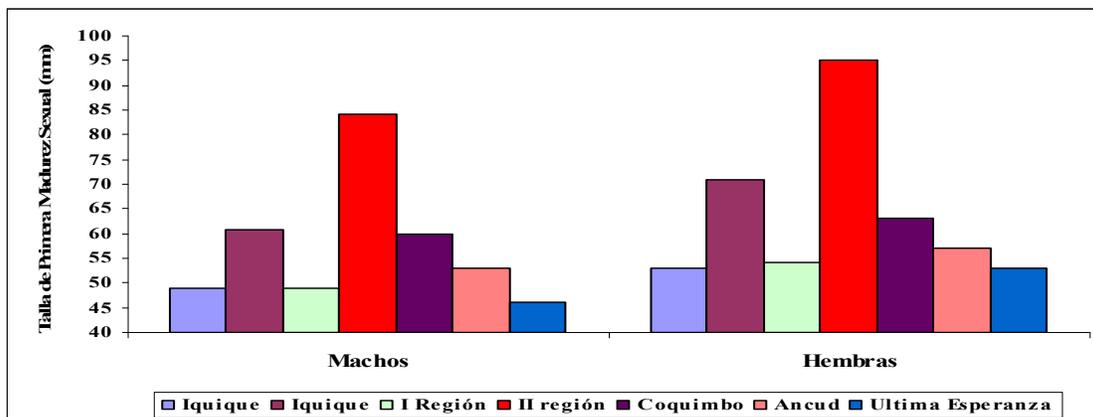


Figura 4.5.2: Evolución espacial de la talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile en el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Tabla 4.5.1: Valores de Talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile. (1: Lara *et al.*, 2007; 2: Herrera y Alvial, 1983; 3: Herrera y Pizarro, 1989; 4: Guzmán *et al.*, 1987; 5: Lozada *et al.*, 1976; 6: Reyes y Moreno, 1990). Para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Localidad o Región	Machos	Hembras	Poblacional
1: I Región	49.0	54.0	
1: II Región	84.0	95.0	
2: Iquique	49.0	53.0	57.0-62.0
3: Iquique	56.0-60.9	66.0-70.9	
4: Ultima Esperanza	46.0	53.0	
5: Coquimbo	60.0	63.0	
6: Ancud	53.0	57.0	63.0-67.0

Si las hipótesis planteada por Lara *et al.* (2007) en el sentido que las diferencias encontradas en la talla de primera madurez entre los ejemplares de la I y II regiones serían atribuibles a condiciones bióticas y abióticas o estar influenciadas por la juvenalización producto de la presión pesquera, entonces este mismo patrón, sería factible de encontrar para las otras zonas del país, situación que no se detecta. Al realizar una análisis más exhaustivo y tal como lo mencionan Lara *et al.* (2007) estas diferencias serían más producto de utilizar estructuras de tallas disímiles entre las dos zonas, siendo los ejemplares utilizados en la estimación de la II región de mayor tamaño y por otra parte, la diferencia en el número de especímenes utilizados por rango de talla

en las dos localidades (I región =372 y II región =247), como se muestra en las tablas extraída de esa investigación que se muestran a continuación.

Tabla 27. Frecuencia en número y porcentual de machos (M) y hembras (H) en diferente estado de la línea germinal (L.G.I.: 1; 2; 3 y L.G.C.), por rango de tamaño, para el sector de Pisagua.

Rango Talla	M LGI 1 N	M LGI 2 n	M LGI 3 n	M LGC n	n	M LGI %	M LGC %	H LGI 1 n	H LGI 2 n	H LGI 3 N	H LGC N	n	H LGI %	H LGC %
17 – 24	1				1	100	0	1				1	100	0
24 – 31	1				1	100	0	2				2	100	0
31 – 38	1				1	100	0	1				1	100	0
38 – 45		2		1	3	66.7	33.3		1			1	100	0
45 – 52	1	5	6	14	26	46.2	53.8		5	1	6	12	60.0	50.0
52 – 59		4	4	29	37	21.6	78.4		3	3	19	25	24.0	76.0
59 – 66		3	1	27	31	12.9	87.1		7	6	20	32	37.5	62.5
66 – 73		1	5	30	36	16.7	83.3		3	3	20	26	23.1	76.9
73 – 80		1		9	10	10.0	90.0		6	2	23	31	25.8	74.2
80 – 87				7	7	0	100		1	1	15	17	11.8	88.2
87 – 94			2	8	10	0	100				16	16	0	100
94 – 101				9	9	0	100				14	14	0	100
101 – 108				6	6	0	100				8	8	0	100
108 – 115				2	2	0	100				4	4	0	100
115 – 122				1	1	0	100				1	1	0	100

Tabla 28. Frecuencia en número y porcentual de machos (M) en diferente estado de la línea germinal (L.G.I.: 1; 2; 3 y L.G.C.), por rango de tamaño, para el sector de Punta Arenas.

Rango Talla	M LGI 1 N	M LGI 2 n	M LGI 3 n	M LGC n	N	M LGI %	M LGC %
42 – 49		1	1		2	100	0
49 – 56	1	1			2	100	0
56 – 63	1	11	1		13	100	0
63 – 70		6	6	1	13	92.3	7.7
70 – 77		6	1	2	9	77.8	22.2
77 – 84		2	8	5	15	66.7	33.3
84 – 91		2		28	30	6.7	93.3
91 – 98				21	21	0	100
98 – 105				14	14	0	100
105 – 112				2	2	0	100

Tabla 29. Frecuencia en número y porcentual de hembras (H) en diferente estado de la línea germinal (L.G.I.: 1; 2; 3 y L.G.C.), por rango de tamaño, para el sector de Punta Arenas.

Rango Talla	H LGI 1 N	H LGI 2 n	H LGI 3 n	H LGC n	N	H LGI %	H LGC %
51 – 58	1				1	100	0
58 – 65		7			7	100	0
65 – 72		9			9	100	0
72 – 79		9		1	10	90.0	10.0
79 – 86		11	2	4	17	76.5	23.5
86 – 93		12	4	3	19	84.2	15.8
93 – 100		6	4	30	40	25.0	75.0
100 – 107		1		15	16	6.3	93.8
107 – 114				5	5	0	100
114 – 121				1	1	0	100
121 – 128				1	1	0	100

Por otra parte, al proyectar la edad para las diferentes tallas de primera madurez sexual determinada para la zona de estudio, a partir de los parámetros entregado por Lara *et al.* (2007) como se muestran y detallan en las figura 4.5.3a para hembras y 4.5.3b para machos (Tabla 4.5.2), éstas se alcanzarían entre 1.2-2.3 y 1.1-1.7 años respectivamente. De los análisis realizados (Tabla 4.5.3) y tomando precautoriamente el valor más alto de estimación de primera madurez sexual, tanto para hembras como para machos, a una talla de 95 mm medido desde el borde externo del canal sifonal hasta el extremo opuesto de la concha, permitiría que estos ejemplares habrían tenido a los menos dos eventos reproductivos, antes de alcanzar la talla de 95 mm, exceptuando las estimaciones realizadas por Lara *et al.* (2007) para los individuos de la II región.

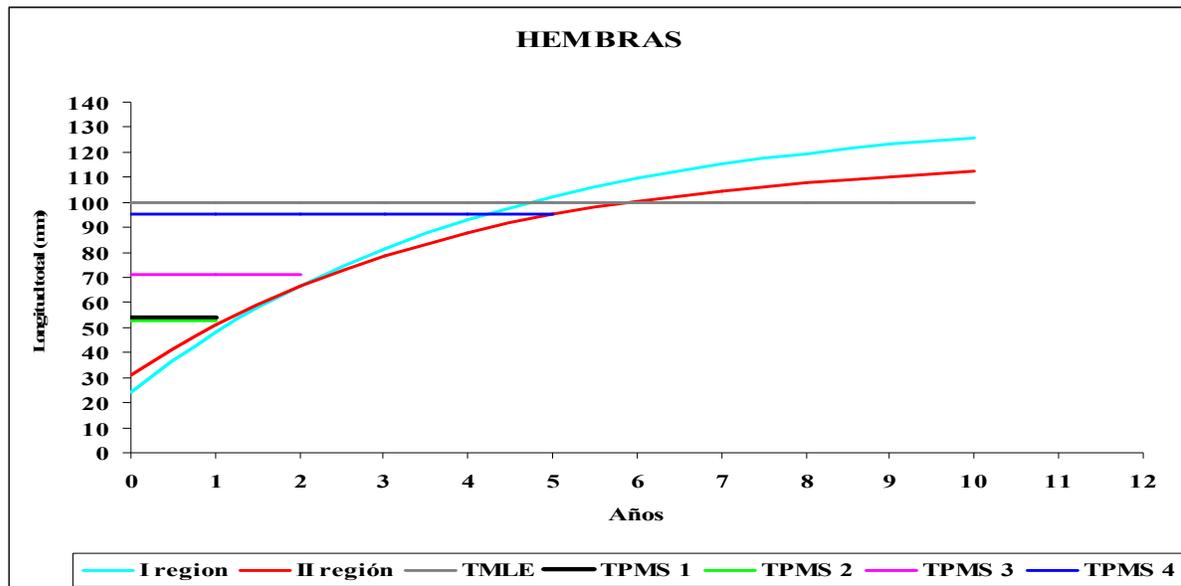


Figura 4.5.3a: Curva de crecimiento (I: región y II región), talla mínima legal de extracción (TMLE) y Talla de primera madurez sexual en hembras (mm) para la zona de estudio (TMPS 1: Iquique; TMPS 2: Iquique; TMPS 3: I región y TMPS 4: II región) para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

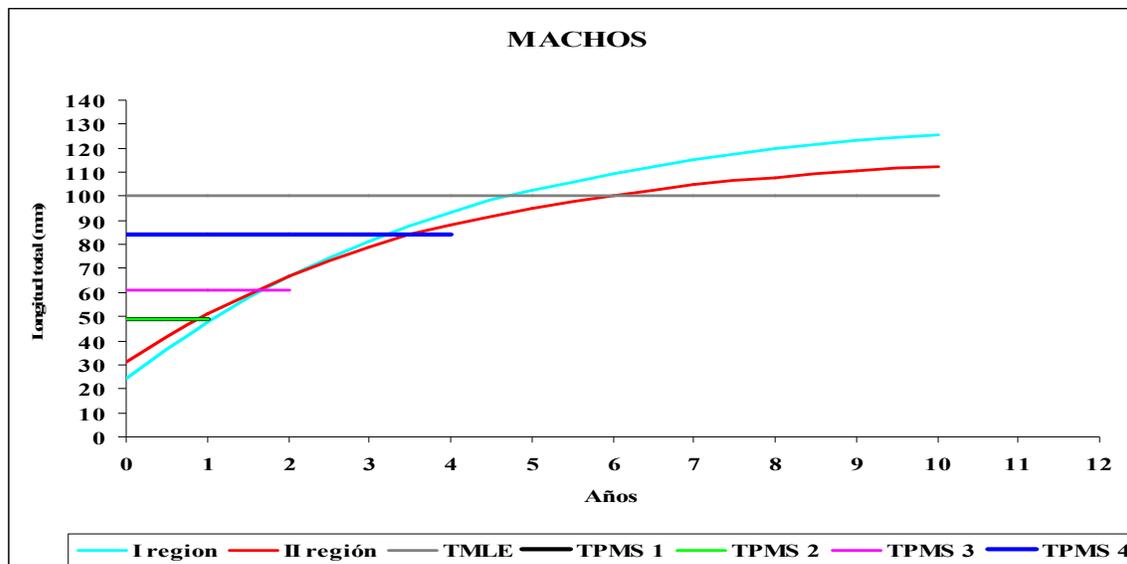


Figura 4.5.3.b: Curva de crecimiento (I: región y II región), talla mínima legal de extracción (TMLE) y Talla de primera madurez sexual en machos (mm) para la zona de estudio (TPMS 1: Iquique; TPMS 2: Iquique; TPMS 3: I región y TPMS 4: II región) para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Tabla 4.5.2: Valores de Edad de primera madurez sexual (años) para la zona de estudio. (1: Lara et al., 2007; 2: Herrera y Alvial, 1983; 3: Herrera y Pizarro, 1989). Para el recurso loco *Concholepas concholepas*.

Localidad o Región	Machos	Hembras	Poblacional
1: I Región	1.1	1.3	
1: II Región	3.5	5.0	
2: Iquique	1.1	1.2	1.5-1.7
3: Iquique	1.4-1.7	2.0-2.3	

Tabla 4.5.3: Resumen de la talla de primera madurez sexual (TPMS), talla a 95.0 mm (TMLE*), edad de primera madurez sexual (EPMS) y edad a 95.0 mm (EMLE*) para ejemplares machos y hembras del recurso loco.

MACHOS						
Localidad o Región	TPMS (mm)	TMLE* (mm)	DIFERENCIA (mm)	EPMS (años)	EMLE* (años)	DIFERENCIA (años)
1: I Región	49.0	95.0	46.0	1.1	4.2	3.1
1: II Región	84.0	95.0	11.0	3.5	5.0	1.5
2: Iquique	49.0	95.0	46.0	1.1	4.2	3.1
3: Iquique	60.9	95.0	34.1	1.7	4.2	2.5

HEMBRAS						
Localidad o Región	TPMS (mm)	TMLE (mm)	DIFERENCIA (mm)	EPMS (años)	EMLE (años)	DIFERENCIA (años)
1: I Región	54.0	95.0	41.0	1.3	4.2	2.9
1: II Región	95.0	95.0	0.0	5.0	5.0	0.0
2: Iquique	53.0	95.0	42.0	1.2	4.2	2.9
3: Iquique	70.9	95.0	24.1	2.3	4.2	1.9

3. Vedas de extracción y reproductiva

De acuerdo a la información recopilada y resumida en la tabla 4.5.4, a partir del año 1981 se iniciaron las vedas temporales de tipo extractivas, pero no fue hasta el año 1985 en donde se implantan sucesivamente este tipo de vedas en todo el país, la cual tendrá vigencia hasta diciembre del 2008. Sin embargo para el año 1985, se consigna la medida de administración por cuotas aplicada en distintas formas y modalidad de acuerdo a la localidad, todas complementadas con veda de tipo estacional de tipo reproductivas, cuya vigencia data del año 2003, siendo diferenciales en términos geográficos, aplicándose de manera semestrales.

Al mantener la pesquería del recurso loco vedada durante este período prolongado para las zonas históricas (1985-2008) no ha cumplido el objetivo, como debería haber sido, la recuperación de las poblaciones naturales, por el contrario, las abundancia de las poblaciones han disminuido y se han reducido los tamaño de los ejemplares, lo cual se evidencia en la comercialización ilegal en la zona de estudio y probablemente no sea muy diferente en otras localidades del país.

Tabla 4.5.4: Resumen temporal y espacial de vedas extractivas, reproductiva o estacional y cuotas recopiladas para el recurso loco.

Veda extractivas		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1981 (DS 373) I - VII Regiones													
1983 hasta XI Regiones													
1985 (DS 337) I-III Regiones y XI													
1985													
1986													
1987													
1988													
1989													
hasta 1995													
hasta 2000	Cuotas por regiones-no se consigna veda extraordinaria o extractiva, solo veda reproductiva												
2000 (DS 243) I-XI Regiones													
2000													
2001													
2002													
2003													
2004													
2005 (DS 1593)													
2005													
2006													
2007													
2008													

Veda reproductivas o estacional		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NO VIGENTE													
1995 (DS 268) I-VI Regiones													
1995 (DS 268) VII-XII Regiones													
VIGENTE													
2003 (DS 409) I-IV Regiones													
2003 (DS 409) VII-XI Regiones													
2003 (DS 409) XII Regiones													

4. Propuesta de modificación en el recurso loco

De acuerdo a los resultados obtenidos de los Focus Group realizados en casi la totalidad de las caletas y conforme a las conclusiones obtenidas del I taller macrozonal; es posible establecer que en general todos los sectores reconocen la existencia problemática en la pesquería del recurso loco y estiman pertinente la realización de acciones tendientes a amortiguar el efecto que esta provoca, tanto a las poblaciones marinas en la zona, como a la economía general del sector. No obstante, la búsqueda de soluciones para este recurso no es unánime, existiendo diferencias principalmente al interior del mismo sector artesanal. De la misma forma existen aprensiones con respecto a lo que podría significar una eventual apertura de vedas del recurso en el funcionamiento de las áreas de manejo. También, se recomienda generar la información biológica y pesquera que permitan un mejor manejo del recurso loco.

Los participantes consideran esta problemática como un tema importante y en general estiman pertinente revisar los antecedentes disponibles para el recurso, no obstante, existe cierta aprensión con respecto a los resultados que se podrían generar de esta iniciativa, previendo una oposición de las organizaciones de pescadores de la zona centro y sur de Chile.

No obstante es posible resumir en dos las problemáticas de los usuarios de acuerdo a lo siguiente; i) veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal y ii) Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona. A continuación se presentan por parte de los usuarios, cuáles según a sus juicios serían las posibles soluciones, si existe o no conflicto y cual debería ser horizonte de tiempo para buscar respuestas a los planteamientos de acuerdo a al siguiente cuadro.

Problema 1: Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal				
Mesa de trabajo: N	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/ observaciones
Mesa de trabajo 1: 17	94% Muy importante	- Definir ventanas de extracción - Regular el esfuerzo pesquero	Si - se reconoce conflicto con la explotación de locos en áreas de manejo	Mediano plazo / Generar estudio de situación del recurso
Mesa de trabajo 2: 15	80% Muy importante	- Fiscalización y sanción - Generar incentivos para extracción de otros recursos - Fomentar áreas de manejo - Generar programa de repoblamiento del recurso	Si - se requieren mayores recursos para fiscalizar	- Corto plazo - Mediano plazo - Corto plazo - Corto plazo Este grupo considera que no es solución levantar la veda (12 votos)
Mesa de trabajo 3: 15	80% Muy importante	Ampliar periodo extractivo en áreas de manejo	No	Corto plazo Este grupo considera que no es solución levantar la veda (11 votos)
Mesa de trabajo 4: 5	100% Muy importante	Abrir ventanas de extracción, periodos junio-julio y noviembre-diciembre	Si – Eventual conflicto de intereses con áreas de manejo	Corto a mediano plazo
Problema 2: Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona				
Mesa de trabajo 1: 17	94% Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	No	Corto plazo / existencia de estudio que propone disminución de talla de extracción
Mesa de trabajo 2: 15	80% Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	Si – con buzos de la zona Sur	Corto plazo
Mesa de trabajo 3: 15	100% Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	No	Corto plazo
Mesa de trabajo 4: 5	80% Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	Si – Principalmente con buzos de la zona Sur	Corto plazo

Los resultados obtenidos de los análisis realizados, respecto de los criterios considerados para el establecimiento de una talla mínima legal de extracción para este recurso, para la macrozona norte, sugieren la necesidad de restablecer un nuevo parámetro que norme esta medida en el corto plazo, y que tienda a la disminución de dicha medida.

Dicha iniciativa, que desde la perspectiva de los antecedentes técnicos analizados posee un sustento, es reconocida y avalada por la opinión de los usuarios directos de la pesquería. En este sentido, es importante destacar que a lo largo del territorio, las distintas caletas y organizaciones recomiendan la modificación de esta medida, proponiendo una disminución de la misma.

En este contexto, y tomando las consideraciones anotadas en los párrafos precedentes, se propone en una primera etapa, reducir la talla mínima legal de extracción de 100 a 95 mm, ya que, de acuerdo a la información recopilada y los análisis realizados (Tabla 4.5.3) permitiría que estos ejemplares habrían tenido a los menos dos eventos reproductivos, antes de ser extraídos por los usuarios

De acuerdo a los antecedentes que se cuentan entre 1998 y 2006 de las estructuras de tallas provenientes de los ESBA_s y PMEAs_s de la zona de estudio (Figura 4.5.4), se propone realizar esta modificación en una primera etapa en las AMERBs de la zona de estudio, y posteriormente aplicarla en las áreas de libre acceso (ALA) mediante la apertura de ventanas a la veda extractiva y que debería ser realizadas en la meses de noviembre y/o diciembre, coincidente con las vedas de los principales recurso de estos usuarios. Con el objetivo de incentivar y estimular la protección de los tamaños de los individuos y como una forma de evitar la extracción de ejemplares en forma ilegal y que además, no han alcanzando su primera madurez. En relación a la apertura o ventana para los meses de junio-julio, no se considera, debido a que coincide con los procesos reproductivos del recurso (Tabla 4.5.4).

Por otra parte, al no haber extracción oficial, no es posible la recopilación la estadística e información, que permitiría aunque fuera en forma indirecta diagnosticar o conocer el estado de situación del recurso en cuanto a su abundancia, reclutamiento, fracción explotable y otros parámetros de importancia para el manejo y administración del recurso.

Veda reproductivas o estacional	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
VIGENTE												
2003 (DS 409) I-IV Regiones												
2003 (DS 409) VII-XI Regiones												
2003 (DS 409) XII Regiones												
Propuesta												

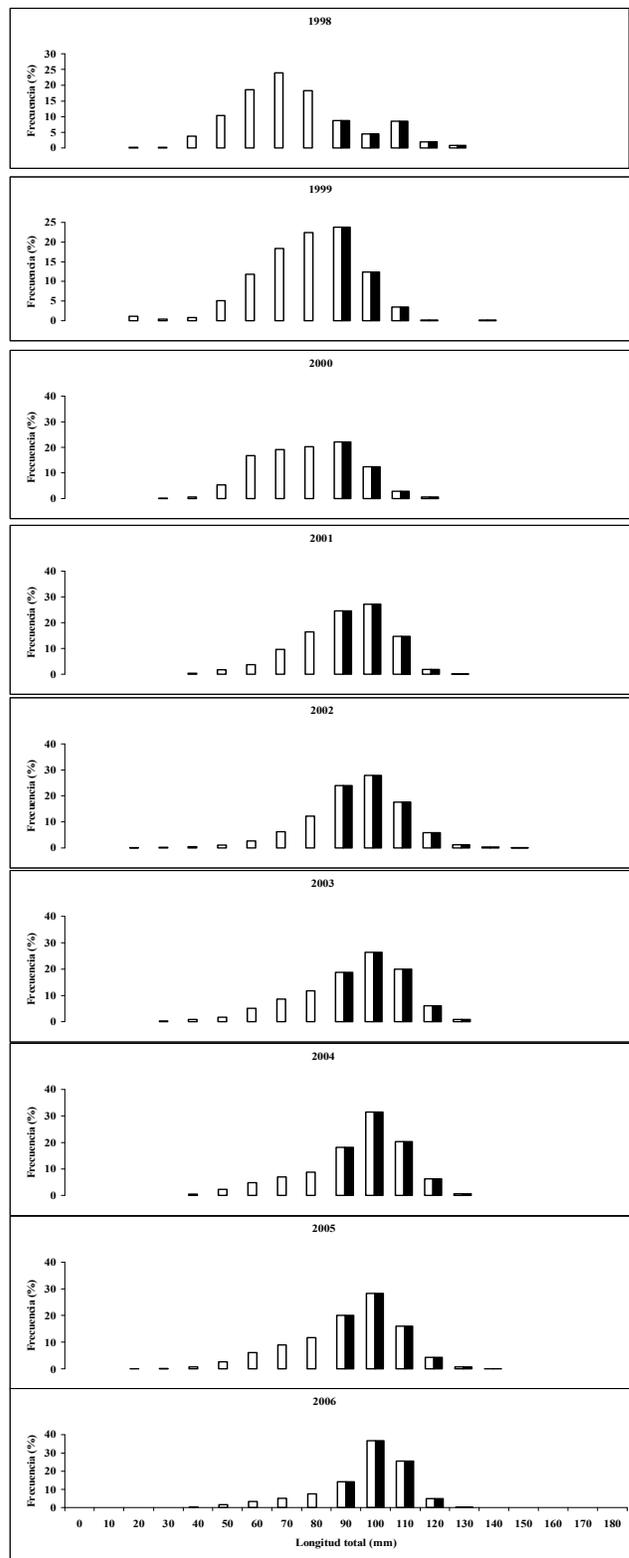


Figura 4.5.4: Distribución de frecuencias de tallas en la AMERBs de la I y II Región para el recurso loco.

Recurso locote

Diagnóstico general

- Temporada de extracción muy corta
- Precio poco atractivo
- Biomasa disponible y explotable con tendencia a subir
- Bajo % de ejemplares bajo la TMLE

Información disponible

- Parámetros de crecimiento
- Edad y talla crítica
- Mortalidad natural
- Aspectos reproductivos
 - Índices gonádicos (ciclo)
 - Talla de primera madurez sexual
 - Período o ciclo reproductivo
 - Período de máxima madurez
 - Agregaciones reproductivas

Propuesta de solución

A corto plazo

- Establecer un nuevo periodo de extracción entre octubre y febrero del año siguiente
- Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre
- Cerrar julio y agosto y abrir desde octubre a febrero (5 meses para extracción)
- Existe propuesta en Consejo Zonal de Pesca respecto de nuevo periodo extractivo
-

Fundamentación de la propuesta de cambio de medidas de administración de la veda reproductiva en el recurso locote (*Thais chocolata*)

La determinación de épocas o períodos reproductivos constituyen bases sólidas que contribuyen a regular las pesquerías y son de vital importancia. Este recurso se caracteriza por presentar períodos reproductivos amplios, pero hay que hacer la distinción de las épocas de máxima madurez, desove o evacuación y agregaciones reproductivas. De acuerdo a lo expresado por Andrade *et al.* (1997) el ciclo gonadal observado en machos reveló que en todas las localidades éstos evacuaron casi todos los meses.

Por otra parte, Andrade *et al.* (1997) señalan que la pesquería de este recurso se realiza principalmente en la I y II Región y, “*se propone un período de veda común para las tres localidades de ambas regiones. Este comprende el período de invierno, encontrándose en junio, más del 50% de las hembras en estado de máxima madurez e importantes desoves en mayo y junio*”

Las vedas reproductivas deberían abarcar los meses de máxima madurez y los precedentes a la evacuación (Andrade *et al.*, 1997). Sin embargo, en una pesquería aparte de los aspectos biológicos, hay que tomar en cuenta los aspectos sociales y económicos para que la actividad sea sustentable en el tiempo. Sin de dejar de tomar en cuenta los resultados que actualmente están siendo tomado en otro proyecto FIP.

ANTECEDENTES

1. Talla mínima legal de extracción

Para el recurso locate en el año 1986 se establece una talla mínima legal de extracción de 55 mm que se encuentra vigente.

2. Talla de primera madurez sexual

La revisión bibliográfica de la talla de primera madurez del recurso locate, permitió reconocer un total de 3 publicaciones con antecedentes, 2 nacionales para la zona de estudio (Figura 4.5.5) y 1 para Perú (Tabla 4.5.5). De dichas publicaciones es posible establecer que los valores referenciales para dicho indicador fluctúan entre los 49.0-51.0 mm para machos y 36.0-56.0 mm para hembras y de 40.0 mm a nivel poblacional, reportado por Retamales y González (1982).

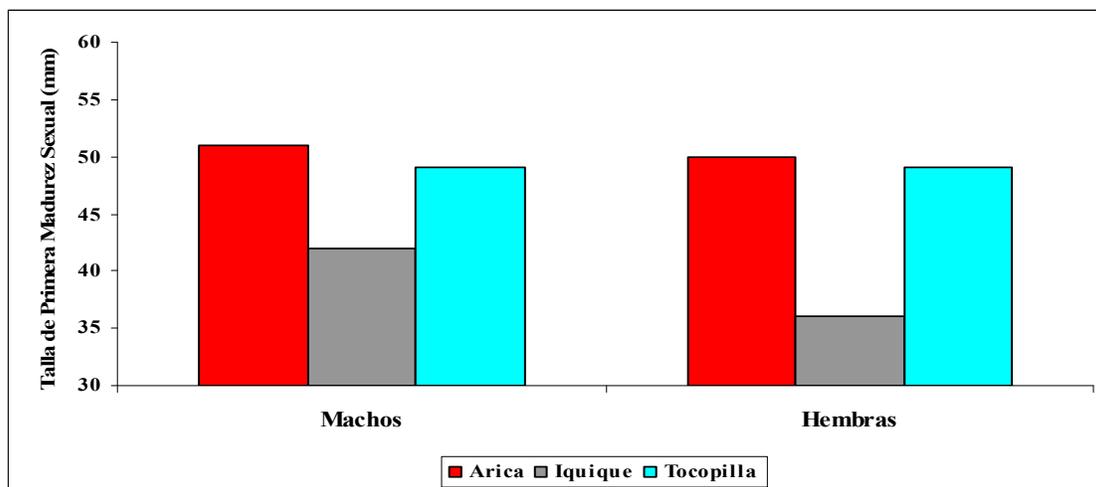


Figura 4.5.5: Evolución espacial de la talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de la zona de estudio en el recurso locote *Thais chocolata*.

Tabla 4.5.5: Valores de talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades de Chile y Perú. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Retamales y González, 1982; 3: Rojas *et al.*, 1986). Para el recurso locote *Thais chocolata*.

Localidad o Región	Machos	Hembras	Poblacional
1: Arica	51.0	50.0	
1: Iquique	42.0	36.0	
1: Tocopilla	49.0	49.0	
2: I región			40.0
3: Pisco Perú			51.6 y 53.6

3. Períodos reproductivos, máxima madurez, desove o evacuación y agregaciones reproductivas

De acuerdo a los indicadores reproductivos utilizados en el presente análisis, es posible deducir que el recurso en su estrategia reproductiva, es posible encontrar durante todo el año en alguna fase de su actividad reproductiva y con sus respectivas variaciones en el sentido espacial (Tabla 4.5.6). El periodo reproductivo para ambos sexos se encuentra principalmente para el primer semestre, con la excepción de la zona de Iquique.

Tabla 4.5.6: Variación temporal y latitudinal de los aspectos reproductivos en el recurso locate *Thais chocolata*. (1: Andrade *et al.*, 1997; 2: Cortez *et al.*, 1989; 3: Retamales y González, 1982; 4: Avendaño *et al.*, 1998; 5: Avendaño *et al.*, 1997; 3: Rojas *et al.*, 1986; 7: Arguelles, 2004).

Locate	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Período reproductivo (ambos sexos)												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Índice gonádico (ciclo reproductivo) Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Índice gonádico (ciclo reproductivo) Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Máxima madurez Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Máxima madurez Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
I Región (2)												
I Región (3)												
II Región (4)												
Desove o evacuación Machos												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
Desove o evacuación Hembras												
Arica (1)												
Iquique (1)												
Tocopilla (1)												
I Región (2)												
I Región (3)												
Agregaciones reproductivas												
II Región (4)												
II Región (5)												
Máxima madurez Hembras												
Pisco Perú (6)												
Desove o evacuación Hembras												
Callao Perú (7)												

4. Veda estacional

De acuerdo a la información recopilada (Tabla 4.5.7), a partir del año 1986 se estableció una veda de tipo estacional (D 427/86) que empezó a regir en 1987 que se mantuvo hasta 1993, durante 1994 no hubo restricciones para la pesca del recurso para la I y II

Región, manteniéndose la veda para la III y IV Región. A partir del año 1997 se encuentra vigente el actual esquema de veda estacional (D 348/97), con 8 meses de restricciones distribuidas en dos períodos (marzo-junio y septiembre-diciembre) y cuatro meses de pesca para la zona comprendida entre I y IV Región (julio-agosto y enero-febrero).

Tabla 4.5.7: Resumen temporal y espacial de veda estacional para el recurso en el recurso locate Thais chocolata.

Locate	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Veda reproductiva o estacional	1986 (DS 427) VIGENTE											
1987												
1988....												
....1993												
	1994 (DS 218) NO VIGENTE											
1994												
1995												
1996												
	1997 (DS 348) VIGENTE											
1997												
1998....												
....2008												

5. Propuesta de modificación en el recurso locate

De acuerdo a los resultados obtenidos de los Focus Group realizados en casi la totalidad de las caletas y conforme a las conclusiones obtenidas del taller macrozonal; Si bien en cierto en general este problema es considerado importante, existen diferencias notables entre las regiones en términos de prioridad, siendo un tema menos relevante para la II región, aunque existe un consenso general en términos de las soluciones propuestas. Existe un trabajo al interior del Consejo Zonal de Pesca I y II Regiones, el cual esta tratando de abordar esta temática, donde ya existirían propuestas para un nuevo periodo de veda reproductiva.

No obstante es posible resumir en dos las problemáticas de los usuarios de acuerdo a lo siguiente; i) Periodos extractivos muy cortos y ii) poca continuidad en la extracción y comercialización en la zona y se presentan por parte de los usuarios, cuáles según a sus

juicios serían las posibles soluciones, si existe o no conflicto y cuál debería ser horizonte de tiempo para buscar respuestas a los planteamientos de acuerdo al siguiente cuadro.

Problema 1: Periodos extractivos muy cortos, no permiten su adecuada comercialización.				
Mesa de trabajo: N	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Mesa de trabajo 1: 17	76,4% Muy importante	Establecer un nuevo periodo de extracción entre octubre y febrero del año siguiente	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Mesa de trabajo 2: 15	93% Muy importante	Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Mesa de trabajo 3: 15	60% Muy importante	Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Mesa de trabajo 4: 5	60% Muy importante	Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo

Se propone realizar una modificación en la veda reproductiva o estacional vigente, de acuerdo al estado de situación de la biomasa disponible y explotable con tendencia a subir y bajo porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE). En el sentido de dejar en un solo el período, aumentando de 4 a 5 meses de extracción y que no coincida con las restricciones ya existentes para los otros recursos, es decir, entre octubre y febrero del año siguiente, se consigna que en la veda actual, los meses de enero y febrero se encuentra abierta la temporada de pesca y permitiría descongestionar las concentración de vedas en los meses estivales y daría una solución social y económica para los pescadores artesanales, ya que al haber un período continuo, eventualmente permitiría mejorar los aspectos de comercialización (exportación) y los precios (ingresos pescadores artesanales)

Locate	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Veda reproductiva o estacional	1986 (DS 427) VIGENTE											
	1997 (DS 348) VIGENTE											
1997												
1998....												
....2008												
Propuesta												

Recurso lapa

Diagnóstico general

- Explotación fuertemente dependiente del precio
- Mezcla de especies
- La especie principal es la lapa negra, secundariamente rosada-reina
- Indicadores de biomasa malo
- Alto porcentaje de ejemplares vulnerados bajo TMLE
- Difícil de evaluar

Información disponible

- Parámetros de crecimiento
- Edad y talla crítica
- Mortalidad natural
- Aspectos reproductivos
 - Talla de primera madurez sexual
 - Período o ciclo reproductivo
 - Período de máxima madurez
 - Período de evacuación

Propuesta de solución

A corto plazo

- Fiscalizar tamaño en playa, plantas y comercio
- Veda Extractiva
- Veda Extractiva en periodo agosto-septiembre-octubre

A corto plazo

- Proponer periodo de veda, evitando la concentración de vedas en primavera-verano

Fundamentación de la propuesta de implantar una veda reproductiva como medidas de administración en los recursos lapas (*Fisurella* sp.)

La determinación de épocas o períodos reproductivos constituyen bases sólidas que contribuyen a regular las pesquerías y son de vital importancia para fijar o implantar alguna medida de restricción. Este recurso se caracteriza por presentar períodos reproductivos amplios en su distribución geográfica, pero hay que hacer la distinción de las épocas de máxima madurez y desove o evacuación. Una característica común es poseer individuos sexualmente maduros durante gran parte del año, con ocurrencia de

dos períodos reproductivos anuales, con variaciones en la extensión, al igual que los períodos de máxima madurez y evacuación

Las vedas reproductivas deberían abarcar los meses de máxima madurez y los precedentes a la evacuación (Andrade *et al.*, 1997). Sin embargo, en una pesquería aparte de los aspectos biológicos, hay que tomar en cuenta los aspectos sociales y económicos para que la actividad sea sustentable en el tiempo.

ANTECEDENTES

1. Talla mínima legal de extracción

Para el recurso lapas del género *Fisurella* en el año 1996 se establece una talla mínima legal de extracción de 65 mm que se encuentra vigente.

2. Talla de primera madurez sexual

Brown *et al.* (1997), encuentra que no existe diferencia en el inicio de madurez entre machos y hembras de *F. latimarginata*, de la zona de estudio, siendo menor la talla en la II región. La talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 30 y 50 mm para las diferentes especies. *F. maxima* alcanza una talla mínima de madurez sexual en un rango de 46 – 50 mm (Tabla 4.5.8).

Tabla 4.5.8: Valores de talla de primera madurez sexual (mm) para diferentes localidades. Para los recursos del lapas (*Fisurella latimarginata* *Fisurella cumingi* *Fisurella máxima*)

Localidad/Parámetro (mm)	<i>Fisurella latimarginata</i>	<i>Fisurella cumingi</i>	<i>Fisurella maxima</i>
II región (Cta Coloso)			
Madurez mínima machos	20 - 30	8.7	
Madurez mínima hembras	20 - 30	9.7	
Talla de primera madurez	30 - 40	30 - 40	
IV región (Los Vilos)			
Madurez mínima machos	30 - 40	20 - 30	
Madurez mínima hembras	30 - 40	20 - 30	
Talla de primera madurez	40 - 50	30 - 40	
I región (Iquique)			
Talla de primera madurez			46 - 50

3. Períodos reproductivos, máxima madurez y desove o evacuación reproductivas

De acuerdo a los indicadores reproductivos utilizados en el presente análisis, es posible deducir que el recurso en su estrategia reproductiva, es posible encontrar durante todo el año en alguna fase de su actividad reproductiva y con sus respectivas variaciones en el sentido espacial (Tabla 4.5.9). *Fissurella latimarginata* de la II región presentan un ciclo reproductivo más intenso entre agosto y marzo, con madurez máxima en septiembre y diciembre y uno de menor intensidad con madurez en junio, los meses de evacuación son en noviembre y enero y julio respectivamente, su ciclo reproductivo que es asincrónico sin un reposo gonadal. En la IV región, al igual que la II región presenta dos ciclos, uno intenso entre abril y agosto con máxima madurez en mayo-junio y evacuación julio-agosto y uno de menor intensidad con madurez en febrero y evacuación en marzo. *Fissurella cumingi* de la II región presentan un ciclo reproductivo continuo asincrónico sin un reposo gonadal. Un intenso entre agosto y marzo, con máxima madurez en abril, octubre, diciembre-marzo con evacuación en septiembre-noviembre y marzo. El secundario con máxima madurez en abril y junio con evacuación en julio. Para lapa frutilla o rosada de la IV región presenta el mismo período, pero difieren en algunos meses de máxima madurez y evacuación (Brown *et al.*, 1997).

Tabla 4.5.9: Variación temporal y latitudinal de los aspectos reproductivos Para los recursos del lapas (*Fissurella latimarginata* *Fissurella cumingi* *Fissurella máxima*)

Especie/Localidad/Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>Fissurella latimarginata</i>												
II región (Cta Coloso)												
Período reproductivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Madurez máxima						■			■	■	■	■
Evacuación							■				■	■
IV región (Los Vilos)												
Período reproductivo		■	■		■	■	■	■				
Madurez máxima		■			■	■						
Evacuación			■				■					
<i>Fissurella cumingi</i>												
II región (Cta Coloso)												
Período reproductivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Madurez máxima	■	■		■		■			■	■	■	■
Evacuación			■				■		■	■	■	
IV región (Los Vilos)												
Período reproductivo		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Madurez máxima		■		■	■	■			■	■	■	■
Evacuación	■		■				■		■			
<i>Fissurella maxima</i>												
I región (Iquique)												
Período de desove							■	■			■	■

4. Veda estacional

No presenta veda estacional o reproductiva

5. Propuesta de implantar una veda reproductiva en los recursos del género lapas

De acuerdo a los resultados obtenidos de los Focus Group realizados en casi la totalidad de las caletas y conforme a las conclusiones obtenidas del taller macrozonal; Si bien en cierto en general este problema es considerado importante, existen diferencias notables entre las regiones en términos de prioridad, siendo un tema más relevante para la II región, aunque existe un consenso general en términos de las soluciones propuestas.

No obstante es posible resumir que la problemáticas de los usuarios en que el recurso esta sometido a una fuerte explotación y gran presencia de agentes externos y se presentan por parte de los usuarios, cuáles según a sus juicios serían las posibles soluciones, si existe o no conflicto y cuál debería ser horizonte de tiempo para buscar respuestas a los planteamientos de acuerdo al siguiente cuadro.

Problema 1: Sometidas a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.				
Mesa de trabajo: N	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Mesa de trabajo 1: 17	58,8% importante	Proponer periodo de veda, evitando la concentración de vedas en primavera-verano	No	Mediano plazo / se considera que se debe mejorar la fiscalización, en especial a las plantas que comprarían ejemplares bajo la talla
Mesa de trabajo 2: 15	60% Muy importante	Fiscalizar tamaño en playa, plantas y comercio	Si – existirán necesidades económicas para aumentar la fiscalización	Corto plazo / este grupo considera que establecer una veda no es la solución al problema
Mesa de trabajo 3: 15	66% importante	- Veda Extractiva (11) - Fiscalización (15)	No	Corto plazo Corto plazo
Mesa de trabajo 4: 5	100% Muy importante	Veda Extractiva en periodo agosto-septiembre-octubre.	Si – plantas pesqueras	Corto plazo (prioridad)

Se propone implantar una veda reproductiva, ya que los indicadores se observan deteriorados, más aún al ser fuertemente explotado cuando los precios mejoran, es decir, existe un redireccionamiento del esfuerzo con la siguiente consecuencia y además se observan una alto porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE). Los períodos de máxima evacuación se presentan entre julio y diciembre, siendo más recurrente entre julio y septiembre, difiriendo con la percepción o solicitud de parte de los usuarios (agosto-septiembre) y esta época no coincidiría o lo hará parcialmente con las restricciones ya existentes para los otros recursos, de modo de no concentrar de vedas en los meses estivales se protegería a los recursos

Género lapas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Veda reproductiva o estacional												
Propuesta												

La siguiente propuesta está en función de permitir una actividad continua en el tiempo y no haya una concentración de la vedas en la época estival, permitiendo el incentivo a cuidar el recurso, antes una eventual apertura de veda (loco), como permitir una recuperación y una mejor comercialización al realizar un solo periodo de extracción (locate) y finalmente propender a un cuidado y recuperación de los recursos lapas.

Situación actual

VEDA EXTRACTIVA LOCO											
VEDA BIOLÓGICA LOCO						LOCA TE					
ERIZO			LOCA TE						ERIZO		
PULPO			PULPO						PULPO		
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Ordenamiento temporal de las vedas

VEDA EXTRACTIVA LOCO											
VEDA BIOLÓGICA LOCO						LOCA TE					
ERIZO			LOCA TE						ERIZO		
PULPO			PULPO						PULPO		
LAPAS											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

4.6 DISEÑAR UN PLAN DE ORDENAMIENTO DE LAS PESQUERÍAS BENTÓNICAS DE LA I Y II REGIÓN, QUE INTEGRE LAS ÁREAS DE LIBRE ACCESO Y LAS ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB), ORDENANDO ESPACIO-TEMPORALMENTE EL ESFUERZO DE TAL MANERA QUE ASEGURE UNA ACTIVIDAD CONSTANTE Y SUSTENTABLE EN EL TRANCURSO DE TODO EL AÑO.

4.6.1 El problema del manejo de los recursos bentónicos en Chile y en la zona norte

La explotación de recursos bentónicos se ha caracterizado por ser una actividad fluctuante en el tiempo y que durante la últimos 20 años ha evidenciado niveles de explotación que han hecho insostenible en algunas regiones del país una actividad productiva sustentable en el tiempo, lo que ha desembocado en fuertes procesos de migraciones de los agentes extractores hacia otras zonas del país u otras áreas productivas.

La historia de la mayor parte de las pesquerías bentónicas en Chile demuestra que, por lo general, las medidas de administración tendientes a lograr la conservación de los recursos en el largo plazo, han sido ineficientes o ineficaces. Esto es evidente si se considera que la mayor parte de estas pesquerías ha alcanzado el estado de plena explotación, se encuentran sobreexplotadas o, en algunos casos, colapsadas (Bacigalupo, 1994).

Esta situación se ha debido a múltiples factores, entre los que se encuentran, principalmente los siguientes:

- Un régimen de libre acceso a las pesquerías, que ha significado que todos los interesados puedan ingresar a la extracción de estos recursos sin que la autoridad pueda impedirlo. Este escenario, con el incentivo económico como factor catalizante, generó ingresos masivos de pescadores hasta alcanzarse

importantes niveles de sobreesfuerzo de pesca en la mayoría de las pesquerías bentónicas.

- Falta de investigación científica de apoyo, por ende, de antecedentes que permitieran adoptar medidas adecuadas y oportunas.
- Las medidas administrativas disponibles legalmente bajo un régimen de libre acceso (tallas mínimas de extracción, vedas, cuotas globales de captura) eran insuficientes para cumplir con el objetivo de preservar las pesquerías.
- La fiscalización de las disposiciones legales vigentes ha sido difícil e insuficiente.

Los recursos bentónicos han sido manejados bajo regímenes de libre acceso; esta situación, sumada a los bajos costos de operación genera un escenario propicio o más susceptible a la sobrepesca (Tapia *et al.*, 2002). Estos recursos corresponden a “Pesquerías-S”(pesquerías que comparten las siguientes características: son de pequeña escala (**Small-Scale**), los stock objetivos son sedentarios (target **Sedentary Stocks**) y están fuertemente estructuradas espacialmente (**Spatially-Structured**) (Orensanz *et al.*, 2002), los cuales se caracterizan porque los stocks objetivos son sedentarios o relativamente sedentarios, y su estructura espacial, las operaciones de la fuerza de pesca y la ubicación de las comunidades de pescadores están fuertemente determinados por las características de la costa (Orensanz *et al.*, 2002). Estas pesquerías difieren radicalmente de las pesquerías industriales de recursos de mayor movilidad (i.e. anchoveta, sardina y otros similares), a partir de las cuales se ha desarrollado la teoría clásica de pesquerías. Esta teoría clásica de pesquerías, se ha constituido en un **paradigma**, el cual ha llevado a aplicar en forma inapropiada este concepto a pesquerías costeras espacialmente estructuradas (Orensanz *et al.*, 2002).

La evolución normativa de la legislación chilena se ha centrado desde 1934 a 1989 principalmente en la aplicación de medidas de conservación tradicionales como fueron la implementación de vedas biológicas y tallas mínimas de extracción, las que finalizan a

finales de los 80 con la aplicación de medidas tendientes al cierre de acceso de muchas pesquerías principalmente pelágicas. A partir de la promulgación de la Ley N° 18.892 y sus posteriores modificaciones legales introducidas en el año 1991, se definen facultades de conservación acotadas, con definición de procedimientos y plazos, otorgando al sector privado garantías respecto al ejercicio no arbitrario de las atribuciones del Estado. Por su parte se estableció el registro pesquero artesanal en base a un criterio territorial regionalizado, consignando áreas preferentes de uso para este sector y concediendo facultades específicas para áreas de reserva artesanal (Política Nacional Pesquera).

Las modificaciones del año 1991 definieron dos regímenes de acceso, dos de ellos orientado al control de cuota (régimen de desarrollo incipiente y en recuperación) y dos orientados al control del esfuerzo (régimen de plena explotación y genera de acceso).

Es también en este período, donde surge el régimen de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, el cual marca un cambio fundamental respecto a las políticas de manejo aplicadas sobre estos recursos y particularmente del rol de los pescadores artesanales, entregando bajo un régimen de co-administración el uso, conservación y explotación de recursos sobre un área delimitada.

La evolución normativa de cuenta de una serie de situaciones que fueron resolviéndose por la vía administrativa, en ausencia de herramientas en el marco normativo regular, el que por su rigidez o vacíos debe ser modificado periódicamente para ir adoptando a posteriori la experiencia obtenida de la aplicación de medidas diseñadas administrativamente para enfrentar situaciones de crisis (Política Pesquera Nacional).

Se debe señalar que, la pesca artesanal bentónica constituye una de las actividades de más difícil caracterización dentro del sector pesquero, por tener asociado una serie de comportamientos propios, cuyo fin último no está relacionado necesariamente a objetivos comunes de otras actividades productivas (Tapia *et al.*, 2002).

Particularmente para la zona norte del país y a través del proyecto FIP “Ordenación espacio-temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV regiones”, se realiza una profunda descripción del funcionamiento del sistema bentónico pesquero de la zona norte, identificando algunos elementos claves para el entendimiento de su dinámica, factores condicionantes y principales problemas inherentes.

En la figura 4.6.1, se observa el modelo conceptual descrito para esta zona.

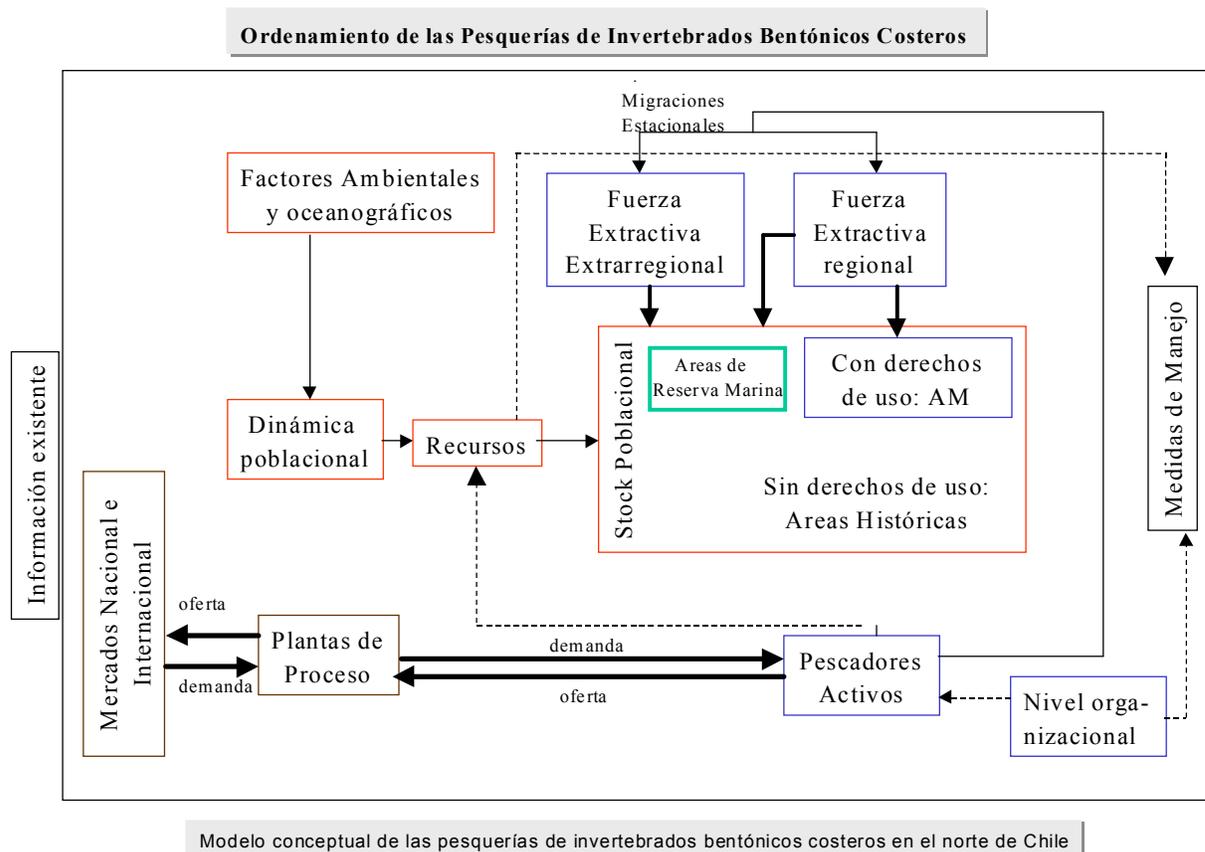


Figura 4.6.1: Modelo conceptual de la pesquería de recursos bentónicos costeros en la zona norte de Chile (I a IV Regiones) (Fuente Tapia *et al.*, 2002).

Este trabajo identifica al mercado en su escala nacional e internacional, como elementos que juegan un rol importante, generando dinamismo del flujo productivo comercial, explicado por la demanda de los mercados internacionales de productos en base a recursos bentónicos. Esta situación, complementada a través del presente estudio al

analizar las fluctuaciones en la composición de los desembarques entre la XV, I y II región, produciéndose importantes variaciones temporales en los niveles de desembarque de determinadas especies en función de los requerimientos principalmente de los mercados asiáticos.

El efecto dinamizador del mercado internacional se explica porque este constituye más del 95% del destino de los recursos. La demanda internacional de recursos es variada, no obstante el sistema ha operado en forma pasiva, siendo un receptor de los requerimientos que los demandantes han realizado, no existiendo estrategias dirigidas a diversificar la cartera de productos y de clientes (Tapia *et al.*, 2002). Esta connotación da al factor mercado un carácter limitante donde se expresa el arquetipo de la “tragedia de los comunes” (Senge *et al.*, 1999). Es importante rescatar del trabajo elaborado por Tapia *et al.* (2002) la identificación de que la resolución de los problemas no puede ser abordada en forma individual, al margen de los demás competidores, usuarios o grupos de interés. La forma en que este arquetipo opera en el mercado, se expresa en que las diversas plantas compiten de “guerra de precios” y acuerdos de precios para la compra de playa. Esta situación queda claramente con lo acontecido con el mercado de lapa entre los años 2004 y 2005, cuyas consecuencias son palpables hasta el ahora, o lo que está ocurriendo en la actualidad con le pesquerías de las macroalgas, cuya actividad ha presentado un crecimiento exponencial en esta zona desde hace un par de años.

A pesar de la importancia de este factor en el funcionamiento del sistema bentónico de la zona, cualquier tipo de intervención directa tendiente a mejorar sus condiciones y proyecciones, es compleja y casi inaplicable, sin la existencia de una estrategia a nivel de país que involucre la participación de diferentes estamentos del estado, queda como intervenciones aisladas, sin efectos a mediano plazo en el comportamiento del sector, tal cual ha sido la experiencia registrada hasta el día de hoy.

Han sido identificados como factores de mayor influencia en el sistema pesquero bentónico para la XV y I región, el número de usuarios y el nivel de ingresos lo que da

cuenta de problemas asociados a la concentración de vedas y un reducido poder comprador, mientras que para la II región la situación difiere un tanto, al existir mejores condiciones en la calidad del recurso, unidos a un buen nivel de demanda, generando condiciones para inmigración constante de pescadores hacia la región (Tapia *et al.*, 2002).

Si bien es cierto, estos pueden ser definidos como los principales problemas actuales del sistema bentónico de la zona norte, la complejidad de las interacciones existentes entre usuarios-recursos-demanda-regulación implican que cualquier proceso de intervención deba contemplar un proceso dinámico de discusión y regulación, que permita el ajuste al funcionamiento general del sistema a una velocidad que sea acorde a las variaciones experimentadas y las problemáticas surgidas. Este enfoque es compartido por Tapia *et al.*, 2002, quienes plantean que las estrategias de ordenación necesitan factibilidad administrativa y política, dado que su implementación involucra monitoreo y control, por lo que la factibilidad de su ejecución requiere que los diversos grupos relacionados cuenten con el entendimiento de las medidas de ordenación. En este contexto, un elemento central es el permanente contacto con los diversos usuarios, para difundir los resultados, analizar las alternativas de ordenación, conocer sus percepciones y recoger la actitud o reacción frente a las diversas alternativas propuestas.

4.6.2 Marco Jurídico Internacional

La evolución del Derecho del Mar está estrechamente vinculada a factores sociales, políticos y económicos, al desarrollo de la ciencia y la tecnología. La conjunción de estos elementos, a lo largo de la historia, fue determinando los criterios aplicados para definir los espacios marítimos, y los derechos de los estados sobre éstos así como sobre los recursos naturales, vivos y no vivos que se encuentran en sus aguas, suelo y subsuelo (Calvo, 2006).

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), producto de las reuniones de la III Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, es considerada uno de los mayores logros en el campo del Derecho Internacional del Siglo XX. Llevó más de 10 años llegar a su texto final, convirtiéndose en la Convención con mayor número de firmas en el mismo día en que fue aprobada. El 10 de diciembre de 1982, en Montego Bay, Jamaica, la suscribieron 119 países. Su texto fue aprobado bajo el método de acuerdo global, sin la posibilidad de formular reservas. Una característica destacable es la permanente vinculación entre sus artículos, con referencias directas de unos respecto de otros, con tratamiento de ciertos temas que atraviesan todo su articulado. Esta convención ha sido adherida y ratificada por Chile en el año 1997.

Desde hace tiempo se ha presentado en los países en desarrollo un proceso que ha permitido apreciar con mayor claridad los beneficios económicos y sociales que el desarrollo de la pesca y la acuicultura son capaces de ofrecer. Ello se ha acentuado con la aceptación generalizada del principio que reconoce la facultad de los países ribereños para administrar y explotar los recursos pesqueros de sus respectivas Zonas Económicas Exclusivas y de las conclusiones surgidas de la Conferencia Mundial de la FAO sobre Ordenación y Desarrollo Pesquero celebrada en Roma en 1984. Dentro de dicho contexto deben considerarse también nuevos elementos como el Código de Conducta para la Pesca Responsable y la Regulación de la Explotación de Especies Transzonales y Altamente Migratorias.

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO fue elaborado en respuesta a la preocupación mundial por las señales claras de sobreexplotación de las poblaciones de peces en todo el mundo y con el fin de recomendar nuevos enfoques para la ordenación pesquera que incluyan consideraciones sociales, económicas, ambientales y de conservación. El Código fue desarrollado por y a través de la FAO y fue aceptado como instrumento voluntario por la 28ª sesión de la Conferencia de la FAO en octubre de 1995 (Cochrane 2005).

Es a partir de este código y sus posteriores directrices complementarias, es que se ha logrado establecer pautas generales de trabajo tendiente a definir lenguajes comunes y generar guías básicas para el ordenamiento general de las pesquerías, así como también, la adopción de diferentes enfoques en función de las realidades particulares de cada zona.

El código se formuló de manera que se interpretase y aplicase de conformidad con las normas pertinentes del derecho internacional, tal como estaban recogidas en la Convención de la Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, así como el Acuerdo para la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982 relativo a la conservación y la ordenación de poblaciones de peces cuyos territorios se encuentren dentro y fuera de las zonas económicas exclusivas y las poblaciones de peces altamente migratorias, de 1995, y a la vista, entre otras cosas, de la Declaración de Cancún de 1992 y la Declaración de Río sobre el medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, en particular el Capítulo 17 del Programa 21 (FAO 1999).

Es así que la **Ordenación Pesquera** según FAO, 1999 es “el proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos”, en definitiva se manifiestan en un conjunto de medidas de manejo con el fin de lograr beneficios sociales óptimos a partir de los recursos disponibles (FAO 1999).

4.6.3 Ordenamiento pesquero

El ordenamiento pesquero se caracteriza por tratarse de una serie de acciones tendientes a obtener el máximo beneficio posible de la actividad, de acuerdo a las

potencialidades del recurso y a las condiciones socio - económicas imperantes (Villegas y Mizrahi, 1990). Desde otro ángulo, es la prosecución de objetivos mediante el control directo o indirecto del esfuerzo pesquero efectivo de algunos de los componentes de una pesquería, (Panayotou. 1983). Tal acción es necesaria en cualquiera etapa del desarrollo de la pesquería; si está subdesarrollada para evitar la sobreinversión, la sobrepesca o bajos rendimientos económicos, si se ha desarrollado en exceso para reducirla a su verdadera dimensión

Es posible definir que como marco general para el establecimiento para el proceso de ordenamiento, se debe disponer a lo menos de; a) La definición clara de objetivos, b) disponer de los datos apropiados c) establecer de mecanismos de consulta y d) disponer de mecanismos administrativos acordes con las tareas impulsadas (Bertollotti *et al.*, 2006). Estos elementos esenciales junto con otros constituyen la médula de lo que se conoce como plan de ordenación de una pesquería. La unidad que será el objeto de la ordenación se puede definir de acuerdo al área de distribución de una o varias especies cuya explotación presenta problemas o por la pesquería de la que forman parte.

La ordenación pesquera incluye cuestiones tales como:

- La formulación de objetivos y políticas para cada pesquería o población que ha de ser objeto de ordenación, tomando en consideración sus características biológicas, su naturaleza real o potencial y otros aspectos relacionados o que puedan influir en la misma, como así también su contribución económica y social para satisfacer necesidades y el logro de objetivos nacionales o locales. (FAO, 1999).
- La definición y ejecución de las acciones necesarias para que los organismos de ordenación, los usuarios pescadores y otros grupos interesados tiendan al logro de los objetivos identificados. Ello implica la elaboración y ejecución de planes de ordenación para todas las poblaciones; para asegurar que éstas, los ecosistemas de los que forman parte y el medio ambiente se mantengan en un

estado productivo; la recolección y el análisis de los datos biológicos y pesqueros necesarios para evaluar, supervisar, controlar y vigilar; aprobar y promulgar las leyes y reglamentos apropiados y eficaces para conseguir los objetivos y asegurar su cumplimiento por los usuarios. Ello incluye el examen periódico de dichos elementos para asegurarse de su vigencia, como así también la difusión de los resultados obtenidos en el proceso.

- La consulta y negociación con los usuarios o grupos interesados en los recursos, y con otros ámbitos que no están directamente relacionados con la pesca, pero que influyen en ella, tales como grupos que realizan actividades en un río o un lago, o en la zona costera, que repercuten en la pesca. El organismo responsable de la ordenación, debe velar porque en el momento de la planificación e integración de dichas actividades, se tengan en cuenta los intereses de los pescadores.

4.6.3.1 El Enfoque precautorio

El artículo 4.5.1 del código de conducta responsable establece que “Los Estados deberían aplicar ampliamente el criterio de precaución en la conservación, ordenación y explotación de los recursos acuáticos vivos con el fin de protegerlos y preservar el medio acuático. La falta de información científica adecuada no debería utilizarse como razón para aplazar o dejar de tomar las medidas de conservación y gestión necesarias”.

En los Principios Generales y Artículo 6.5 del Código internacional de conducta para la pesca responsable, adoptado por la Conferencia de la FAO en 1995, se establece un enfoque precautorio para todas las pesquerías, en todos los sistemas acuáticos e independientemente de su índole jurisdiccional, en el convencimiento de que la mayor parte de los problemas que influyen en la pesca se deben a una falta de precaución en los regímenes de ordenación en las situaciones de fuerte incertidumbre en que se encuentran las pesquerías

El artículo XV de la Declaración de Río, de la CNUMAD, establece que el enfoque precautorio para la pesca, reconoce que los cambios de los sistemas pesqueros son lentamente reversibles, difíciles de controlar, insuficientemente comprendidos y expuestos a cambios en el medio ambiente y en nuestra escala de valores (FAO, 1997).

El enfoque precautorio supone la aplicación de una previsión prudente. Dadas las incertidumbres de los sistemas pesqueros y la necesidad de adoptar medidas aún con conocimientos insuficientes, dicho enfoque requiere, entre otros, los siguientes elementos.

- a) Atención a las necesidades de las futuras generaciones y huída de los cambios que sean potencialmente reversibles.
- b) Identificación previa de los resultados nocivos y de las medidas que los evitaren o corregirán de inmediato.
- c) Las medidas correctoras necesarias deben iniciarse sin demora y han de conseguir su objetivo en un plazo no superior a los dos o tres decenios.
- d) Cuando no se conoce con certeza el efecto probable del aprovechamiento de los recursos, deberá concederse prioridad a la conservación de la capacidad productiva de los mismos.
- e) La capacidad de captura y elaboración debe ser proporcional a los niveles sostenibles estimados de los recursos, y el aumento de la capacidad deberá limitarse cuando la productividad de los recursos sea muy incierta.
- f) Todas las actividades de pesca deben someterse a autorización previa- para comprobar su conformidad con los fines de la ordenación- y ser objeto de exámenes periódicos.
- g) Un marco jurídico e institucional sólido para la ordenación de la pesca, dentro del cual se instituyan, en cada pesquería, planes de ordenación que pongan en práctica los puntos arriba mencionados, y
- h) Atribución adecuada de la carga de prueba, estableciendo los mecanismos mencionados

Finalmente, cabe mencionar que la ordenación basada en el enfoque precautorio ejerce una cauta previsión a fin de evitar situaciones inaceptables o perjudiciales. Asimismo, un elemento importante es establecer marcos jurídicos o sociales de ordenación para todas las pesquerías, requisito que no se da en la actualidad. Como mínimo, dichos marcos deben establecer norma que controlen el acceso a las pesquerías, requisitos de presentación de datos y procesos para la planificación y ejecución de una ordenación pesquera más completa (FAO 1997).

4.6.3.2 El Enfoque de Ecosistema en la Pesca

A nivel mundial, la experiencia acumulada en investigación pesquera y en el desarrollo de pesquerías sugiere que éstas no pueden seguir siendo administradas con enfoques monoespecíficos (Arancibia *et al.*, 2003). El principal paradigma actual del ordenamiento de pesquerías (pesquerías medianas y grandes) se basa en mantener la base de recursos objetivos (FAO, 2003), controlando la magnitud y las formas operacionales de la actividad de pesca, donde la ordenación está basada en los recursos objetivos, esto es, basándose sólo en una especie-recurso pesquero, no obstante, tanto la dinámica como la productividad de las poblaciones marinas pueden estar influenciadas por procesos biológicos, ambientales y/o por la interacción inter-específica (Sinclair *et al.*, 1997; Botsford *et al.*, 1997). Por lo tanto, las poblaciones explotadas, conocidas como stocks, no son unidades discretas o independientes en un ecosistema (Christensen y Pauly, 1993).

Actualmente y desde hace pocos años, cada vez más se reconoce, por parte de managers y científicos pesqueros, la importancia de incorporar información del ecosistema en el proceso de administración pesquera (Christensen *et al.*, 1996; Mangel *et al.*, 1996). En este sentido, si bien los objetivos de corto plazo en el ordenamiento pesquero pueden ser alcanzados sin información del ecosistema, aquellos de largo plazo requieren indefectiblemente de estrategias que ubiquen a las pesquerías en su contexto

ecosistémico, esto es, incorporando información de interacciones inter-específicas de los stocks, su ambiente físico y su hábitat (Botsford *et al.*, 1997).

En general, las pesquerías son ordenadas con niveles requeridos del esfuerzo pesquero para el mantenimiento de rendimientos sostenibles. En este ordenamiento los aspectos ecológicos no son consultados debido, en parte, a los vacíos en el conocimiento sobre los efectos de la pesca en los ecosistemas y a la poca habilidad que se tiene para incluir consideraciones ecológicas en los actuales modelos de administración pesquera (Escobar, 2001). Como una estrategia para asegurar la sostenibilidad de la pesca y la integridad de sus ecosistemas se ha expresado la necesidad de introducir consideraciones ecológicas en el ordenamiento pesquero. Estas consideraciones colectivamente han derivado en un planteamiento de “ordenamiento de la pesca basado en el ecosistema”, que ha venido a ser recientemente objeto de debate internacional, entre otras, en dos convocatorias importantes: el Simposio sobre los Efectos Ecosistémicos de la Pesca convocado por el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES), en marzo de 1999, y la reciente Conferencia sobre Pesca Responsable en el Ecosistema Marino (Reykjavik, septiembre de 2001).

Mediante el enfoque de ecosistema en la pesca, se procura equilibrar diversos objetivos sociales, teniendo en cuenta los conocimientos y las incertidumbres sobre los componentes bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, y aplicar a la pesca un enfoque integrado dentro de límites ecológicos fidedignos. El objetivo que se plantea al establecer el enfoque de Ecosistema en la pesca se centra en “Planificar, desarrollar y ordenar la pesca de modo que satisfaga las múltiples necesidades y deseos de las sociedades, sin poner en riesgo la posibilidad de que generaciones futuras se beneficien de la amplia gama de bienes y servicios que pueden obtenerse de los ecosistemas marinos” (FAO, 2004).

El enfoque de ecosistema en la pesca incorpora dos paradigmas convergentes la “Ordenación de los ecosistemas centrado en la protección y conservación de su

estructura y funciones, manejando sus componentes biofísicos” y la “Ordenación pesquera, haciendo hincapié en la necesidad de proporcionar alimentos e ingresos o medios de vida a las personas, ordenando adecuadamente las actividades pesqueras”.

La ordenación de pesca responsable debe tener en cuenta el impacto de la actividad en el ecosistema en su conjunto, incluso la biodiversidad y el objetivo debe ser la utilización sostenible de ecosistemas y comunidades biológicas completas.

La ordenación pesquera con arreglo al EEP debería respetar los principios siguientes (FAO, 2004):

- La ordenación de la pesca debería tener por objeto limitar el efecto de esta actividad sobre el ecosistema en la medida de lo posible;
- Es preciso mantener la relación ecológica entre las especies capturadas y las especies dependientes y asociadas;
- Las medidas de ordenación deben ser compatibles en toda la zona de distribución del recurso (más allá de las jurisdicciones y de los planes de ordenación);
- Es preciso aplicar el enfoque precautorio, porque los conocimientos sobre los ecosistemas son incompletos;
- La gobernanza debería asegurar el bienestar y la equidad, tanto de las personas como de los ecosistemas.

Finalmente cabe mencionar que el enfoque de ecosistema en la pesca no es incompatible con los enfoques actuales de ordenación de la pesca, ni los reemplaza, y es probable que se adapten como una extensión ampliada de ellos (FAO, 2004).

4.6.3.3 El proceso de ordenamiento

La ordenación pesquera comprende un amplio y complejo conjunto de tareas, que colectivamente tienen como meta subyacente lograr beneficios óptimos sostenidos de los recursos (Cochrane, 2005).

Para establecer cualquier proceso de ordenamiento es indispensable realizar una definición clara de objetivos, disponer de datos apropiados, establecer mecanismos de consulta y disponer de mecanismos administrativos que permitan su implementación, esto elementos conforman un plan de ordenación de una pesquería (Bertolotti *et al.*, 2006).

Los planes de ordenamiento es un acuerdo formal o informal entre un organismo de ordenación pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas, se señalan los objetivos convenidos, se especifican las normas y reglamentos de ordenación aplicables y se indican otros detalles pertinentes para labor que debe desempeñar el organismo de ordenación (Cochrane, 2005)

Los planes de ordenamiento involucran tres áreas de intervención. La primera relacionada con la política pesquera y planificación del desarrollo, el cual corresponde a un proceso de planificación por parte del Estado, una segunda área que involucra el plan y estrategia de ordenación, que incluye básicamente todo un proceso participativo donde se define quien y como debe ordenarse la actividad y finalmente la aplicación de las medidas de ordenación, donde se detalle la forma de adoptar decisiones en materia de ordenación y se realiza la interpretación práctica de los objetivos y procedimientos y la aplicación de instrucciones detalladas sobre el cumplimiento, supervisión de la(s) pesquería(s) y tácticas de aplicación.

4.6.4 Política Nacional Pesquera

La meta primordial de la ordenación pesquera es el uso sostenible a largo plazo de los recursos pesqueros. Lograr este objetivo requiere de un enfoque proactivo y debería involucrar la búsqueda de formas de optimizar los beneficios derivados de los recursos disponibles. Sin embargo, esto rara vez ocurre y la ordenación pesquera se practica más comúnmente como una actividad reactiva, donde las decisiones se toman y las acciones se ejecutan principalmente en respuesta a problemas o crisis. Las decisiones que se toman como resultado de una crisis normalmente son sólo intentos de resolver los problemas inmediatos sin consideración apropiada de la perspectiva más amplia y los

objetivos a largo plazo. Este enfoque podría lograr mantener la insatisfacción a un nivel lo suficientemente bajo para evitar conflictos graves, pero es muy poco probable que resulte en el mejor uso de los recursos marinos explotados por la pesquería (Cochrane, 2005).

El primer paso en la ordenación proactiva de las pesquerías es decidir lo que significa optimizar los beneficios para cada pesquería – ¿cuáles cree el Estado o el conjunto de partes legítimamente interesadas que serían los beneficios óptimos? Esto puede estar descrito en términos generales en la política nacional de pesca que debe ser el punto de partida para determinar los objetivos específicos para cada pesquería. Las metas generales dispuestas en la política pesquera podrían tener que adaptarse para una pesquería específica, pero las metas de cada pesquería deberían ser consistentes con la política (Cochrane, 2005).

Subsecretaría de Pesca inicio durante el año 2005 un primer borrador de la Política Nacional Pesquera, documento que pretende establecer las directrices de la administración pesquera, el cual ha sido a un proceso de discusión e incorporación de observaciones de diferentes actores, tanto del sector pesquero como a través de un proceso de consulta ciudadana amplio. Durante el 2008 se espera diseñar de un plan de acción tendiente a implementar dicha política.

Sin duda, este instrumento constituye una herramienta básica para el establecimiento de cualquier propuesta de ordenamiento, pues sienta las bases sobre el cual establecer la orientación específica y los objetivos a ser planteados deben ser concordantes con ella, permitiendo sentar apropiadamente las bases de cualquier plan de ordenación de pesquerías.

Se ha definido como objetivo central de la Política Nacional Pesquera el *“Promover el desarrollo sustentable del sector pesquero, procurando el crecimiento económico, con mecanismos de gobernabilidad y en un marco de equidad, para el bienestar de todos los chilenos y chilenas”*.

A su vez, se establecen 6 principios básicos que de acuerdo a las recomendaciones establecidas por FAO para la ordenación pesquera el cual establece las directrices de conservación, participación, corresponsabilidad, viabilidad social y económica e institucionalización.

Conservación: Las medidas de conservación y manejo de las pesquerías deberán adoptarse teniendo en cuenta la debida protección de las especies y el hábitat de las mismas.

Participación: Incorporación formal, organizada y responsable de los actores en el proceso de adopción de medidas de conservación y manejo, que asegure el acceso a la información así como su análisis y discusión y la transparencia en la adopción de decisiones.

Corresponsabilidad: Debe haber un firme compromiso de todos los actores para cumplir con las decisiones adoptadas conforme a un procedimiento conocido, en el marco de conductas responsables.

Viabilidad social y económica: En el proceso de toma de decisiones deberán considerarse los efectos sociales y económicos asociados a la medida propuesta. Asimismo, deberá evaluarse la necesidad de la aplicación gradual de la decisión adoptada.

Institucionalización: El conjunto de procesos involucrados en el desarrollo de la política pesquera deberán situarse en un marco normativo adecuado para tal desarrollo, a partir de la estructuración de espacios e instancias públicas a las que se les atribuyen competencias explícitas, en los distintos niveles del gobierno pesquero y conforme a las distintas actividades a que los niveles se refieren.

A su vez la Política Nacional Pesquera establece estrategias específicas para seis áreas claves; Sustentabilidad, Asignación, Gobernabilidad, Monitoreo, Control, vigilancia y sistema sancionatorio, Investigación e institucionalidad. Los lineamientos estratégicos definido para cada una de estas áreas se presentan en la tabla 4.6.4.

Tabla 4.6.1: Lineamientos estratégicos definidos para las áreas claves de la Política Nacional Pesquera.

Área	Lineamientos estratégicos
Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos de decisión que entreguen una visión de mediano plazo de la administración de las pesquerías, a través de planes de manejo fundados en una participación responsable y comprometida de parte de los grupos de interés, viabilidad social y económica y factibilidad de evaluación. • Generar directrices para la aplicación del enfoque precautorio en la administración de las pesquerías atendidas sus particulares características y los ecosistemas a nivel nacional. • Establecer orientaciones para la aplicación del enfoque multiespecífico en la administración de las pesquerías que contemplen la incorporación gradual de consideraciones relativas al ecosistema. • Proteger tempranamente ecosistemas acuáticos considerados de alto valor ambiental frente a las actividades humanas que ocasionan o pueden ocasionar daños irreparables a procesos ecológicos que afectan la sustentabilidad de determinadas poblaciones. • Promover en los sectores artesanal e industrial prácticas de pesca responsables con el medio ambiente, asegurando el abandono de malas prácticas como los descartes, las capturas por artes perdidos o abandonados, reducir o eliminar la cantidad de fauna acompañante capturada, los efectos sobre especies asociadas o dependientes, los desechos botados al mar y la contaminación. • Facilitar las operaciones de la flota nacional en la alta mar, dentro de un marco de pesca responsable, aplicando rigurosamente las disposiciones que se establecen en los convenios ratificados por Chile en materia de operaciones pesqueras en alta mar. • Aplicar las medidas de conservación y manejo que rigen en la zona económica exclusiva para la actividad pesquera desarrollada por la flota nacional en alta mar sobre las pesquerías transzonales y altamente migratorias y celebrar los acuerdos internacionales que aseguren en alta mar un régimen de conservación que no menoscabe la eficacia de dichas medidas. • Aumentar el aprovechamiento económico derivado de la explotación de los recursos, con énfasis en alcanzar un mayor nivel de ingreso sectorial y a la vez un mayor nivel de renta per cápita. • Promover inversión, desarrollo de infraestructura, uso de tecnologías y generación de capacidades de los actores que aseguren el crecimiento económico, de acuerdo al potencial de los recursos pesqueros, es decir que sea compatible con la sostenibilidad de los recursos. • Mejorar los procesos de comercialización perfeccionando los sistemas de gestión de la pesca artesanal. • Establecer canales de comunicación con los actores que participan en el sector pesquero, facilitando información oportuna sobre el mercado
Asignación	<ul style="list-style-type: none"> • Definir un procedimiento transparente, equitativo e inclusivo para la toma de decisiones en el ámbito de la asignación de las pesquerías que asegure su estabilidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Definir un marco de referencia para la asignación, con énfasis en la participación de las mujeres, los pueblos originarios, las comunidades costeras y la pesca de subsistencia.
Gobernabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar y diseñar una organización de la institucionalidad que considere una desconcentración del sistema de administración de las pesquerías, con énfasis en las actividades que tienen una alta especificidad local, en coordinación con las políticas y estrategias a nivel nacional. • Promover la debida coordinación con otras entidades gubernamentales. • Diseñar mecanismos formales de participación en el proceso de decisiones, con amplia representatividad de los grupos de interés, incorporando a la ciudadanía. • Promover un expedito acceso a la información relevante para la adopción de decisiones en la administración pesquera. • Establecer mecanismos de difusión a la ciudadanía del rol de la institucionalidad pública pesquera así como las medidas adoptadas en ejercicio de su misión. • Contribuir con la comunidad internacional en la identificación e implementación de fórmulas encaminadas a darle un marco de gobernabilidad efectivo a las actividades de pesca que se desarrollen en alta mar sobre los recursos vivos marinos, con miras a su sustentabilidad. • Fomentar la creación de organizaciones regionales de pesca como las instancias que, dentro del actual ordenamiento jurídico internacional, regulen las actividades de pesca en alta mar asegurando la sustentabilidad de las actividades pesqueras.
Monitoreo, control, vigilancia y sistema sancionatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un sistema de información público, permanente y actualizado que dé cuenta del grado de aplicación de la normativa pesquera. • Estimular el sistema de infracciones y sanciones de modo de hacerlo más expedito y efectivo, desincentivando conductas indeseables. • Potenciar conductas responsables de los actores, es decir, comprometidas con los objetivos y principios de la política pesquera nacional y con los convenios internacionales ratificados por Chile. • Implementar un sistema de evaluación continua y oportuna de la efectividad del sistema de monitoreo, control y vigilancia y del sistema sancionatorio. • Reforzar la coordinación con los entes fiscalizadores en cuanto a la generación de normativa y de los resultados de la misma. • Modernizar permanentemente las herramientas de control, considerando los avances tecnológicos disponibles.
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una institucionalidad de investigación pesquera eficiente que asegure la obtención de los mejores antecedentes para la adopción de decisiones en el ámbito de la administración pesquera. • Diseñar los procedimientos que aseguren a la investigación pesquera como sustento de la toma de decisiones, que cumpla con requisitos de independencia, interdisciplinariedad, transparencia, calidad e interesada en el conocimiento y discusión de los resultados, que sustente apropiadamente la toma de decisiones. • Potenciar las capacidades nacionales de investigación y robustecer el conocimiento y comprensión de procesos que explican el comportamiento y

	<p>dinámica de las poblaciones explotadas, sus ecosistemas y los aspectos económicos y sociales, implementando al mismo tiempo un sistema de evaluación de la calidad de la investigación, que promueva un mejoramiento continuo del conocimiento para la regulación de las pesquerías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer líneas de investigación de largo plazo que sean prioritarias para el país que incluyan el estatus de los recursos explotados en la zona de alta mar por parte de la flota nacional.
<p>Institucionalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con una institucionalidad pública pesquera eficiente y altamente calificada, que asegure la debida distribución de funciones y competencias entre los organismos públicos del sector y su coordinación, para elevar la calidad de sus servicios y la efectividad de su misión. • Establecer una normativa que contenga instrumentos flexibles que permitan enfrentar los nuevos problemas que surgen en la actividad pesquera y, en particular, la pesca artesanal. • Contar con instrumentos eficaces y compatibles con el actual ordenamiento jurídico internacional, para combatir las actividades de pesca ilegal, no regulada y no reportada que se desarrolla en alta mar, y en particular respecto de la que se realiza en áreas adyacentes a nuestra zona económica exclusiva, así como respecto de la protección del ambiente donde se desarrolla la actividad pesquera y la protección de especies y hábitat altamente vulnerables.

4.6.5.- Algunos ejemplos de ordenamiento de recursos marinos en Chile.

En Chile no existen muchos ejemplos de ordenamiento de pesquerías y particularmente sobre pesquerías bentónicas, sin embargo ya existen algunas en los últimos años experiencias con diferentes grados de éxito que constituyen experiencias interesantes de ser analizadas.

A.- Ordenamiento pesquería del Huevo y Navajuela FIP 2002-26

El proyecto se planteo como objetivo general “Diseñar las bases para el ordenamiento de las pesquerías de huevo y navajuela de la VIII Región, mediante el análisis crítico de la información existente y reuniones o talleres de trabajo con los agentes involucrados”.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se trabajo secuencialmente a través de 4 etapas claramente definidas. La primera consideró la caracterización general de la pesquería considerando aspectos de parámetros biológicos, esfuerzo, rendimientos de pesca, variación de precios, volumen y destino de los desembarque entre otros.

Una segunda etapa contempló a través del desarrollo de métodos participativos, la identificación de conflictos y objetivos de manejo, siendo identificado como los principales conflictos de la pesquería los siguientes aspectos

- La extracción de tallas pequeñas.
- Falta de conocimiento y/o investigación.
- El ingreso de no pescadores a la pesquería.
- La disminución del rendimiento de pesca (en términos de capturas).
- El establecimiento de veda reproductiva

La siguiente etapa contemplo el análisis de diferentes escenarios de manejo mediante evaluación bio-pesquera (Análisis stock-recluta) y bioeconómica, considerando el análisis de un cambio en la talla primera captura, cambios de escenarios de manejo (libre acceso, régimen de plena explotación y régimen artesanal de extracción), también se analizaron estos escenarios bajo un esquema de beneficio netos e ingresos totales y los costos de oportunidad.

Finalmente y posterior a todo el proceso de análisis desarrollado, se elaboró un modelo de ordenamiento de las pesquerías del huepo y navajuela, el cual reconoció la necesidad de una estructura de coordinación y trabajo entre las instancias que forman parte de la pesquería, proponiéndose la elaboración de mesas de trabajo bajo el marco administrativo del Consejo Zonal de Pesca respectivo, donde debiera desarrollarse la evaluación del resultado del desempeño de los indicadores en forma semestral o anual y se propondrían acciones de manejo correctivas orientadas a la optimización del desempeño del plan de manejo.

Se establece la necesidad de una revisión permanente del sistema de ordenamiento considerando los siguientes aspectos:

- 1) El grado de precaución de las metas, objetivos y restricciones operacionales en relación con los cambios observados en la pesquería y en el medio ambiente,
- 2) El uso de información científica y de otra índole en el proceso de ordenamiento,
- 3) La aplicabilidad de los planes de reserva para situaciones imprevistas, y
- 4) La comprobación de todos los procedimientos en el sistema de ordenamiento pesquero.

Finalmente, se plantearon como objetivos de la pesquería los siguientes aspectos:

- Establecer y monitorear la **talla mínima** para la pesquería de huego y navajuela
- Generar **investigación** orientada al conocimiento de los recursos huego y navajuela
- Restringir el **acceso** a la pesquería de huego y navajuela.
- Generar un sistema de **Fiscalización** eficiente
- Actualizar **registro de pescadores** incorporando a los usuarios reales de la pesquería de huego y navajuela.
- Crear mecanismos para la **asignación de las capturas**
- Generar instancias de **interacción entre los pescadores y la empresa**
- Instaurar **veda biológica** para navajuela
- **Aumentar recursos financieros** orientados al sector artesanal

Este plan de ordenamiento ha sido de difícil implementación y no es hasta el año 2005, donde se implementan algunas estrategias de manejo específicas vinculadas al establecimiento de una talla mínima legal de extracción y la definición de veda biológicas y extractivas para estos recursos.

B- Ordenamiento de la pesquería macha en la VIII región. FIP 2003-17.

El proyecto definió como objetivo principal *“Diseñar las bases para el ordenamiento de la pesquería del recurso macha en la VIII Región, mediante el análisis crítico de la información existente y reuniones o talleres de trabajo con los agentes involucrados”*.

Este proyecto contemplo en una primera instancia la caracterización general de la pesquería, el empleo del análisis de actores para la identificación de conflictos y la definición de objetivos de manejo, a través de la búsqueda de consenso de los actores principales del sistema. Sin embargo en la búsqueda de estos acuerdos fue posible establecer que los conflictos generados en el sector se habían generado por la implementación de las áreas de manejo.

En una primera instancia fue posible obtener los siguientes acuerdos:

- Todos estaban de acuerdo que debían velar por la sustentabilidad del banco y la pesquería de machas.
- Igualmente todos entendían que se deben integrar a la pesquería a aquellos usuarios de comunidades mapuches que se encontraban al margen del proceso de áreas de manejo.
- El estado del recurso hacia necesario implementar un sector de reserva en el cual se pudiera excluir la extracción del recurso macha tanto por tierra como por mar.
- Implementar mecanismos de comercialización conjunta.

Sin embargo, no fue posible concretar estos acuerdos debido a desavenencias entre las mismas organizaciones, quedando bajo la responsabilidad de las mismas autoridades la solución del conflicto principal.

C.- Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo. FIP 2000-18.

El objetivo central elaborado por el proyecto se definió como la *“Proposición de las bases técnico-biológicas necesarias para aplicar estrategias de manejo por áreas en el recurso erizo en la zona sur del país (X y XI Regiones)”*.

Para esos efectos el estudio consistió en efectuar una recopilación del máximo de antecedentes técnicos relativos al recurso, identificando tres grupos de información de interés a) La literatura científica y técnica (nacional e internacional), b) La base de datos históricos de desembarque del IFOP y c) El conocimiento empírico de los pescadores e industriales.

Este escenario inicial de trabajo fue modificado debido a conflictos en el sector por el uso del recurso en la zona contigua, lo que llevó a la autoridad al desarrollo de una pesca de investigación desarrollado por la consultora Aycón Ltda., el cual contemplo tres actividades principales:

- Control del ingreso y egreso de los pescadores de ambas Regiones, basado en un sistema electrónico de identificación y seguimiento de los pescadores.
- Georreferenciación de áreas explotadas (“procedencias”) intensivamente en la X y XI Regiones.
- Un programa de muestreo de desembarques, independiente del que conduce IFOP bajo contrato con la Subsecretaría de Pesca.

El sistema de manejo propuesto por Aycón Ltda. (2002) es muy similar al régimen bentónico, con el añadido de un refinamiento en el sistema de fiscalización, lo que implicó ciertas adaptaciones tomando en consideración:

- La dificultad de manejar recursos como el loco y el erizo en base a estrategias que dependan de una estimación de la abundancia global (por ejemplo a nivel

regional), lo cual llevó a considerar estrategias de manejo espacialmente explícitas (rotación, refugios reproductivos).

- La percepción de que las estrategias dependientes de la fiscalización son difíciles de implementar en pesquerías de este tipo.
- El reconocimiento de la necesidad de implementar formas de co-manejo, con participación de administradores, técnicos, pescadores e industriales.
- El énfasis en los incentivos por sobre la fiscalización como reaseguro de la sustentabilidad.

Toda esta necesidad generada en torno a la propuesta inicial del proyecto ha desembocado en una formalización mayor de una estructura administrativa tendiente regularizar la toma de información y resolución de conflictos a través de una Secretaría técnica Comisión de Manejo de Pesquerías Bentónicas de la zona contigua X y XI regiones (CONPEB) y el apoyo del grupo técnico asesor (GTA) quienes establecen recomendaciones para la siguiente temporada, estableciéndose las bases de un manejo participativo de tipo bottom-up, además de establecer ciclos de control y la definición de indicadores verificables.

A través de la resolución exenta 540 en marzo del 2005, se aprueba el Plan de manejo Pesquerías bentónicas Zona Contigua Regiones X-XI.

D.- Estudio Biológico pesquero de los recursos Tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X región. FIP 1997-29.

Aunque se trata de un trabajo más bien de recopilación de antecedentes básicos de estos recursos, incorpora el establecimiento de una estrategia de manejo, basada en la implementación de un plan de rotación de áreas.

E.- Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. FIP 2000-19

El objetivo central del proyecto se definió en *“Diseñar estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile”*.

Se analizaron alternativas de estrategias de manejo y explotación, las que fueron evaluadas en función de la aplicabilidad, aceptación y entendimiento por parte de los diversos usuarios, considerando el marco normativo existente.

El análisis de las diversas alternativas de ordenamiento de esta pesquería, permitió concluir que la estrategia con mayor viabilidad correspondió a la asignación de Derechos de Uso Territorial (DUT), cuya implementación se propuso fuera realizada mediante la aplicación de la medida de administración: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). No obstante, la implementación de AMERB_s de algas pardas, debía considerar las características particulares del recurso y de los agentes que las extraen, complementariamente se incluyeron propuestas tendientes al: cierre de registros y prohibición de la remoción.

A pesar de estas recomendaciones, no fue hasta el desarrollo de la “Pesca de investigación de algas pardas ‘huiros’ en la III y IV Región Norte de Chile” financiada por las empresas Algas Vallenar, M-2 Ltda., Alimentos Multiexport S.A., Exportaciones Pampamar S.A., Hinrichsen Trading S.A. y Prodalmar Ltda., durante I 2004 producto del incremento experimentado por la pesquería entre los años 2002-2003, cuyo objetivo se centro en evaluar la abundancia y disponibilidad de algas pardas en esta zona. Esto permitió complementariamente conocer de mejor forma el funcionamiento de la pesquería asociada a estos recursos. Subsecretaría de Pesca durante septiembre del 2005, dispuso el ordenamiento de las pesquerías de algas pardas y la aplicación de una veda extractiva (Res Ex Nº 1167 del 23 de septiembre del 2005) para este recurso en el área marítima comprendida ente la I y la IV Región, que se extendió por un período de 18 meses.

Durante el 2006 se inicia la “Pesca de Investigación y Caracterización de Algas Pardas de las Regiones I a IV. Temporada 2005-2006” cuyo período de estudio se ha extendido hasta diciembre del 2008. Todo este trabajo ha permitido sentar las bases para el establecimiento de un plan de ordenamiento para estos recursos, cuyo proceso de discusión e implementación se está llevando a cabo gradualmente.

F.- Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV regiones FIP N° 2001-25.

Este proyecto definió como objetivo central el *“Diseñar las bases para la ordenación de las pesquerías de invertebrados bentónicos costeros de las Regiones I a IV”*.

En términos metodológicos, el proyecto evaluó los aspectos de administración asociados al sistema, en función de su cumplimiento y efectos generados, recogiendo la percepción de los usuarios y agentes vinculados a la institucionalidad del sector pesquero.

Dentro de los factores de mayor incidencia en la situación de la pesquería regional, se identificaron la disponibilidad y tipo de recursos, el grado de organización y el apoyo de la institucionalidad local, siendo los dos últimos factores los que darían cuenta del proceso de implementación masiva del régimen bentónico de áreas de manejo en la IV Región. Se debe destacar, que la percepción de los agentes regionales difiere entre regiones, dado que cada cual observa la situación local, no internalizando el contexto general del sistema; esta misma situación se observó entre localidades de una misma región.

Con el propósito de definir las estrategias de ordenación para el sistema de pesquerías bentónicas y contar con indicadores y puntos de referencia asociados, se utilizó un enfoque integral, relacionando toda la información a través de análisis multicriterio (biológico-pesquero; económicos y sociales) y de modelación lógica de procesos,

permitiendo comprender la dinámica del sistema y las interacciones que se dan entre los factores asociados al sistema productivo bentónico.

Finalmente el trabajo concluye que la pesquería de recursos bentónicos de la zona norte, corresponde a una “Pesquería-S”, la cual difiere diametralmente de las pesquerías industriales, en torno a las cuales se ha desarrollado la teoría clásica pesquera. Esta condición de las pesquerías bentónicas dificulta la definición de medidas de administración, siendo la asignación de derechos de usos territoriales la medida de ordenación más apropiada. Sin embargo la implementación de un plan de ordenación de este tipo, requiere que se incorporen los incentivos apropiados para que la medida tenga el éxito esperado; lo cual significa que junto con las medidas pesqueras se deben generar las condiciones donde la institucionalidad regional comparta un proyecto común.

En términos prácticos, si bien la propuesta de ordenamiento pudo haber definido una estrategia de manejo clara, no ha sido posible implementarla debido a la ausencia de mecanismos administrativos que permitan su puesta en marcha, evaluación y control.

G.- Ordenamiento de la pesquería de reineta. FIP 2002-25.

El objetivo central de este proyecto se enmarco en “*Diseñar un plan de ordenamiento de la pesquería del recurso reineta, mediante un análisis crítico de la información existente, y reuniones o talleres de trabajo con los agentes involucrados*”.

El proyecto se desarrollo en varias etapas. La primera etapa, considero el monitoreo de la actividad a través de la caracterización del régimen operacional de la pesquería. Complementariamente se realizó un análisis información bibliográfica tanto de la actividad productiva y operacional del recurso como de la información contenida en los distintos documentos de análisis, proyectos de investigación y registros, los cuales permitieron definir, identificar y jerarquizar los diferentes parámetros, variables y

factores biológico-pesqueros, económicos, sociales e institucionales-normativos asociados a la pesquería de reineta.

Una segunda etapa contempló un proceso participativo comprendió la definición y selecciones de indicadores, el establecimiento de lineamientos y objetivos de manejo.

En lo que concierne a la lógica de manejo propuesto, ésta se basó en establecer un nivel de mortalidad por pesca que, resguardando los límites biológicos, permitieran compatibilizar la sustentabilidad de la pesquería con la mantención del recurso en el tiempo. Las estrategias de manejo adoptadas fueron orientadas a regular el esfuerzo de pesca (anzuelos operacionales); proteger fases críticas del ciclo vital de la especie; asegurar el escape a la pesca de una fracción del stock reproductor según corresponda; propiciar la administración de pesquerías a nivel local, y propiciar la participación sectorial en el proceso de toma de decisiones, en el sentido de la co-participación en la responsabilidad y en la puesta en operación de las acciones regulatorias a la pesquería. Todo ello fue incorporado en la propuesta de Plan de Manejo resultante.

Para desarrollar un plan de manejo, se propuso una aproximación de “luces de tráfico” al uso de puntos de referencia límite lo que podría ser factible, y hacia fácilmente entendible a todos los niveles del sistema de manejo de esta pesquería de tipo artesanal.

Finalmente el referido plan de acción da cuenta de las medidas regulatorias que podrían ser adoptadas en un proceso de manejo colaborativo, acorde a los lineamientos de estrategias diseñadas para esta pesquería, con una variedad de indicadores que corresponden a los puntos de referencia límite (PRLs) que fueron determinados para la pesquería.

H.- Propuesta plan de acción nacional para la conservación de tiburones. FIP 2004-18.

Se realizó una recopilación de antecedentes de literatura nacional e internacional referente a Chondrichthyes y complementariamente se realizó una caracterización de la pesquería a nivel nacional, considerando aspectos básicos como taxonomía, distribución, batimetría, características reproductivas y grado de endemismo.

Posteriormente se realizó una identificación de los principales usuarios, concordando posteriormente con los grupos societarios y sectoriales los objetivos y metas que debiera contener el plan, estrategia de aplicación y procedimientos para evaluar el cumplimiento de las metas.

Los temas fundamentales que se abordaron con los grupos interesados para definir los objetivos específicos y metas del plan de acción fueron los siguientes:

- Proponer mecanismos para mejorar la calidad de los registros de captura y desembarque de las especies de Chondrichthyes presentes en aguas chilenas.
- Proponer medidas tendientes a minimizar la captura incidental y el descarte de especies de Chondrichthyes en las pesquerías chilenas
- Proponer medidas de manejo especie-específicas, concordando diferentes estrategias de aplicación según el tipo de captura obtenida en cada pesquería (especie objetivo, incidental o descartada).
- Proponer mecanismos para identificar y monitorear áreas ecológicamente fundamentales (áreas de crianza, alimentación y reproducción) para especies costeras endémicas de Chondrichthyes.
- Proponer actividades educativas de alto impacto social tendientes a crear conciencia nacional acerca de la importancia ecológica de los Chondrichthyes.
- Proponer actividades educativas de alto impacto social tendientes a crear conciencia nacional acerca de la importancia nutritiva (carne), terapéutica (cartílago, hígado) y homeopática (cartílago, hígado) de los productos y subproductos derivados de muchas especies de Chondrichthyes.

- Proponer tipos y periodicidad de los sistemas de monitoreos y evaluación de las metas y objetivos específicos establecidos para el PAN.

El Plan Nacional tiene por objeto asegurar la conservación de la biodiversidad nacional de Chondrichthyes (tiburones, rayas y quimeras) y sus pesquerías para su aprovechamiento sostenible a largo plazo.

Este Plan Nacional está concebido como instrumento de planificación y gestión, constituido por objetivos cuyos logros se alcanzan a través de metas de corto, mediano y largo plazo, debido a ello, su desarrollo involucra múltiples etapas secuenciales o simultáneas.

Las líneas de acción que proporcionan los lineamientos de este plan nacional, corresponden a las siguientes áreas consideradas relevantes para el desarrollo pesquero nacional:

- Conservación de los activos de Chondrichthyes y su ambiente
- Acceso y asignación para la conservación de Chondrichthyes y su ambiente
- Gobernabilidad
- Monitoreo, control, vigilancia y sistema de sanciones
- Investigación
- Institucionalidad

El Plan está desarrollado en dos formatos de presentación, el primero corresponde a un **sistema de ordenación jerárquica** que explicita la línea de acción y los principios rectores que enmarcan los objetivos metas y actividades del plan de acción y el segundo, corresponde a una **matriz de marco lógico** que presenta la línea de acción con sus correspondientes objetivos específicos, metas, acciones, indicadores, medios de verificación, supuestos y período de ejecución.

4.6.6.- Propuesta de ordenamiento del sistema bentónico del norte de Chile.

Para poder establecer cualquier estrategia de ordenamiento, es necesario definir específicamente los problemas puntuales sobre los cuales se desea realizar algún tipo de intervención para posteriormente definir estrategias de manejo que pueden ser implementadas y lograr alcanzar en plazos definidos los objetivos planteados por la unidad sujeta a manejo.

Esto puede ser descrito como:

1. La existencia de recursos pesqueros de mayor importancia económica en condición de sobreexplotación o fuertemente afectados (loco, pulpo, ostión).
2. La existencia de pesquerías bentónicas de bajo volumen extractivo y menor impacto económico (lapas, almeja, culengue) en condición poblacional incierta.
3. Presencia de pesquerías de mayor volumen extractivo, pero de menor valorización económica (locote y erizo) en situación biopesquera estable.
4. Número de usuarios reales del sistema incierto, donde existe una fuerte orientación del esfuerzo en función de las condiciones y requerimientos de los mercados.
5. Fluctuación dinámica de la comercialización, precios y mercados.
6. Deficiencias en la disponibilidad y confiabilidad de la información (data) de desembarques de los recursos pesqueros que dificultan la toma de decisión respecto al funcionamiento de determinada pesquerías.
7. Sobreposición estacional de vedas biológicas.

8. Medidas de administración no focalizadas a la realidad macro zonal.
9. Influencia permanente de factores ambientales que afectan disponibilidad de los recursos

Sobre la base de esta clasificación de actividades se definió el siguiente objetivo general del plan de ordenamiento de las pesquerías bentónicas *“Implementar un programa de **ordenamiento sustentable** de las pesquerías bentónicas de la zona norte del país, que permita un **desarrollo armónico** en las capturas, comercialización y manejo de los recursos existentes entre la XV, I y II Regiones”*.

Objetivos específicos

- Recuperar las poblaciones actualmente vulneradas, a través del establecimiento de **estrategias de manejo consensuadas, sistemáticas y evaluables** en el tiempo.
- Propender al **desarrollo sustentable** de aquellas **“pesquerías menos desarrolladas”**, incorporando el enfoque precautorio en las medidas de ordenamiento aplicadas.
- **Regular el esfuerzo pesquero**, identificando a los usuarios plenamente activos en las principales pesquerías bentónicas de la zona norte.
- Incorporar mecanismos para la **toma de decisión eficaz y pertinente** para la administración de las pesquerías bentónicas de la zona norte de Chile.

Sobre la base de estos objetivos es posible definir las siguientes prioridades de intervención, ordenadas secuencialmente a la búsqueda del cumplimiento de los objetivos propuestos para las pesquerías bentónicas.

1. Recuperación de las poblaciones y niveles de captura, manejo, disponibilidad y mercado
2. Determinación y normalización del esfuerzo real (usuarios activos)
3. Estabilización de la oferta
4. Establecimiento de proceso de planificación continuo del desarrollo pesquero.

Uno de los principales problemas al establecer estrategias de intervención es que involucran actores e instituciones que no necesariamente se encuentran en sintonía con los procesos de planificación que se establecen, siendo lento y en algunos casos infructuosos los intentos por lograr generar los consensos y avances requeridos para su implementación. En este sentido, esta propuesta pretende ser un documento de trabajo para el administrador pesquero que le permita establecer a las escalas de discusión pertinentes, los elementos básicos para centrar y aplicar los procedimientos requeridos para la implementación de esta propuesta, tomando en consideración el proceso de validación aplicado sobre las organizaciones bases participantes de estas pesquerías.

Estas prioridades de intervención implican en si a lo menos tres acciones específicas

- 1.- Modificación de Medidas de Administración (loco, locate y lapas)
- 2.- Evaluación del funcionamiento del RPA y Estadística Oficial de desembarque
- 3.- Evaluación de la actual operatoria administrativa pesquera

La primera de ellas, es abordada en el presente proyecto, incorporando propuestas específicas, las que para el caso del recurso loco, ya implicaron un cambio en el tamaño mínimo legal de este recurso en la zona bajo estudio.

Las siguientes acciones específicas involucran cambios más profundos que no solo presentan injerencia al nivel específico que se está discutiendo la presente propuesta, sino que son transversales al sector pesquero en general, sin embargo, se hace

indispensable plantearlos, debido a la importancia que están presentando en el actual funcionamiento del sistema pesquero, constituyendo elementos perturbadores del actual sistema pesquero imperante como también, de los procesos de análisis y retroalimentación requeridos para evaluar el desempeño de las medidas aplicadas sobre los recursos bentónicos.

Es así, que tomando en consideración todos los elementos antes descritos, es posible establecer los siguientes lineamientos estratégicos.

Lineamientos estratégicos

Lineamiento	Metas	Actividades	Indicadores	Medios de verificación
<p>Aplicación de medidas de ordenamiento tendientes a la recuperación y manejo sustentable de las poblaciones bentónicas más vulneradas de la zona norte del país incorporando las realidades específicas de cada región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Disponer en un plazo de 3 años una visión actualizada referente a la situación de las pesquerías más vulneradas de la zona norte de Chile. Elaborar en un plazo de hasta 3 años planes de manejo para las principales pesquerías de influencia macrozonal. Aplicar en un plazo de 3 años medidas de manejo que incorporen las realidades particulares de la zona norte de Chile. 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones de comités de trabajo pesquerías zonal Subpesca en terreno Trabajo comisión técnica bentónica Elaboración gradual planes de manejo principales pesquerías bentónicas en el marco de trabajo establecido y a través de proyectos financiados por el FIP. 	<ul style="list-style-type: none"> Constitución de los comités Visita de los sectorialista de la unidad bentónica Análisis de la situación de las pesquerías bentónicas Puesta en marcha y ejecución de los planes de manejo de los recurso loco, pulpo, lapas, almeja, culengue, algas pardas 	<ul style="list-style-type: none"> Número de comités constituidos Número de visitas de los sectorialistas Evolución del estado de situación de los recursos. Recuperación de las poblaciones explotadas Número de planes de manejo en ejecución de los recursos bentónicos
<p>Incentivar el desarrollo de aquellas pesquerías estables en orden de incorporar acciones que permitan un uso sustentable de los recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Propender al desarrollo sustentable de aquellas pesquerías menos desarrolladas, incorporando el enfoque precautorio en las medidas de ordenamiento aplicadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantención de los niveles explotación Mejoramiento de los precios 	<ul style="list-style-type: none"> Estabilización de los desembarques Puesta en marcha y ejecución de los planes de manejo de los recurso locate y erizo, 	<ul style="list-style-type: none"> Estabilización en las abundancias Aumento de los precios Planes de manejo para los recursos locate y erizo

<p>Regular el esfuerzo pesquero a través de la identificación de los usuarios activos de las diferentes pesquerías bentónicas del norte de Chile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar en el plazo de 1 año el Registro Pesquero Artesanal macrozonal (Xv, I y II Regiones), identificando a los usuarios y las pesquerías sobre las que se ejerce la actividad extractiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un catastro de los usuarios de las pesquerías bentónicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigencias • Habitualidad • Exclusividad • Zarpe • Estadística 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de usuarios reales y activos por recurso • Depuración del RPA • Determinar el esfuerzo real • Normalización
<p>Establecimiento de mecanismos de análisis, discusión, proposición y toma de decisión respecto al manejo de las pesquerías bentónicas de la zona norte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar en el plazo de 1 año, una estructura administrativa, que permita el desarrollo del análisis de la evolución en las pesquerías bentónicas de la zona norte del país, que incorpore a los diferentes actores del sistema pesquero locales y nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la estructura administrativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposiciones • Toma de decisiones • Participación de los entes involucrados 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de proposiciones • Decisiones adoptadas • Número de entes involucrados

Definición de estrategias e instrumentos de la política para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan de ordenamiento

Objetivo	Estrategia	Instrumentos
<p>Recuperar las poblaciones actualmente vulneradas, a través del establecimiento de estrategias de manejo concensuadas, sistemáticas y evaluables en el tiempo.</p>	<p>Co-manejo Conservación Ordenación Fiscalización Vigilancia, Control Seguimiento Participación Descentralización Verificación</p>	<p>Ley de Pesca Reglamentos Régimen Artesanal de Extracción Planes de manejo Cuotas</p>
<p>Propender al desarrollo sustentable de aquellas “pesquerías menos desarrolladas”, incorporando el enfoque precautorio en las medidas de ordenamiento aplicadas.</p>	<p>Co-manejo Conservación Ordenación Fiscalización Vigilancia, Control Seguimiento Participación Descentralización Verificación</p>	<p>Ley de Pesca Reglamentos Régimen Artesanal de Extracción Planes de manejo Cuotas</p>
<p>Regular el esfuerzo pesquero, identificando a los usuarios plenamente activos en las principales pesquerías bentónicas de la zona norte.</p>	<p>Regularización del RPA Normalización del RPA Fiscalización</p>	<p>Ley de Pesca Reglamentos</p>

El enfoque empleado en la elaboración y definición de los objetivos de ordenamiento, se han basado en procesos de discusión y planificación de los diferentes entes involucrados en el sector pesquero artesanal y autoridad administrativa, lo que se enmarca, dentro de lo que se denomina manejo participativo y co-manejo.

Esta estrategia, se basa en la oportunidad de establecer instancias donde los “usuarios” tienen derecho de decidir cómo se deben manejar y conservar los recursos locales. En general en el manejo participativo los interesados participan de todo el proceso de planificación para la ordenación pesquera y desarrollo sostenido, desde identificar y debatir los problemas, hasta la formulación y priorización de los objetivos e instrumentos de manejo, incluyendo la investigación de los recursos y el medio ambiente, la realización del diagnóstico y de los pronósticos, estableciendo además, un conjunto de indicadores para la vigilancia, control y seguimiento de las distintas pesquerías”.

Es en este punto particularmente al no existir una instancia formal que pueda incorporar estos planteamientos en un programa de trabajo a mediano y largo plazo, pueden producirse los desajustes observados en muchas pesquerías, donde planes habitualmente bien formulados, quedan en solo proposiciones que en definitiva nunca son implementadas. No se pretende que esta propuesta de ordenamiento sea un instrumento rígido no sometido a revisión o a un proceso de discusión posterior, sin embargo, requiere ser implementado y evaluado de modo de incorporar los cambios que requiera sobre un marco administrativo y legal apropiado que permita su real funcionamiento.

Las otras dos medidas de ordenamiento empleadas están orientados a la definición de medidas técnicas específicas (Cambio tamaño mínimo legal y modificación de períodos de veda) y el control del insumo (esfuerzo) regulando apropiadamente el número de agentes involucrados en la actividad productiva desarrollado en la macrozona de modo

de poder implementar eventualmente otras estrategias de manejo participativas sobre un universo de actores claramente definido y conocidos.

Sistema de información, control y toma de decisión

La finalidad del sistema de seguimiento, control y vigilancia es la aplicación plena, rápida y eficaz de la política pesquera general y de las medidas de conservación y ordenación acordadas para una pesquería determinada (FAO, 1999).

A través de la presente propuesta, se sugiere incorporar en una primera instancia un esquema administrativo que incorpore los elementos actualmente establecidos en la ley general de pesca, incorporando leves modificaciones más bien de orden consultivo, pero que en la práctica puedan permitir generar mayores sinergias a un nivel de decisión superior, madurando apropiadamente las actividades y avances propuestos, permitiendo por otro lado la real identificación de los usuarios directos en el proceso de toma de decisión final aplicado.

En la figura 4.6.2, se presenta el esquema general administrativo propuesto, donde se pretende incorporar más activamente en el proceso de discusión local o zonal a la autoridad administradora, manteniendo las actuales estructuras existentes, hasta que se estime pertinente modificarla en función de los requerimientos de la política nacional pesquera. .

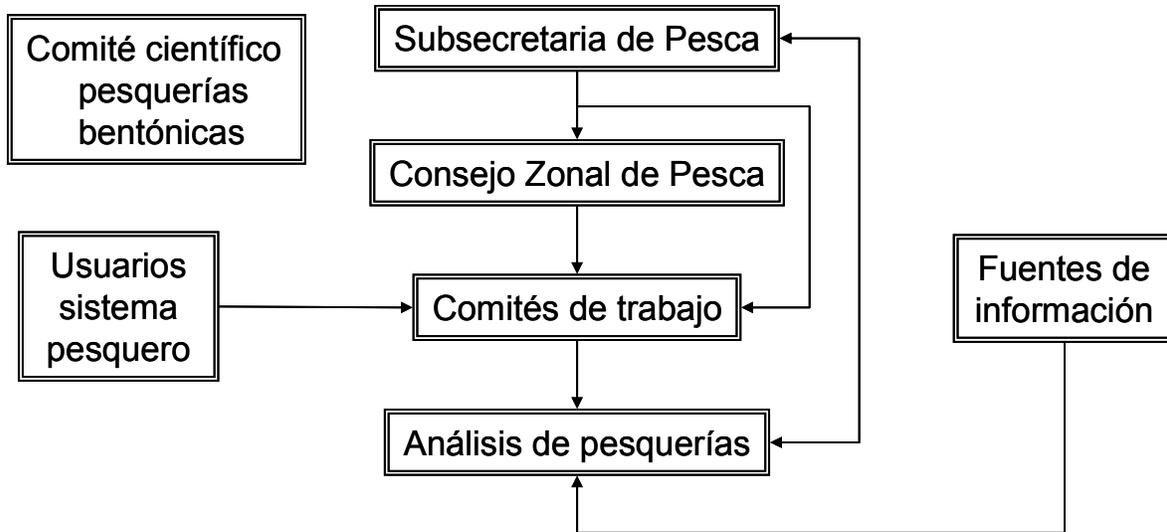


Figura 4.6.2: Esquema general administrativo de seguimiento, control y toma de decisión propuesta para las pesquerías bentónicas de la zona norte.

Las funciones básicas sugeridas para este esquema administrativo pueden ser inicialmente definidas como:

- Establecer un programa de análisis anual de las pesquerías bentónicas.
- Determinar las prioridades de investigación anual de las diferentes pesquerías.
- Realizar ajustes a las medidas de manejo aplicadas a las pesquerías bentónicas.

Se incorpora en este esquema el recientemente creado Comité Científico para las pesquerías Bentónicas, (Res Ex 1684 del 07 de Julio del 2008), creado como instancia participativa y asesora de la Autoridad Pesquera en las propuestas y recomendaciones en torno a las medidas de manejo y administración que sean aplicables a las mencionadas pesquerías.

Este esquema debiera estar sujeto a permanente revisión siendo ampliamente validado por todos los actores activos del sistema pesquero de modo de asegurar su adecuada representatividad de modo de que las propuestas aquí surgidas sean respaldadas y aprobadas por todos los interesados del sistema productivo (Autoridad, pescadores e industria).

DISCUSIÓN

Diagnóstico general pesquerías bentónicas

El objetivo central del diagnóstico elaborado, se focalizó en tratar de describir apropiadamente cada uno de los componentes del sistema pesquero, tratar de dilucidar aquellos elementos claves que explicaran la situación actual de las pesquerías, así como también las similitudes y diferencias de las pesquerías y de los pescadores en las dos regiones analizadas.

Ambas regiones presentan diferencias en términos de volumen por especies y destino final de la producción. Estas diferencias también son perceptibles en relación al interés que demuestran las organizaciones al manejo de determinados recursos, y al momento de priorizar las especies bajo ordenamiento. Además, ambas mantienen una tendencia hacia la sobreexplotación, dando curso al empleo de otros recursos que habitualmente se operaban a pequeña escala (algas) e intensificando peligrosamente el esfuerzo aplicado.

En este contexto, la pesquería de algas pardas, se comporta como una pesquería atípica de tipo secuencial, donde coexiste una producción pasiva (recolección) y en menor grado una activa (remoción directa). Esta característica explica la disminución de alga varada en algunos sectores del litoral, la cual estaría asociada con altos grados de remoción de algas (González *et al.*, 2002), situación que se estaría dando no sólo en la zona bajo estudio, sino también a nivel nacional.

Si bien la actividad extractiva es continua a lo largo del año, durante el verano es donde se observa una mayor remoción natural y un mayor secado de alga. El factor de accesibilidad, ya sea por condiciones de restricción de uso (asignación de hecho sobre los varaderos), por limitación de ingresos a terrenos particulares y/o condiciones de

accesibilidad costera, resulta ser el factor de mayor peso en el sistema, actuando como fuerza impulsora que condiciona las actividad productiva (González *et al.*, 2002).

Por otra parte, la disminución progresiva de la abundancia del recurso pulpo ha repercutido significativamente en el sector, obligándolo a una multiespecificidad aún mayor, para lo cual se requiere de incrementos importantes en el esfuerzo e indirectamente en los costos de operación, lo que sumado al constante crecimiento del sector ha influido negativamente en la estabilidad y sensación de desarrollo del sector, existiendo un creciente pesimismo respecto al futuro de la actividad.

Panayotou (1983), plantea que el problema fundamental de los pescadores en pequeña escala del mundo en desarrollo es su constante pobreza absoluta y relativa, a pesar de decenios de crecimiento económico nacional y de un importante desarrollo pesquero global, donde los problemas socioeconómicos de los pescadores en pequeña escala llaman cada vez más la atención debido a: (a) el convencimiento de que las pesquerías en pequeña escala no son una característica transitoria del desarrollo pesquero; (b) mayor interés en mejorar las condiciones socioeconómicas de los grupos con bajos ingresos en general y (c) las nuevas oportunidades para las pesquerías locales como consecuencia de la declaración de jurisdicciones pesqueras ampliadas. En respuesta, los gobiernos de los países en desarrollo están examinando la posibilidad de tomar medidas para ayudar al desarrollo con objeto de mejorar las pesquerías en menor escala. Sin embargo, estas actividades pueden verse frustradas si no se comprenden perfectamente los factores responsables de su actual situación deprimida y el potencial existente para un ulterior desarrollo. Además, el mejoramiento del nivel de vida de los pescadores en pequeña escala es sólo uno de los objetivos de la política pesquera. Otros objetivos, frecuentemente competitivos, son la creación de empleo, el aumento del suministro de pescado para el consumo nacional y las exportaciones y la potenciación al máximo de los excedentes económicos generados por la pesca, aunque no siempre estas medidas están suficientemente clara en las autoridades locales y donde para el caso de Chile la política de fomento productivo a niveles competitivos de otras

actividades del país ha provocado crecimientos desmedidos y desequilibrados del sector pesquero artesanal.

Como se ha podido establecer, los diversos factores que influyen en la dinámica extractiva de los recursos bentónicos del norte de Chile han generado una situación de sobre-explotación de los principales recursos que han sustentado históricamente estas pesquerías. Es así, que los recursos de mayor importancia comercial, cuentan con medidas de manejo, tales como: talla mínima legal (TML), vedas, restricción al ingreso de nuevos agentes (cierre de registros), áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) y reservas marinas (La Rinconada, II Región).

La complejidad de la administración pesquera resulta de múltiples interacciones que abarcan más allá de los problemas del recurso. En este sentido, la comprensión del sistema sólo es posible teniendo en cuenta que las consideraciones biológicas (componente Recurso) son una parte de un sistema mayor, afectado por un gran número de factores los cuales deben ser tomados en consideración para ser interpretados de manera correcta, entendiendo el sistema de forma dinámica.

Los pescadores o extractores definen su actividad como de subsistencia, limitados por los bajos volúmenes desembarcados, consecuencia de una continua y sostenida actividad que no respetó, ni respeta las medidas de administración vigentes, principalmente vedas extractivas, biológicas y tallas mínimas, afectando las poblaciones naturales que sostienen las principales pesquerías. Según los propios usuarios del sistema, este comportamiento es debido a que el actual ordenamiento de las pesquerías, restringe la operación extractiva, principalmente en el periodo primavera-verano, donde no puede extraer la mayoría de los recursos bentónicos, lo que sumado a la condición del producto, el cual varía durante el año, la demanda del mercado y precio (Sin variaciones favorables hacia el sector pesquero), los obliga a extraer durante todo el año para poder cumplir sus compromisos económicos, permitiendo sólo la mantención en el sistema.

Este círculo, se ve favorecido por la escasa fiscalización que presentan las zonas rurales debido a las distancias para llegar a los sitios de interés y la falta de personal para dicha función. Sin embargo, se reconoce que el cuidado de los recursos es una responsabilidad compartida, debiendo respetar para ello las actuales medidas de administración vigente, planteando la flexibilización de las medidas de administración pesquera, como por ejemplo: permitir “ventanas de explotación” para el recurso loco en áreas históricas, el que con su veda permanente, ha generado un ilícito hasta la fecha en operación; modificar ciertos periodos de veda extractiva, para permitir extraer recursos durante todo el año y bajar tallas mínimas.

Uno de los principales problemas que se focalizan en el sector pesquero artesanal (buzos mariscadores) es la concentración de vedas entre los meses de octubre y enero de cada año. Durante este período se genera un problema socio-económico que deja a los buzos mariscadores prácticamente inactivos y con escasos ingresos generados por recursos alternativos cuyo precio es muy bajo, lo que les permite subsistir hasta la apertura de la veda del recurso pulpo. No obstante, esta pesquería en los últimos años se ha tornado incierta en el sentido que no se tiene la certeza de contar con el recurso y en las condiciones biológicas que el mercado demanda. Por otra parte, este recurso presenta un comportamiento muy dinámico, que lo hace poco predecible y difícil de asociar a algunas condiciones ambientales que permitan inferir el comportamiento de la pesquería en determinado período. Por otra parte existe un problema asociado a la comercialización producto de la misma dinámica del recurso, ya que no es posible cumplir al 100% con los requerimientos del mercado internacional. Además, existe variación en la condición reproductiva de la especie. Según los propios usuarios de la pesquería, en los últimos años se ha dado que en la apertura de la veda los desembarques presentan una mayor proporción de hembras, lo que baja el rendimiento en las plantas procesadoras. En consecuencia, proponen incluso ampliar la veda o monitorear este período, disponiéndose a operar sobre recursos alternativos. En otros casos es posible escuchar que en virtud de la dinámica del recurso, se debiera eliminar

la veda y permitir su explotación en los períodos que el recurso ingrese a las zonas de pesca, obviamente respetando el peso mínimo.

La pesquería del loco reúne consenso en cuanto al descontento con las medidas administrativas en actual aplicación. En este caso se plantea que la veda extractiva, es lejos la que ha provocado el impacto más negativo, ya que junto con prohibir su extracción, autorizándola sólo a través de Áreas de Manejo, ha fomentado la actividad extractiva ilegal y el contrabando, principalmente hacia el mercado peruano, sin respetar en absoluto el tamaño mínimo, situación que ha ido en desmedro de la recuperación de la pesquería. Al respecto, se plantea la urgente necesidad de abrir la veda extractiva a lo menos un mes en el año y que les permitan extraer legalmente el recurso respetando el tamaño mínimo y bajo condiciones de control en las que se recopile la información de la pesquería. Esta medida podría ayudar a que los propios usuarios cuiden el recurso, disminuya la extracción ilegal y el flujo hacia la economía del Perú, beneficiando la economía regional con el aumento de la actividad productiva generada en torno al recurso. Por otra parte esta opción podría ayudar a disminuir la presión social que se produce con la concentración de vedas. De lo contrario, lejos de recuperar la pesquería se tiende a su extinción, ya que su extracción ilegal en forma indiscriminada y el contrabando no parará mientras exista un precio atractivo, por lo menos por sobre lo que se paga para el resto de los recursos.

Según lo que se entiende, el principal objetivo de una estrategia de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Región, es dar continuidad a la actividad durante el año, bajo criterios biológicos, económicos y sociales. En virtud de este planteamiento es que recursos como la lapa han venidos sosteniendo la actividad durante los períodos en que hay mayor concentración de vedas. Como consecuencia estos recursos también se han ido resintiendo y los rendimientos comienzan a disminuir afectando la actividad comercial, ya que los calibres no califican para los mercados de destino. En estos casos es necesario evaluar la posibilidad de redistribuir el esfuerzo

sobre estas especies y tomar medidas que ayuden a dar sustentabilidad de la pesquería en el tiempo.

En el caso de otras especies como el erizo, los mejores rendimientos se obtienen cuando el recurso se encuentra en pleno período reproductivo. No obstante, por la distribución que presenta en el intermareal, se protege con los períodos de marejadas y lo que se extrae generalmente está por sobre la talla mínima. Sin embargo, independiente del rendimiento que puedan alcanzar los precios que alcanza el recurso no compensan el esfuerzo que los buzos deben hacer para alcanzar un nivel que les permita hacer interesante la actividad.

La pesquería del recurso locate, no escapa a los precios bajos alcanzados por otras pesquerías, manteniendo su valor congelado por varios años. Esta característica sumada al esfuerzo que significa la explotación de los bancos que se encuentran a profundidad, le ha significado perder interés por parte de los buzos mariscadores y a nivel de I y II Región son pocos los que siguen trabajando el recurso.

Finalmente, se ha establecido una veda extractiva por dos años para las pesquerías de almeja y culengue en la I Región. Al respecto se puede plantear que en base al conocimiento práctico de las medidas administrativas, este tipo de medida cuando es muy prolongada, puede provocar el efecto contrario, por ejemplo lo ocurrido con el recurso loco y ostión, generándose una actividad extractiva informal, sin respetar ninguna medida de administración. Para la almeja y culengue se produce una situación mucho más particular, ya que estas especies en la región corresponden a una parte importante de los recursos que explotan los buzos a resuello y al limitar su acceso en forma tajante, se les obliga a trabajar en la ilegalidad.

En este contexto, las medidas de administración aplicadas a las pesquerías no tienen razón de ser si no existen los mecanismos de control y fiscalización adecuados y funcionales, que velen porque éstas sean necesarias, oportunas y eficaces. Además,

éstos debieran ser el primer indicador para evaluar la medida y sugerir cambios. En consecuencia, es necesario someter a evaluación los mecanismos de control y efectuar los ajustes necesarios para que éstos tengan real aplicación y cumplan con el objetivo de su función.

Respecto a la medida de administración AMERB, esta se ha implementado en la mayoría de las organizaciones de pescadores artesanales, principalmente rurales, desarrollándose con distintos niveles de éxito y fracaso. Respecto a las que actualmente continúan con planes de manejo vigentes, permitiendo su operación, las organizaciones de pescadores artesanales plantean una serie de modificaciones necesarias para continuar con su administración, focalizadas a administrar los periodos de cosecha modificando vedas extractivas y talla mínima legal, para el caso del loco, de manera de tener periodos de venta más largos, que posibilite su comercialización sin presión. Así también, mejorar el estado de condición o rendimiento de los recursos permitiendo su engorda previo a su comercialización, a través de técnicas con las cuales se pueda incorporar fuentes complementarias de oferta alimentaría.

La administración pesquera a través del Consejo Zonal de Pesca y el Servicio Nacional de Pesca, conscientes de esta problemática trabajan en su mejora y adecuación de los tiempos para responder a las necesidades de los usuarios, planteándose mejorar el acceso a los recursos a través de la administración eficiente del Registro Pesquero Artesanal, aplicación de la Ley de Pesca y proponiendo modificaciones pertinentes. Así también, y en base a las experiencias logradas, a la fecha se trabaja en la implementación de los Consejos Regionales de Pesca (COREPES), para administrar las problemáticas pesqueras localmente, descentralizando el actual sistema imperante, proponiéndose conseguir en menores plazos modificaciones para mejorar el actual ordenamiento de los principales recursos pesqueros.

De la misma forma, la administración y los pescadores artesanales, ven que de permanecer el actual sistema derivará en el colapso de la actividad. Es así que se han

desarrollado en el tiempo actividades de diversificación tendientes a disminuir la presión extractiva sobre los recursos pesqueros, implementando la actividad de acuicultura a través de la potenciación a nivel artesanal del cultivo del ostión del norte, búsqueda de nuevas especies objetivo, recolección de algas pardas y mejorar su actual valor, a través de la comercialización hacia mejores mercados locales, visionando a la exportación como una herramienta necesaria para mejorar la banda de precios, a través de un mayor valor agregado y calidad a los productos de la zona.

En el área de la investigación se observó que los actuales recursos de importancia comercial que sostienen la actividad en la macrozona presentan diferentes estados de avance en información básica para plantear nuevas medidas de administración (loco, lapa, locate, erizo, pulpo, almeja y culengue) y otros que sostienen algunas economías locales principalmente en localidades urbanas, como el piure y la jaiba, carecen de información; debiendo ser subsanado mediante un programa de investigación aplicado y sistemático, lo que calza directamente con el trabajo de los futuros COREPES.

El estado actual de las pesquerías bentónicas, niveles de desembarque, precios y forma de comercialización, junto con el actual sistema de administración, sugieren la necesidad de modificar el actual ordenamiento pesquero en la I y II Regiones. Su modificación debe permitir el equilibrio para cada agente interviniente, de manera tal, de contribuir a la conservación de los recursos, manejo participativo estado-pescador adecuado a la realidad de las unidades productivas, fomento a la diversificación extractiva y productiva, fomento a la investigación básica y aplicada para mejorar la productividad, canales de comercialización adecuados a la realidad del sector y mercado.

El desarrollo del primer Taller “identificación de conflictos” estuvo orientado a lograr la mayor participación posible de los diferentes actores del sistema pesquero. No obstante la respuesta no fue la esperada, particularmente de la institucionalidad pública y de las instituciones de investigación de la zona, no obstante de desarrollar la actividad durante

el período de las jornadas de Ciencias del Mar y en un horario y día que no repercutiera en las actividades normales del Congreso. Contrario a esta situación, existió una entusiasta participación de las organizaciones de pescadores artesanales, particularmente de la II región, los cuales acudieron en gran cantidad, participando activamente en las comisiones.

En general, el trabajo desarrollado, permitió precisar aun más principales problemáticas del sector, priorizando apropiadamente aquellas problemáticas de mayor interés. Uno de los aspectos que llamó profundamente la atención dentro del proceso de discusión, fue que las mayores diferencias de opinión, se presentaron entre las mismas organizaciones de pescadores artesanales, existiendo diferentes visiones entre las organizaciones de Antofagasta y Taltal, sindicatos presentes entre Iquique y Tocopilla y las ubicadas al norte de la I región.

Se plantearon una serie de soluciones a las principales problemáticas discutidas, siendo un limitado número de problemas el que requirió más de una vía de resolución posible, no obstante, esto no implica que las soluciones planteadas sean la medida a aplicar en forma definitiva

Estado de situación de las pesquerías bentónicas

De acuerdo con Fernández *et al.* (1996), los métodos de evaluación de stock utilizados para recursos bentónicos de fondos duros frecuentemente son los indirectos, fundamentalmente debido a que los costos asociados a la toma de información son menores. Sin embargo, en las pesquerías artesanales, la toma de información resulta difícil debido a la diversidad de especies explotadas, como también la gran dispersión y cantidad de localidades donde se desembarcan los recursos. En este sentido, la diversidad de métodos de evaluación de stock directos e indirectos, y los avances metodológicos realizados en los últimos años, requieren de un minucioso estudio en la elección del modelo de evaluación apropiado para un stock en particular. No existe un

criterio universal sobre el uso de modelos particulares para evaluación de stock (Hilborn y Walters 1992), ya que esto depende de la calidad de los datos disponibles como también de las características de historia de vida de las especies explotadas.

En este estudio se utilizó un modelo de evaluación indirecto que resultó ser muy flexible en el contexto de los datos básicos disponibles, para cada uno de los recursos, y que se resumen básicamente en la disponibilidad de datos de frecuencia de tamaños, capturas anuales, y un índice de abundancia relativa. En el contexto de la evaluación a nivel de macrozona, se está asumiendo que los cambios de abundancia asociados al crecimiento y mortalidad de los individuos de cada especie responden a esa escala espacial. De alguna manera esto evita procesos locales de dispersión larval que podrían afectar la abundancia si el proceso de estimación hubiera sido realizado por procedencias o grupos de bancos cercanos entre sí. En consecuencia, bajo el enfoque de evaluación utilizado, se asume que en el área de estudio (macrozona) los cambios de abundancia están dominados por los procesos de crecimiento y mortalidad, y no por sobre procesos locales de dispersión larval.

El supuesto anterior es necesario toda vez que la disponibilidad de datos limita un enfoque espacialmente explícito. Por otra parte, tal vez la limitación más importante subyace en el índice de abundancia que se utilizó, y que consiste en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Este tipo de dato debe cubrir un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que refleje cambios interanuales en la abundancia. De esta manera, se aisló el efecto espacial y estacional y se consideró la señal anual. Cabe señalar que el análisis espacial de la CPUE demostró que no existía una estructura espacial en la CPUE. Aunque la tendencia latitudinal de variación fue por lo general tenue, se observó una mayor CPUE en torno a los $\sim 19-21^\circ$ S para el erizo, locate, culengue, y almeja. El análisis de Moran revela que sobre 100 km, la CPUE no está correlacionada y por lo tanto los cambios de abundancia relativa expresada por este indicador a nivel de macrozona no están influenciados por efectos locales.

En nuestro enfoque de evaluación se consideró la hipótesis nula y más simple en términos de la relación existente entre la abundancia explotable absoluta y la CPUE estándar. Esto es, que los cambios en CPUE son directamente proporcionales a los cambios de la abundancia explotable de los recursos. Esta hipótesis, sin embargo, es válida sólo para niveles de abundancia altos en recursos bentónicos y cuando los bancos explotados no son agotados localmente. En efecto, la hipótesis alternativa más plausible para la relación CPUE-Abundancia es aquella en que el coeficiente de capturabilidad se incrementa cuando la abundancia disminuye bajo ciertos niveles, i.e. hiperestabilidad (Hilborn y Walters 1992). Este comportamiento en la capturabilidad se debería al grado de agotamiento de bancos que hace que el rendimiento de pesca no refleje la disminución de la abundancia. Para validar esta hipótesis se requiere índices de abundancia basado en evaluaciones directas, tal que permita comparar la señal de la CPUE y de la abundancia.

En consecuencia, la evaluación de stock aquí desarrollada para los recursos bentónicos debe ser considerada como un marco de referencia que está permitiendo establecer la relación entre los cambios que están ocurriendo estructuralmente (composición por tallas), a través del reclutamiento y la mortalidad, y los cambios globales de la fracción explotable (CPUE). En este contexto, se identifica recursos que están exhibiendo un agotamiento sostenido como es el caso de la lapa (*F. latirmarginata*), almeja (*P. thaca*), y culengue (*G. solida*), principalmente por disminución sostenida del reclutamiento ya que las tasas de explotación no han superado el 30%. Asimismo, se identifica al erizo (*L. albus*) y locote (*T. chocolata*) como recursos que están siendo plenamente explotados, con tasas de explotación que han fluctuado entre 20 y 50% desde el año 2002.

En el recurso locote el aumento de los especímenes capturados entre 1998 y 2000, se debe a que se detectó una disminución de los pesos y longitud total media, situación que se ve reflejada en un incremento de la incidencia de individuos bajo la talla mínima

legal de extracción (TMLE). Por otra, si bien se detecta una recuperación en los pesos y longitudes medias para los años siguientes y un decremento del porcentaje de TMLE la captura en número no presenta un patrón definido, se hace más bien fluctuante.

En el ciclo 1998-2003 en el recurso erizo, si bien los valores promedio del peso total y diámetro no sufrieron grandes fluctuaciones, se puede señalar que para el año 2004, donde se registra el mayor número de ejemplares desembarcados, estos serían de menor peso y tamaño, dado la caída en estos dos índices. La disminución que se observa de los ejemplares de pulpo expresado en número, podría estar asociado a un incremento de la incidencia de especímenes bajo el peso mínimo legal de extracción de los años anteriores, sin embargo, cabe destacar que se detecta un incremento del peso medio, es decir, se capturaron menos pulpos pero de mayor tamaño. Para los años en que se tienen estructuras de tallas para la lapa negra, 2002, 2003 y 2005, si bien se pudo detectar incrementos del peso y longitud media y una estabilización en las capturas, permanecen altos los porcentajes de ejemplares bajo la TMLE.

En el recurso almeja la composición en número de la captura entre 1998 y 2002, ciclo de alto desembarque, es coincidente con una caída en el peso y longitud media, y además con altos valores de prevalencia de individuos por debajo de la TMLE. Si bien con posterioridad se observa un repunte en la composición y talla media, no en el peso medio (excepto 2002), pero si con una disminución en torno a la mitad de los ejemplares bajo la TMLE. Par el caso del culengue, para los años de mayor desembarque en número (2002-2003) coincide con pesos promedios bajos y con alta incidencia de especímenes bajo la TMLE.

Los resultados confirman la existencia una fuerte estructuración espacial en la abundancia relativa de 12 especies-recursos analizadas. Dicha estructuración parece ocurrir a múltiples escalas en algunos casos. Por una parte, todas las especies parecen estar estructuradas primariamente a escalas de ~ 100 km. En otras palabras, las especies experimentan la mayor parte de la variación en la abundancia dentro de ventanas de ~

100 km, implicando que la abundancia de un recurso puede ser dramáticamente distinta en sitios geográficamente muy cercanos. Similarmente, análisis realizados en Chile (Lagos et al. 2005) central aunque en una franja costera mucho más restringida (~ 120 km versus ~ 800 km en nuestro análisis) han revelado escalas de correlación del orden de 35 km en el reclutamiento de algunas especies de cirripedios intermareales. La marcada similitud en la escala característica entre recursos, sugiere que los procesos forzantes de la abundancia de la especie estarían ocurriendo en torno a los 100 km, y que eventualmente un mismo set de fenómenos causales podría estar actuando en la mayoría de las especies. De momento, y en ausencia de información oceanográfica y/o ecológica adicional es difícil abordar cual sería la naturaleza específica de dichos forzantes. Lagos *et al.* (2006) han sugerido que la variabilidad espacial en las celdas de surgencia y/o condiciones locales, estarían determinando la estructura espacial del reclutamiento en cirripedios, pero resulta difícil extrapolar gratuitamente dichas conclusiones a nuestro sistema.

Por otro lado, también se evidencia en algunas especies como Pulpo, Locote, Erizo y Lapa la existencia de estructuración espacial a escalas mayores en torno a los 200-350 km y > 650 km, sugiriendo que otros procesos actuantes a dichas escalas también serían relevantes. Estas tendencias de meso y macroescala se evidencian por la existencia de zonas de mayor y menor abundancia relativa de las especies. Sin embargo, la existencia de amplias zonas con ausencia de información, particularmente en la 2ª región, sugiere cierta precaución al tratar de interpretar estas variaciones de meso y macroescala. Dicho lo anterior, típicamente la zona comprendida entre los 19-21° S es la que presenta las mayores CPUE, aunque esto parece ser generalizable a todos los recursos. Análisis preliminares sugieren que la variación de meso-escala de algunas especies (200-350 km) podría estar asociada con la estructura espacial de la temperatura superficial del mar o el ancho de la plataforma continental, pero análisis más detallados se hacen necesario para establecer con mayor firmeza posibles vínculos causales.

Apectos biológicos-ecológicos y pesqueros de lo recursos bentónicos

En el recurso locote la talla de primera madurez sexual de acuerdo a diferentes autores fluctuaría entre 40 mm para la zona de Iquique (Retamales y González, 1982) y a nivel poblacional para la misma zona entre 60-65 mm (Cortez *et al.*, 1989). Sin embargo, si bien Andrade *et al.* (1997), no logró determinar este parámetro, pero si señala que las hembras maduras de menor tamaño se ubicaron preferentemente entre los 35 y 41 mm de longitud total, en cuyo rango se localizaría la talla de primera madurez sexual.

En el recurso erizo, Guisado *et al.* (1996), encuentra que no existe diferencia en la maduración entre machos y hembras y que se encuentra entre los 15 y 45 mm con un valor central de 37 mm de diámetro. La talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 35 y 42 mm.

Brown *et al.* (1997), encuentra que no existe diferencia en el inicio de madurez entre machos y hembras, la talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 30 y 50 mm para las diferentes especies.

En la zona norte Chile el recurso locote, los diferentes autores encuentran durante todo el año actividad reproductiva manifestada en diferentes índices como; gonádicos, máxima madurez, desoves o evacuación, agregaciones reproductivas, sin embargo el ciclo gonadal en hembras no es igual para esta zona, señalando diferencias incluso dentro de la misma región, tanto en los periodos de máxima madurez, como en los periodos de desoves. (Retamales y González, 1982; Cortez *et al.*, 1989 y Andrade *et al.* 1997).

Guisado *et al.*, (1996) señala que para la zona norte el recurso erizo, de acuerdo al ciclo reproductivo el desove se producen dos períodos, uno a fines de la época de verano (marzo) y otro más prolongado, a partir de agosto con máximos en noviembre-enero, dada la presencia de la gran cantidad de individuos en madurez máxima.

Fissurella latimarginata de la II región presentan un ciclo reproductivo más intenso entre agosto y marzo, con madurez máxima en septiembre y diciembre y uno de menor intensidad con madurez en junio, los meses de evacuación son en noviembre y enero y julio respectivamente, su ciclo reproductivo que es asincrónico sin un reposo gonadal. *Fissurella cumingi* de la II región presentan un ciclo reproductivo continuo asincrónico sin un reposo gonadal. Un intenso entre agosto y marzo, con máxima madurez en abril, octubre, diciembre-marzo con evacuación en septiembre-noviembre y marzo (Brown *et al.*, 1997).

La especie pulpo, puede desovar durante todo el año con variaciones de intensidad en el ciclo anual y en temporadas sucesivas, presentando su maduración y desove una interdependencia con la temperatura (Cortez 1995; Cortez 1998).

Larvas

La identificación de los estadios larvales a un nivel más específico constituyó el principal problema dado el escaso material bibliográfico existente para las especies que constituyen recursos económicos, especialmente a nivel nacional. Esto trajo como resultado el bajo número de estadios identificados y la imposibilidad de establecer la presencia de las especies recurso en sus distintos estadios de desarrollo. No obstante lo anterior es posible señalar que los estadios identificados en la zona de estudio, asumiendo que se trata de los recursos erizo, locate, lapa, almeja y loco, es coincidente con los antecedentes entregados para la zona (Retamales y González, 1982; Guisado *et al.*, 1996; Oliva y Castilla, 1992; Osorio, 2002).

De igual manera, las mayores abundancias registradas son coincidentes con los periodos reproductivos señalados. Para locate, Cortez *et al.*, 1989, establecieron un periodo de máxima madurez desde mayo a agosto y otro de menor duración entre octubre-noviembre, con sus respectivos desoves entre julio-octubre y diciembre-febrero.

Guisado *et al.*, (1996) indican para el erizo, que presenta un periodo de maduración desde fines de verano a primavera, con máximos en noviembre y diciembre, lo cual está de acuerdo con las abundancias encontradas para los estadios equinopluteus e imago.

Del recurso lapa, Bretos (1988) indica que el asentamiento de las diferentes especies ocurre durante invierno y verano, lo que coincide con el ejemplar en estado metamorfoseado detectado durante el mes de junio, pero no hubo hallazgos durante los meses indicados como el periodo reproductivo para la primera región.

Respecto del recurso almeja, ha sido señalado para *Protothaca thaca*, que presenta una actividad gametogénica continua, con varias evacuaciones de gametos durante todo el año (Barboza *et al.*, 1980) lo cual podría ser la razón de su alta abundancia y ocurrencia durante el periodo de estudio. Una situación similar ha sido descrita para el culengue, el cual tiene un ciclo reproductivo anual sin un marcado período de reposo gonadal (Asencio *et al.*, 1996).

Reclutamiento

Para poder analizar apropiadamente los resultados debe analizarse en particular la información disponible de las primeras etapas de los ciclos de vida y como se correlacionarían con los resultados observados en el presente proyecto. Para el caso del recurso loco, se ha descrito que el proceso de desarrollo larval se extendería por 3 meses (DiSalvo, 1988), ubicándose en la columna de agua cerca de la costa (Knickmeier, 1996), siendo posible encontrar larvas competentes de entre 1.500 a 1.900 micrones entre agosto y marzo (Knickmeier, 1996; DiSalvo y Carriker, 1994). De la misma forma Manríquez y Castilla (2001), sugieren que las agregaciones reproductivas se concentran entre abril y junio en ambientes inter y submareales, mientras que complementariamente Stotz (1997), menciona que a partir de septiembre se observan los primeros juveniles recién asentados en el bentos, encontrándose juveniles de 2 a 20 mm entre cirripedios en los meses de verano. De acuerdo a Méndez y Cancino (1990), estos juveniles presentan una alta frecuencia sobre sustratos con mtilidos y cirripedios, lo que podría deberse a selectividad dietaria.

En definitiva, los locos se asentarían (talla bentónica inicial 1,8 mm; Gallardo, 1979, Disalvo y Carriker, 1994) y pasarían los primeros meses de su vida bentónica en el intermareal rocoso (Guisado y Castilla, 1983; Moreno y Reyes, 1988; Moreno *et al.*, 1993 a, 1993 b; Reyes y Moreno, 1990; Zuleta *et al.*, 1997) y en zonas poco profundas del submareal rocoso (Stotz *et al.*, 1991), un hábitat estructuralmente complejo y rico en refugios. La complejidad/heterogeneidad del hábitat a sido cuantificada por Lepez y Moreno (1988) y Guerra (2001).

Castilla *et al.*, (1979) propusieron la hipótesis de una migración ontogénica de los juveniles a medida que crecen, que los llevaría hacia el hábitat de los adultos (submareal rocoso (Guisado y Castilla, 1983; Stotz, 1997). Los individuos completarían su migración a una talla de 50-60 mm, durante el segundo años de vida. (González *et al.*, 2005). Sin embargo, de acuerdo a Stotz *et al.* (1991) El asentamiento ocurriría principalmente en el submareal, sobre fondos rocosos en que abundan cirripedios de asentamiento reciente. Estas características se observan en la comunidad de *Lessonia trabeculata*, como también en la estrecha franja de transición entre el bosque de *Lessonia trabeculata* y la franja de *Lessonia nigrescens*, cuando no está dominada por erizos negros (Stotz *et al.*, 1994, 1995), aunque también se observa asentamiento de locos en el intermareal, pero sólo en rocas asociadas a playas de arena, donde a los cirripedios se le asocia sedimento, o en rocas que durante alguna época del año, principalmente el verano, se cubren de arena (Stotz y Lancellotti, 1993). Pareciera que los mismos procesos que atrapan sedimento en la costa, atrapan y retienen larvas de loco, en ese contexto, el asentamiento intermareal del loco pareciera ser más bien marginal (Stotz, 1993).

Los resultados obtenidos a través del presente estudio para este recurso, y a través de las diferentes metodologías empleadas y rangos de tallas observados, no difieren de los antecedentes ya disponibles, estimándose períodos de desoves similares a los ya mencionados en la literatura científica. En particular, las únicas discrepancias que puede ser observada a la luz de estos nuevos antecedentes esta vinculada por un lado, por las

edades estimadas de los ejemplares considerados reclutas y con la distribución específica de los reclutas y juveniles a lo largo de las bandas de distribución en el intermareal rocoso.

En relación a lo primero, es importante destacar que ejemplares considerados reclutas de 20 mm, se trataría a la luz de los parámetros de crecimiento empleados, de ejemplares de a lo menos 12 meses de edad, lo que implicaría que su presencia no podría ser utilizada para determinar temporalidad de corto plazo en este proceso, es así que sería importante emplear para este análisis individuos de hasta 10 mm, obtenidos principalmente a través de sistemas indirectos de evaluación, para poder determinar apropiadamente la temporalidad y magnitud del proceso de reclutamiento de cada año en particular, tal cual lo recomienda Vargas (1995) para ejemplares de *Fissurella sp.*

Por otro lado, la ausencia de patrones de zonificación específicas para la distribución de estos individuos en la plataforma intermareal, pueden estar directamente vinculada con el rango de tallas considerado para ese análisis, ya que efectivamente fue posible determinar la presencia de ejemplares probablemente recientemente asentados (2 a 4 meses) en ambientes específicos con presencia de cirripedios y mitilidos, sin embargo, al analizar la información por bandas de zonificación, es posible que estos refugios crucen ambas cinturones, lo que redundaría en la ausencia de patrones específicos de distribución. No existe evidencia de mecanismos de denso-dependencia compensatoria, e.g. de que el asentamiento se vea facilitado por la presencia de juveniles sobre la concha de adultos, donde esta última parece actuar como cualquier otro elemento del substrato. (González et al., 2005). Tampoco existe evidencia de que los settlers/juveniles sean afectados negativamente por los residentes adultos (denso-dependencia compensatoria). Hay, en cambio, evidencia de interacciones denso-dependientes entre juveniles, relaciones con la disponibilidad de refugio en el intermareal rocoso. Guerra (2001) estudio el crecimiento y la supervivencia de juveniles (talla media inicial y final 8,4 y 22,1 mm) del intermareal rocoso en la VIII Región, siguiendo durante 3 meses tres plots de 5 a 23 m²

con disponibilidad variable de refugios. Los juveniles se concentraron en los sectores con mayor disponibilidad de refugios, en los que las tasas de atrición y mortalidad (Guerra, 2001) fueron menores. Finalmente cabe mencionar que González et al. (2005) estiman que el reclutamiento del loco presentaría un fuerte componente espacial, los muestreos realizados permiten caracterizar apropiadamente la temporalidad más no, la magnitud del mismo.

Para el caso de los recursos incluidos en el género *Fissurella*, los resultados fueron diversos, quedando de manifiesto la presencia de reclutas durante gran parte del año, particularmente en la franja intermareal.

Para las especies de mayor importancia comercial como son los casos de *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*, Brown et al., 1997, determina un aumento del asentamiento de reclutas durante los meses de primavera-verano y un período de menor asentamiento durante invierno, existiendo un período principal de reclutamiento que se extendería desde noviembre a marzo-abril, observándose posteriormente en agosto un pico secundario de reclutamiento que también presentaría correspondencia con el pico secundario de evacuación de gametos de invierno.

En particular, *F. latimarginata* presentaría un ciclo reproductivo continuo asincrónico, sin un período de reposo gonadal, con un periodo mas intenso entre agosto y marzo y otros de menos intensidad en junio, donde el reclutamiento tiene un componente estacional desfasado en 1 a 2 meses en relación con períodos de evacuación gamética. Las larvas de arqueogastrópodos presentan una vida corta en comparación a otros grupos de gastrópodos. Vega y Osorio (1995) observaron que las larvas de *F. cumingi* obtenidas en cultivos de laboratorio desarrollan en un período de 5 días, luego de los cuales ocurre el asentamiento, cuando la protoconcha mide en promedio 0,5 mm (Vargas, 1995), lo que permitiría suponer una fuerte correlación entre la presencia de reclutas y procesos reproductivos recientes.

Brown *et al.* (1997) concluyen que la presencia de reclutas en el ambiente se corresponde con los eventos de evacuación durante el ciclo reproductivo. Sin embargo, ellos explícitamente no mencionan en su trabajo hasta que rango de tallas fueron considerados ejemplares reclutas, pero si se refieren a que si se considera la proyección de las respectivas curvas de crecimiento, los ejemplares juveniles de alrededor de 25 mm, corresponderían a la cohorte generada en el año anterior, por lo que sería factible suponer que para estas estimaciones consideraron hasta este rango de tallas. Si bien es cierto, los resultados finales no difieren significativamente para estos recursos a lo observado durante el presente proyecto, si lo hacen con respecto a los ambientes identificados con la presencia de los recursos. Durante del proyecto, solamente a través de los sistemas colectores y boyas, fue posible identificar la presencia de reclutas de estas especies, no observándose en ningún momento ejemplares reclutas en los 3 sitios de muestreos intermareales monitoreados. No obstante, se debe tomar en cuenta que el trabajo desarrollado por Brown *et al.* (1997) consideró para el norte grande una plataforma intermareal rocosa en la localidad de Antofagasta dominada por cirripedios, algas coralinas y el tunicado *Pyura praeputialis* (Heller 1878), especie endémica de la zona de Antofagasta.

Por otro lado y en relación a los ambientes para *Fissurella máxima* en el norte de Chile, se registra un período de desove primario entre noviembre y diciembre y uno secundario entre julio-agosto (Bretos *et al.*, 1983). González *et al.*, (1991), encontraron altas densidades de post-asentados de *Fissurella sp* (probablemente *Fissurella crassa*) a fines de diciembre en la IV región. Nuestros resultados son coherentes con estas observaciones, definiendo dos períodos básicos de reclutamiento, uno entre octubre a febrero y otro de mayor intensidad en julio.

Se ha mencionado que las especies de *Fissurella* asentarían sobre microambientes específicos, principalmente asociados al alga calcárea articulada *Corallina sp.* (González

et al., 1991; Hausen and Stotz, 2002) y cirripedios (Lopez *et al.*, 1999). Sin embargo, esta correlación no necesariamente podría ser interpretada de esta forma, de hecho López *et al.*, 1999, establecen esta asociación con individuos de hasta 20 mm, donde la proporción de ejemplares menores a 10 mm estuvo ausente durante todo el período de estudio. Tal cual lo menciona Vargas (1995), es posible suponer que el asentamiento ocurriría al azar, existiendo migración hacia hábitats favorables para el desarrollo de los post-asentados (grupo registrado a través de sistemas tuffies), donde factores como la microtopografía, relacionados con el resguardo, pueden ser más importantes que otros.

Finalmente, es importante mencionar como antecedente los datos reportados para *Fissurella picta* y *Fissurella nigra* durante el período de estudio (septiembre 1993 a mayo 1994) en Mehuín y Pichicuyín (Vargas, 1995) quien encontró individuos post-asentados (≤ 5 mm) cuyas mayores densidades se registraron entre diciembre y marzo, es así, que concluye que los períodos de primavera-verano corresponderían a la temporada de asentamiento para las diversas especies de *Fissurella* en las costas de Chile, a pesar de la amplitud y de las variadas condiciones climáticas que afectan a la zona intermareal en el norte y sur.

Para el caso de *Loxechinus albus*, y a pesar de tratarse de una especie de gran importancia comercial a nivel nacional, la información disponible respecto a estas etapas de ciclo han sido escasamente documentadas.

Guisado *et al.*, (1988) al caracterizar el ciclo reproductivo de *L. albus* entre la I y VIII región determinan que el período de maduración se prolonga por varios meses, principalmente entre fines del verano y comienzos de primavera, iniciándose primero en las Regiones del norte (I a VI), y concluyendo hacia fines de primavera en las Regiones del sur (VII a VIII). De acuerdo a sus resultados, el proceso de desove se presentaría durante los meses de primavera e inicios del verano, observándose reclutamiento masivo entre octubre y enero.

La información en particular del proceso de reclutamiento es escasa, Gebauer (1992) detectó abundantes erizos de 2,0 a 3,0 mm en los meses de marzo y abril de 1991 en la Reserva Marina de Mehuín, en pozas intermareales bajas y medias, sobre y entre algas calcáreas, mientras que en Coquimbo, González *et al.* (1991) y Stotz *et al.* (1992) encontraron juveniles de 1,0 a 3,0 mm en zonas con *Gelidium* y *Corallina officinalis*. Guisado y Castilla (1987), plantean la hipótesis de asentamiento intermareal para la zona central del país, como de la misma forma Moreno y Zuleta (1987) lo plantean para la costa Valdiviana, donde tras asentarse en el intermareal, los erizos tendrían una migración ontogenética hacia el submareal, ya que a un determinado tamaño escaparían mejor a la depredación. Si bien es cierto, durante nuestros muestreos intermareales casi no fue posible detectar la presencia de reclutas, a través de las metodologías empleadas, esto podría estar relacionado con el tipo de ambiente seleccionado para este muestreo, donde es probable que ambientes de pozas intermareales y de bolones, constituyen ambientes mas apropiados para el asentamiento y protección de este recurso. No obstante, cabe llamar la atención que a través de un método indirecto empleado, como fueron los sistemas de boyas y colectores, si se pudo identificar un período particular de presencia de esta especie entre los meses de abril y junio, lo que presentaría un desfase en relación al período de reclutamiento identificado previamente para este recurso de acuerdo a la literatura, aunque plenamente coherente con las actividades extractivas desarrolladas en zonas de libre acceso y áreas de manejo, entre la XV,I y II regiones, donde la explotación de este recurso se centra entre los meses de abril y mayo, cuando la especie presenta el mayor desarrollo gonadal.

Para el resto de las especies identificadas, la información fue puntual y solo podría considerarse de referencia. Por ejemplo para el caso de *Mesodema donacium* Jerez *et al.* (1999) determina que la actividad de desove se centraría entre diciembre y enero, mientras que para la X región, Rubilar *et al.*, (2001) identifica esta actividad en un período de meses similares (noviembre a enero). Para el primer caso, es importante

hacer la salvedad que el muestreo se realizó en pleno evento “El Niño” 97-98, el cual término con el colapso del banco de Playa Las Machas en Arica, por lo que sus resultados podrían estar influenciado por esta variable, sin embargo, tomando en consideración el período de desarrollado larval estimado para la especie en laboratorio de 27 días hasta la formación de larvas metamórficas (Fuentes, 1988) y la edad estimada para los ejemplares capturados en los sistemas colectores, la estimación de presencia de reclutas entre abril y Junio serían consistentes a estos antecedentes, estimándose un pequeño desfase entre uno y otro evento a finales de verano.

Henríquez *et al.* (1981), describe una continua y sincrónica actividad reproductiva para *Protothaca thaca* en Bahía San Jorge (23°S) con actividades de desove en agosto, febrero, marzo y mayo, mientras que Urban y Campos (1994) describen un ciclo anual con un corto período reproductivo entre octubre a enero con un posible evento de desove corte entre marzo-abril para bahía Dichato (36°S), donde las diferencias podrían estar dadas por efectos latitudinales y condiciones ambientales desfavorables. Nuestros resultados sugieren una mayor presencia de reclutas entre los meses de invierno y comienzos de primavera, lo que indicaría una actividad reproductiva amplia con un comportamiento reproductivo más cercano a lo descrito por Henríquez para Bahía San Jorge.

En definitiva, a través del presente estudio y de las diferentes metodologías empleadas, se logró obtener tendencias generales respecto al proceso de reclutamiento de una variada gama de especies de importancia comercial, ratificándose en muchos casos la información preexistente y en otros, estableciendo las diferencias ya sea por épocas o ambientes descritos para este proceso, lo que implica un avance importante para aquellas especies que no se disponía de ningún tipo de antecedentes previo, obteniéndose indirectamente indicios de posibles actividades reproductivas, siendo importante en futuros trabajos, profundizar en forma específica para cada recurso e incorporar la variabilidad espacial de dicho proceso.

Alimentación

Los moluscos gastrópodos del género *Fissurella* en las costas de Chile, son importantes tanto por su participación en la estructuración de comunidades del intermareal y submareal del litoral rocoso (Moreno y Jaramillo 1983; Oliva y Castilla, 1986 en Araya *et al.*, 2007), como por su aporte a la pesquería artesanal (Osorio *et al.*, 1979; Duran *et al.*, 1987 en Araya *et al. op cit.*; Bretos, 1988).

Los resultados obtenidos en las tres especies de fisurélidos indican que son preferentemente herbívoros generalistas, como ya ha sido descrito por Osorio *et al.* (1988) para *F. maxima* de Los Vilos, López *et al.* (2003) para *F. picta* del sur de Chile o *F. crassa* del intermareal de Chile central (Santelices *et al.*, 1986).

Sin embargo, ellos también ingieren otro tipo de alimento, tales como crustáceos, pequeños moluscos, algas coralinas, ostrácodos y esponjas, como ha sido señalado en estudios previos (Bretos, 1978, Santelices y Correa 1985 en López *et al.*, 2003; Osorio *et al.*, 1988), lo que es confirmado con este estudio al encontrar presas animal como poliquetos, larvas de crustáceo, ascidias, foraminíferos entre otros.

En las tres especies de lapa el alga con mayor presencia en sus dieta es *Ulva sp* durante todo el periodo analizado, lo que indica que ellas ejercen una fuerte presión de pastoreo sobre esta alga. El alto consumo sobre algas foliáceas como *Ulva sp* también ha sido señalado para *F. picta* (Lopez *et al.*, 2003) y para otros fisurélidos (Santelices *et al.*, 1986) quienes indican que ello se asocia a la alta disponibilidad de alimento en el medio. *Ulva sp* y *Polysiphonia* son los ítemes más frecuentes en los estómagos de “fisurelidos”, consideradas algas oportunistas en el ambiente que colonizan densamente la zona intermareal de Chile-central (Buschmann, 1991 en Lopez *et al.*, 2003). Santelices *et al.* (1986) también indican que *Ulva rigida* es una de las algas que aporta con mayor biomasa por unidad de superficie al sistema intermareal de Chile central junto con el alga *Iridaea laminarioides*.

Por otro lado Vásquez *et al.* (1998) estudiando la diversidad, estructura y funcionamiento de tres ecosistemas costeros de Antofagasta señalan que las algas verdes, especialmente las Ulvales (por ejemplo, *Ulva*, *Enteromorpha* o *Chaetomorpha*) son las más consumidas por los herbívoros en todas las localidades intermareales muestradas, las cuales comparativamente se encontrarían en mayor disponibilidad que las algas rojas para los herbívoros submareales. Ellos plantean que pueden constituir una potencial vía efectiva de transmisión diferencial de energía hacia niveles tróficos superiores, hipótesis que debiera ser explorada en estudios futuros.

Diferentes autores como Moreno y Jaramillo (1983), Jara y Moreno (1984) citados por Osorio *et al.* (1988) y Santelices *et al.* (1986) consideran que la acción de ciertos herbívoros gastrópodos -generalistas tróficos de grandes tamaño corporal- como son considerados los fisurélidos, pueden influir en la abundancia y composición de especies de comunidades algales del intermareal. Por lo que datos sobre dietas y preferencias tróficas de estos herbívoros en las costas de Chile, son de gran importancia no solo para una mejor comprensión del efecto que estos organismos pueden tener a nivel comunitario, sino que son de utilidad para entender otros aspectos de la biología de estos herbívoros. Aspectos tales como dinámica trófica y energética, diferenciación de nichos, evolución de preferencias tróficas y de interacciones planta-herbívoros (Santelices *et al.*, 1986).

Información sobre la alimentación y conducta alimentaria en el recurso locate de la zona norte de Chile es inexistente. Los estudios sobre la biología de esta especie se centran principalmente en aspectos reproductivos como agregaciones reproductivas, desarrollo intracapsular, ciclo reproductivo (Andrade *et al.*, 1997; Avendaño *et al.*, 1997; Avendaño *et al.*, 1998) y de crecimiento del caracol locate la zona norte (Miranda, 1975; Avendaño *et al.*, 1996; Andrade *et al.*, *op cit.*). La información que se tiene sobre la alimentación de este recurso corresponde a estudios realizados en Perú, como el de González *et al.* (1990 en Argüelles *et al.*, 2004) quienes hallaron que esta especie de Trujillo asociada a

fondos duros, se alimenta de mitílidos y que su principal depredador es *Scartichtys gigas*, coincidiendo con Robles (1991) y Espino (1972) citados en Argüelles *et al.* (2004) en que es una especie carnívora cuya principal presa son los mitilidos como *Semimytilus algosus*.

Los resultados del experimento de alimentación en el caracol locote, confirman que es un depredador carnívoro consumiendo el mitilido *Aulacomya ater* como el caracol *Tegula atra*. Las preferencias entre ambas presas indican un mayor consumo en número de *Aulacomya ater*, sin embargo el consumo en términos de peso carne sería el mismo, esto podría indicar que probablemente el consumo de una *Tegula* le reporta la misma cantidad energética que varias cholgas, lo cual debería ser comprobado a través de un análisis del contenido energético que le pueden reportar ambas presas. Una hipótesis que es recurrente en estudios de alimentación es que si los predadores seleccionan a su presa, ya sea por especie o talla, para maximizar su tasa de energía ingerida (Palmer, 1984; Carroll y Wethey, 1990; Sánchez, 1994 en Takahashi y Mendo, 2002). Takahashi y Mendo (2002) en un estudio experimental en el locote de Bahía Independencia encontraron que el consumo sobre la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) dependería de la talla del caracol así como del tamaño de las presas. Ellos sugieren que el caracol muestra una selección con respecto a la talla de la presa, posiblemente sustentada en principios energéticos o incapacidad del predador para manipular y acceder a las partes blandas de las conchas de abanico de tallas menores (<30 mm). Este comportamiento de selección de presas por tamaño, así como el aporte energético de las presas será analizado para el caracol locote de Caleta Pisagua de la zona norte de Chile en una tesis de pregrado cuyos resultados no será posible incluirlos en este informe.

Antecedentes complementarios sobre el hábitat y la interacción con otras especies del caracol locote son los entregados por Andrade *et al.* (1997) en una caracterización que hacen a los lugares de muestreo entre la I y IV Regiones. Ellos señalando que en el

sector de La Capilla en Arica el locate se encuentra en fondos con requeríos mixtos cubiertos de cholga, una especie común en los sectores de locate, ya que es su principal presa. Entre las especies acompañantes se presentan algas rojas y caracoles (*Priene rude* y *Tegula sp.*). En el sector de Cavanca (I Región) y Cobija (II Región) se encuentra en fondos heterogéneos con bajerías altas, presencia de canelones y grietas, el fondo cubierto mayoritariamente de cholga y sectores con cirripedios. En el sector de Pan de Azúcar (III Región) y Pta. Chungungo (IV Región) nuevamente se encuentra en fondos mixtos de requeríos, cubiertos de cholga y cirripedios y con presencia de locos y *Tegula radiata*.

En cuanto a los mecanismos de obtención e ingestión de alimento Takahashi y Mendo (2002) señalan que a pesar de que el género *Thais* está constituido por organismos perforadores, las observaciones que ellos realizaron de la predación del caracol locate sobre la concha de abanico, indican que esta especie utiliza diferentes estrategias de ataque como la de envoltura y succión observada en este estudio y la conducta de agregaciones de tipo alimentaria conformados por hasta 26 caracoles atacando a una sola concha. Esta conducta de ataque será analizada a posteriori en forma experimental en una tesis de pregrado, principalmente por la relevancia que tendría la predación del caracol locate sobre el recurso loco.

Ecología

Los facies de *Aulacomya ater* corresponden efectivamente a microhábitats que dan albergue a diferentes organismos formando una comunidad asociada, lo que se entiende como especies ingenieras, en el sentido dado por Berkenbusch y Rowden, (2003). En estos ambientes, los gasterópodos carnívoros que constituyen recursos, como el Locate, Loco, se acercan a estos parches a alimentarse desde tallas menores correspondientes a juveniles, junto con otros predadores ejercen una presión de depredación sobre las tallas menores de mitílidos del parche y sobre la fauna asociada.

Esto implica que la extracción del recurso Cholgas, conlleva el problema que afecta a toda la fauna asociada, ocasionando la destrucción del microhábitat por ende la pérdida de refugio de las especies intersticiales lo que significa la muerte de ellas por la predación por organismos bentónicos móviles como los peces. Los facies de *Aulacomya* del sector de Pisagua corresponden a “cholgales” de cierta edad lo que se demuestra por la presencia de más de dos capas por lo que al ser intervenidos por pesca, puede llevar a una lenta recuperación.

Otro problema asociado a la extracción de “cholga” es el de la pesca accidental de ejemplares juveniles de otros recursos como los indicados más arriba, lo que puede llevar a la eliminación de esta fracción de la población, por lo cual se debe prestar mayor atención a una extracción de un recurso secundario como lo es la cholga, al no existir hoy medidas de manejo específicas para ella.

Por otra parte, la presencia de estos recursos (loco y locate), más atractivos desde el punto de vista de comercial, puede llevar a los pescadores de áreas de manejo a extraerlos de zonas aledañas para acopiarlos dentro de dichas áreas, lo que afectará la abundancia de los parches de cholgas dentro y fuera del área de manejo. La actividad de acopio requiere ser estudiada bajo la óptica de las relaciones interespecíficas, debido al impacto hasta ahora desconocido que tienen sobre las comunidades submareales.

Objetivo complementario

La necesidad de implementar mejores modelos que permitan comprender las dinámicas pesqueras ha motivado la aplicación de numerosas perspectivas analíticas que consideran explícita o implícitamente el rol del ambiente. Sin embargo, su aplicación y puesta en práctica requiere de la generación de nueva y compleja información biológica, la cual no es viable en la mayoría de los casos. El escenario es aún mas complejo en el caso de las pesquerías bentónicas de Chile, donde el grueso de la investigación reciente se ha centrado en descripciones biopesqueras (e.g. Defeo y Castilla 1998, Castilla y

Defeo 2001, Leiva y Castilla 2002). Las recomendaciones de manejo se han basado en los últimos años a la implementación de áreas marinas protegidas o áreas de co-manejo pesquero (Fernández y Castilla 2005), y dichas recomendaciones han resultado exitosas en algunos casos, se cimientan en un limitado conocimiento de las dinámicas espacio-temporales de sistema. Mas aún, los escasos modelos de manejo aplicados a las pesquerías bentónicas del norte de Chile, que consideran el ambiente en forma explícita (e.g. Ortiz y Wolff 2002 a, b, Del Campo 2002), son netamente locales y difíciles de aplicar. Nuestros resultados muestran que empleando información pesquería básica es posible obtener pistas valiosas y novedosas acerca de los procesos naturales que estarían dando cuenta de la variación en la abundancia de los recursos, un paso vital antes de avanzar hacia propuestas más complejas y costosas de trabajo. La marcada, aunque no homogénea, estructuración espacial de los recursos sugiere fuertemente la necesidad de incorporar ejes de variación espacial de los recursos en las medidas y planes de manejo pesquero.

CONCLUSIONES

Las estadísticas de desembarque, señalan diferencias en los volúmenes y especies objetivos explotadas por parte de los pescadores artesanales de la I y II Región, presentando la II región los mayores valores de captura, reflejando un descenso en sus volúmenes a partir de 1999.

La caracterización de los usuarios, indican un continuo crecimiento del sector, existiendo un número indeterminado de agentes fuera de todo tipo de organización que por problemas del Registro Pesquero Artesanal, no puede ser apropiadamente cuantificado. El grupo etario de los pescadores supera en promedio los 40 años, mientras que el nivel de escolaridad en su mayoría corresponde a una educación básica incompleta. La flota y usuarios, se encuentran concentrados en los principales centros urbanos de ambas regiones.

El sistema administrativo actualmente vigente en la zona norte del país, presenta una sobreposición en el período estival, que limita legalmente la productividad de los pescadores en ese período.

La abundancia relativa (CPUE) del erizo (*Loxechinus albus*) se incrementó fuertemente en 1999 con tendencia decreciente sin llegar a los niveles observados en 1998, el reclutamiento presenta fluctuaciones interanuales importantes en 1999, 2001, y 2003-2004 con alzas relativas en la biomasa total y explotable.

El locote (*Thais chocolata*), la CPUE presenta una tendencia creciente desde 1999 al 2005, con una biomasa total estabilizada, con escasas fluctuaciones y con valores de 3500 toneladas, reflejada en un incremento de la fracción explotable, lo que asociado a

los bajos reclutamientos del periodo 2001-2004 podrían generar una disminución de la biomasa de este recurso en los años venideros.

En lapa negra (*Fissurella latimarginata*) y otras lapas (*Fissurella spp*), las CPUE son similares, con tendencias creciente y decreciente hasta el 2005, con biomاسas totales en entre 3 mil y 13 mil toneladas con incremento entre 1998 y 2000 producto de un reclutamiento importante que posibilitó ganancia en peso del stock y que posteriormente disminuye notablemente hasta el 2004, determinando una caída de la biomasa total, reflejada con tasa de explotación fluctuantes que podrían ser atribuidas básicamente a la disminución de la biomasa por efecto de los bajos reclutamientos.

Almeja (*Prothotaca thaca*) y culengue (*Gari solida*) presenta CPUE con tendencia general decreciente desde 1998 al 2005, siendo más fuerte en el caso del culengue, con sus biomاسas totales que siguen los cambios de la biomasa explotable con un retraso de a lo menos un año, la tasa de explotación de la almeja ha sido moderada por debajo del 30%, pero con una tendencia creciente desde 1998 al 2005.

La talla de primera madurez sexual fluctuaría entre 35-40 mm a nivel individual y 60-65 mm a nivel poblacional para el caso de locate; entre los 15 y 45 mm con un valor central de 37 mm de diámetro en erizo; en lapas no existe diferencia en el inicio de madurez entre machos y hembras, la talla de primera madurez sexual se alcanza entre los 30 y 50 mm para las diferentes especies.

El recurso locate, presenta durante todo el año actividad reproductiva, sin embargo el ciclo gonadal en hembras no es igual para esta zona, señalando diferencias incluso dentro de la misma región. Erizo, de acuerdo al ciclo reproductivo el desove se producen dos períodos, uno a fines de la época de verano (marzo) y otro más prolongado, a partir de agosto con máximos en noviembre-enero. En las lapas en general, su ciclo reproductivo que es asincrónico sin un reposo gonadal. *Fissurella*

latimarginata de la II región su ciclo reproductivo es más intenso entre agosto y marzo. *Fissurella cumingi* de la II región se presentan entre agosto y marzo. La especie pulpo, puede desovar durante todo el año con variaciones de intensidad en el ciclo anual y en temporadas sucesivas, presentando su maduración y desove una interdependencia con la temperatura.

La identificación de los estadios larvales a un nivel más específico constituyó el principal problema dado el escaso material bibliográfico existente para las especies que constituyen recursos económicos. Las mayores abundancias registradas son coincidentes con los periodos reproductivos señalados para locate y para el caso de erizo concuerda con las abundancias encontradas para los estadios equinopluteus e imago. Del recurso lapa, el asentamiento de las diferentes especies ocurre durante invierno y verano. Los recursos almeja y culengue, presenta una actividad gametogénica continua, con varias evacuaciones de gametos durante todo el año, sin un marcado período de reposo, lo cual podría ser la razón de su alta abundancia y ocurrencia durante el periodo de estudio.

Fue posible caracterizar el proceso de reclutamiento de varios recursos de importancia, se puede sugerir una estacionalidad en el proceso de reclutamiento entre el periodo otoño invierno para *Loxechinus albus*, *Mesodesma donacium* y *Protothaca thaca* y para el período de primavera-verano para *Concholepas concholepas*, *Aulacomya ater*, *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*.

Los resultados obtenidos del experimento de alimentación en el caracol locate, confirman que es un depredador carnívoro consumiendo, *Aulacomya ater* y *Tegula atra*. En el caso del recurso erizo, éste se comporta como un herbívoro estricto. Loco es un depredador carnívoro alimentándose de invertebrados bentónicos principalmente de mitílidos, cirripedios y ascidias. Finalmente, el recurso pulpo es un depredador carnívoro

oportunista siendo las principales presas de su dieta los crustáceos, moluscos y peces, ocurriendo también el canibalismo.

Los facies de *Aulacomya ater* corresponden efectivamente a microhábitats que dan albergue a diferentes organismos formando una comunidad asociada, en estos ambientes los gasterópodos carnívoros como el loca te y loco, se acercan a alimentarse desde tallas menores, junto con otros predadores ejercen una presión de depredación sobre las tallas menores de mitílidos del parche y sobre la fauna asociada.

Las variaciones espacio-temporales de las 12 especies bentónicas analizadas, representativas del conjunto de especies explotadas en la región, aparecen como altamente estructuradas y reguladas directa o indirectamente por variables ambientales. Mientras que la topografía de la costa gobernaría la variación espacial en la abundancia, las variaciones año a año emergerían como resultantes de la interacción entre fluctuaciones oceanográficas de gran escala y la abundancia poblacional misma. Esta alta estructuración espacio-temporal en la abundancia de las especies podría, y debería, ser incorporada a las decisiones de manejo pesquero.

Los resultados muestran que empleando información pesquería básica es posible obtener pistas valiosas y novedosas acerca de los procesos naturales que estarían dando cuenta de la variación en la abundancia de los recursos, un paso vital antes de avanzar hacia propuestas más complejas y costosas de trabajo. La marcada, aunque no homogénea, estructuración espacial de los recursos sugiere fuertemente la necesidad de incorporar ejes de variación espacial de los recursos en las medidas y planes de manejo pesquero.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, S., 1977. Estudio preliminar de edad y crecimiento de *Fissurella latimarginata* en Tocopilla, Chile. Revista Biología Marina (Valparaíso) 16 (2): 117-124.

Agnew, D.J. Beddington, J.R. y Hill, S.L. 2002. The potential use of environmental information to manage squid stocks. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 59: 1851-1857.

Aldana-Aranda, D., E. Baqueiro C., I. Martínez M., A. Zetina Z. y T. Brule, 2003. A review of the reproductive patterns of gastropod mollusks from Mexico. Bull. Mar. Sci. 73 (3): 629-641.

Andrade, C., J. González, J. Oliva, V. Baros, A. Olgún, C. León, M. Romero, M. Cortes y C. Cortes. 1997. Estudio del ciclo vital del recurso locote (*Thais chocolata*), en las regiones I a IV. Informe Final Proyecto FIP- IT/94-34. 82 pág. + Tablas, Figuras y Anexos.

Andrade, C. y C. Ríos. (En prensa). Estudio experimental de los hábitos tróficos de *Trophon geversianus* (Pallas 1774) (Gastropoda: Muricidae): Selección y manipulación de presas. Anales Instituto de la Patagonia.

Arana, P., A. Guerrero, M. Ahumada y M. Tapia. 2001. Normativa pesquera chilena. Serie Pesca y Acuicultura, Esc. Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 444pp.

Arancibia, H, S Neira, V Christensen, R Olson, F Arreguín-Sanchez, L Cubillos, R Quiñonez, C Gatica y M Medina. 2003. Enfoque metodológico para el análisis ecosistémico en la administración de pesquerías de la zona central de Chile. FIP 2001-29.

Arancibia, H. y S. Neira. 2005. Incorporación de indicadores cuantitativos en los objetivos económicos, sociales y ecológicos para la administración multiespecífica de pesquerías en Chile central. En: “Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?. Figueroa, E. (Ed.), Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad (PIEB) Universidad de Chile, Editorial Universitaria, 539-553 p.

Araya, M., J. Peñailillo, M. Medina y P. Pizarro. 1999. Estudio de edad y crecimiento del recurso pulpo (*Octopus mimus*) en las regiones I a II. Informe final, Proyecto FIP 97-28.

Araya, M., A. Vargas, V. Baros; L. Cubillos, J. Peñailillo, C. Hudson y C. Gálvez. 2007. Evaluación del estado de explotación del recurso lapa en la zona norte I y II Regiones. Informe Final. Proyecto FIP N° 2005-39. 264 pág. + Anexos.

Araya, C. Cerda y R. Varela. 2005. Formulación de metodología para evaluar el desempeño de áreas de manejo. Informe Final Proyecto FIP N° 2003 -18.

Argüelles, J. 2004. Cambios en la estructura y dinámica poblacional del caracol *Stramonita chocolata* (Duclos, 1832) asociados al evento el Niño 1997 – 98 en la zona del Callao, Perú. Tesis para optar al grado de Magíster en Recursos Acuáticos. Universidad nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas

Asencio, V., E. Lozada y A. Reyes, 1996. Investigación de aspectos reproductivos del culengue, X Región. IFOP-F.N.D.R. Informe final. 40 pp.

Avendaño, M. y M. Cantillánez. 1992. Colecta artificial de semilla de *A. purpuratus* (Lamarck, 1819) en la Bahía de Mejillones, Chile. II.- Observaciones sobre niveles óptimos de captación. Estudios Oceanológicos. 11: 39-43.

Avendaño, M. 1993. Données sur la biologie d’ *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), Mollusque Bivalve du Chili. Thèse de doctorat. Université de Bretagne Occidentale, 167 pp.

Avendaño, M. y M. Cantillánez. 1996. Efecto de la pesca clandestina, sobre *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), en el banco de La Rinconada, II Región. Revista Ciencia y Tecnología del Mar. 19: 57-65.

Avendaño, M y M. Le Pennec. 1996. Contribución al conocimiento reproductivo de *Argopecten purpuratus* en dos poblaciones de la II Región - Chile. Estudios Oceanológicos 15: 1-10.

Avendaño, M., M. Cantillánez, H. Baeza y M. Oliva. 1996. Estructura de tallas de *Thais chocolata* (Duclos, 1832) (Gastropoda, Thaididae) en desembarques de la región de Antofagasta-Chile. Estudios Oceanológicos 15: 11-15

Avendaño M y M. Le Pennec. 1997. Intraspecific variation in gametogenesis in two populations of the Chilean mollusc bivalve, *Argopecten purpuratus* Lamarck). Aquaculture Research, 28: 175-183.

Avendaño, M., M. Cantillánez, A. Olivares y M. Oliva. 1997. Conducta reproductiva de *Thais chocolata* (Duclos, 1832) (Gastropoda: Thaididae), en La Rinconada, Antofagasta-Chile: Causal de vulnerabilidad a la pesca. Revista de Biología Marina y Oceanografía. 32(2): 177-187.

Avendaño, M. y M. Cantillánez. 1997a. Necesidad de crear una reserva marina en el banco de ostiones de La Rinconada – II Región. Estudios Oceanológicos. 16: 109-113.

Avendaño, M. y M. Cantillánez. 1997b. Análisis para la recuperación del banco de ostiones de la Rinconada, Antofagasta-II Región. Informe Final Proyecto FNDR Cód. BIP N° 20100479-0. 49 pp.

Avendaño M, M Cantillánez S., A. Olivares y M Oliva. 1998. Indicadores de agregación reproductiva de *Thais chocolata* (Duclos, 1832) (Gastropoda, Thaididae) en Caleta Punta Arenas (21°38'S-70°09'W) Investigaciones Marinas, Valparaíso, 26: 15-20.

Avendaño, M. y M. Cantillánez. 1998. Explotación Programa Piloto de Captación de semilla de Ostión en la Rinconada. Informe Final Proyecto FNDR Cód. BIP N° 20124810. 58 pp.

Avendaño M, M Cantillánez S., L. Rodríguez. O. Zúñiga. R. Escribano y M Oliva. 2004. “Conservación y protección Reserva Marina La Rinconada Antofagasta” Informe Final proyecto FNDR Código BIP N° 20127869 – 0. Gobierno regional de Antofagasta. 196 pp. + Anexos

Bacigalupo H. 1994. Áreas de manejo de recursos bentónicos: Una nueva estrategia para la conservación en la pesca artesanal. Ambiente y Desarrollo. Septiembre 2004: 54-57.

Barahona, N., A. Olgún, C. Vicencio y V. Pezo. 2002. Investigación Situación Pesquerías Bentónicas 2001. IFOP. Informe Final. 140 pp.

Barahona, N., J. Orenzans, A. Parma, G. Jerez, C. Romero, H. Miranda, A. Zuleta, V. Cataste y P. Gálvez, 2003. Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo. IFOP. Informe Final FIP 2000-18. 209 pp.

Barahona, N., A. Olgún, C. Vicencio, V. Pezo, Z. Young, P. Gálvez, M. Nilo y E. Palta. 2005. Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Pesquerías Bentónicas 2004. Informe Final Fase II. Instituto de Fomento Pesquero. 166 pp. + anexos.

Barboza, P., R. Ramos, E. Tapia y C. Toro, 1980. Ciclo Reproductivo de la Almeja *Protothaca thaca* (Molina, 1782). Mollusca, Bivalvia. Análisis histológico. Antofagasta. Univ. De Chile. 85 pp.

Beddington, J. y G. Kirkwood. 2005. Introduction: fisheries, past, present and future. Phil. Trans. R. Soc. B, 360, 3–4.

Berkenbusch, K. y A. Rowden, 2003. Ecosystem engineering – moving away from “just - so” stories. New Zealand Journal of Ecology, 27(1): 67-73.

Bore D. y Martínez C., 1980. Catálogo de recursos pesqueros de Chile- Santiago. Chile. IFOP-CORFO, 83 pp

Bertolotti, M., E. Calvo, y E. Mizrahi. 2004. Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina (FODEPAL), GCP/RLA/138 (SPA) FODEPAL FAO - RLC.

Bertelotti, M., E. Calvo y E. Mizrahi. 2006. Curso de Políticas Pesqueras. Unidad 1 El Sistema Pesquero. 124 pp.

Boltovskoy D. 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con el zooplancton marino. Pub. Esp INIDEP. Mar del Plata, Argentina. 936 pp.

Botsford, L., J. C. Castilla, C. H. Peterson. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science*, 277: 509-515.

Bretos, M., I. Tesorieri & L. Alvarez. 1983. The biology of *Fissurella máxima* Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda: Fissurellidae) in Northern Chile. 2. Notes on its reproduction. *Biological Bulletin*, 165:559-568.

Bretos, M., 1988. Pesquería de Lapas en Chile. *Rev. Medio Ambiente* 9 (2): 7-12

Briones, G. 2003. Métodos y Técnicas de investigación para las Ciencias Sociales. 2003.

Bross, W. y B. Cowell. 1987. A technique to optimizing sample size. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*

Brown, D., M. L. González, D. López y L. Durán. 1997. Estudio de los ciclos vitales de las especies de lapas del género *Fissurella* en las regiones I a X. Informe Final Proyecto FIP Nº 94 – 33

Bustos, E. y S. Olave, 2001. Manual: El cultivo del erizo (*Loxechinus albus*). IFOP. División de Acuicultura. 22 pp.

Caddy, J. 1983. The cephalopods: Factors relevant to their population dynamics and to the assessment and management of stocks. En: *Advances in assessment of world cephalopod resources*. FAO Fish. Tech. Pap. 231:416-452.

Caddy, J. y R. Mahon. 1996. Puntos de referencia para la ordenación pesquera. FAO documento Técnico de Pesca. Nº 347. Roma, FAO. 109 p.

Caddy, J. 1996. A checklist for fisheries resources management issues seen from the perspective of the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries. *FAO Fish. Circ.*, 917, 22 p.

Caddy, J. 1998. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. FAO Fisheries Technical Paper. N° 379. Rome, FAO. 30p.

Caddy, J. 1999. Deciding on precautionary management measures for a stock based on a suite of limit reference points (LRPs) as a basis for a multi-LRP harvest Law. NAFO Sci. Coun. Studies, 32:55-68.

Caddy, J. 2002. Limit reference points, traffic lights, and holistic approaches to fisheries management with minimal stock assessment input. Fisheries Research 56:133–137.

Caddy, J. y O. Defeo. 2003. Enhancing or restoring the productivity of natural populations of shellfish and other marine invertebrate resources. FAO Fisheries Technical Paper. N°. 448. Rome, FAO. 159 p.

Caddy, J. 2004. Current usage of fisheries indicators and reference points, and their potential application to management of fisheries for marine invertebrates. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61: 1307-1324.

Caddy, J. y J. Seijo. 2005. This is more difficult than we thought! The responsibility of scientists, managers and stakeholders to mitigate the unsustainability of marine fisheries. Phil. Trans. R. Soc. B, 360, 59–75.

Cadima, E.L. 2003. Manual de evaluación de recursos pesqueros FAO Documento técnico de pesca. N°393. 162p.

Calvo, E. 2006. Convenciones. Código de Conducta para la Pesca Responsable. La regulación de la pesca de especies altamente migratorias y transzonales. Curso de políticas Pesqueras. Proyecto FAO-Fodepal.

Canales, C. y F. Ponce. 1994. Evaluación de stock del recurso pulpo (*Octopus mimus*) entre la I y III Región. Informe Técnico de la Subsecretaria de pesca. 9 pp.

Canales, R. E. 1999. Alimentación, crecimiento y conducta en juveniles de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) bajo condiciones de cultivo. Memoria para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Pesca, Mención Acuicultura. Depto. Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat. Iquique. 34 pág. + Anexos.

Canales. M. 2006. Metodologías de Investigación Social. LOM Editores.

Cantillánez, M. y M. Avendaño. 1994. Situación actual del recurso Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*, Lamarck, 1819), en el banco de La Rinconada, II Región - Chile. Infor. Final. Proy. F.N.D.R. II Región. 58 pp.

Cantillánez, M. 2000. Reproduction, vie larvaire et pré-recrutement du Pectinidae *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) dans la baie d’Antofagasta (Chili). Thèse doctorat Ph. D. univ. Brest. France. 168 pp.

Cantillánez, M., G. Thouzeau y M. Avendaño. 2001. Reproductive cycle in *Argopecten purpuratus* during El Niño and La Niña Conditions: a case study in the Rinconada Bay (Chile). 13th International Pectinid workshop, Coquimbo, Chile. April 18-24, 2001.

Cárcamo, P., A. Candía y O. Chaparro. 2005. Larval development and metamorphosis in the sea urchin *Loxechinus albus* (Echinodermata: Echinoidea): Effects of diet type and feeding frequency. *Aquaculture*. Vol. 249, no. 1-4, pp. 375-386

Cardoso, F, P. Villegas, y C. Estrella. 2004. Observaciones sobre la biología de *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopoda) en la costa peruana. *Revista Peruana de Biología*, 11(1): 45-50.

Caro, A.U. y J.C. Castilla. 2004. Predator-inducible defences and local intrapopulation variability of the intertidal mussel *Semimytilus algosus* in Central Chile. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 276, pp. 115-123.

Castilla, J. y G. Jerez, 1986. Artisanal fishery and the development of a data base for managing the loco *Concholepas concholepas* resource in Chile. p. 133-139. In G.S. Jamieson and N. Bourne (ed) North Pacific Workshop on stock assessment and management of invertebrates. Nanaimo. British Columbia. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 92.

Castilla, J. y C. Guisado. 1979. Conducta de alimentación nocturna de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Pesquera (Chile)* 12: 125-130.

Castilla, J., Ch. Guisado y J. Cancino. 1979. Aspectos ecológicos y conductuales relacionados con la alimentación de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Pesquera Chile* 12: 99-114.

Castilla, J., 1983. El recurso *Concholepas concholepas* su biología y estado en que se encuentra la pesquería en Chile. Análisis de pesquerías chilenas. P. Arana (editor) Escuela de Ciencias del Mar. UCV. Págs. 38-51.

Castilla, J. y L.R. Durán. 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of Central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos*, 45: 391-399.

Castilla, J. 1990. El erizo chileno *Loxechinus albus*: Importancia pesquera, historia de vida, cultivo en laboratorio y repoblación natural. *Cultivos de moluscos en América Latina*: 83-98.

Castilla, J. y O. Defeo. 2001. Latin-American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 1-30

Castilla, J., Lagos, N., Cerda, M. 2004. Marine ecosystem engineering by the alien ascidian *Pyura praeputialis* on a mid-intertidal rocky shore. *Mar Ecol Prog Ser*. Vol. 268: 119–130

Castro, R y H. Baeza. 1985. Desarrollo Larvario. Texto Guía. Instituto de Investigaciones Oceanográficas. Universidad de Antofagasta. 115 pp.

Cerda, R., P. Pávez, M. Urbina, L. Arancibia, T. Melo y E. Yáñez. 2003. Aspectos del manejo de la merluza común (*Merluccius gayi*, Guichenot, 1848) en la unidad de pesquería centro-sur. En: *Actividad pesquera y de acuicultura en Chile*. Yáñez, E. (Ed.), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 221-232 p.

Chevalier, J. 2002. Metodologías para Análisis de Constructos y Actores. En: Seminario Inicial, Programa Conflicto y Colaboración en el Manejo de Recursos Naturales. Universidad para La Paz y Centro de Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC). 22 al 26 de octubre de 2002. Atinchik, Lima, Perú.

Cochrane, K. 2000 Reconciling sustainability, economic efficiency and equity in fisheries: the one that got away? *Fish and Fisheries* 1: 3-21.

Cochrane, K.L. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424. Cochrane, K.L. (ed.) Roma, FAO. 2005. 231p.

Cochrane, K. y D. Doullman. 2005. The rising tide of fisheries instruments and the struggle to keep afloat. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360, 77–94.

Conover, M. R. 1981. *Practical nonparametric statistics*. John Wiley y Sons, New York, New York, USA. 493 pp.

Contreras, S y J. C. Castilla. 1987. Feeding behavior and morphological adaptations in two sympatric urchin species in central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Scr.* 38: 217- 224.

Cortez, T., G. Herrera y D. Garland, 1989. Diagnostico del recurso loco, locate y erizo en la Primera Región. Convenio UNAP-SERPLAC I Región.

Cortez, T., W. Cotton y U. Parker. 1992. Diagnóstico de las pesquerías del pulpo en la primera región de Chile. Informe Final. Proyecto UNAP/SERPLAC. Iquique (Chile), Diciembre 1992: 114 pp.

Cortez, T. 1995. Biología y ecología del pulpo común *Octopus mimus* Gould, 1852 (Mollusca: Cephalopoda) en aguas litorales del norte de Chile. Tesis doctoral, Universidad de Vigo, Vigo (España). 293 pp. En: Dissertation Abstracts International. University Microfilms International.

Cortés, T; B.G. Castro y A.Guerra. 1995. Feeding dynamics of *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda) in northern Chile waters. Marine Biology. Vol. 123, no. 3, pp. 497-503.

Cortez, T.; B. Castro y A. Guerra. 1995. Reproduction ad condition of female *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda). Marine Biology 123: 505-510.

Cortés, T., A. Guerra y J. Vergara. 1998. Caracterización del ciclo reproductivo del recurso pulpo (*Octopus mimus*) en las regiones I a III. Informe final, Proyecto FIP 96-47.

Cortés, T; B.G. Castro y A. Guerra. 1998. Drilling behaviour of *Octopus mimus* Gould Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. Vol. 224, no. 2, pp. 193-203

Csirke, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO. Doc. Tec. Pesca 203: 82 p.

Christensen, V. y D. Pauly. 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conference Proceedings, Nº 26, 390 pp.

D`Incao, F. y E.G. Reis. 2000. Community-based management and technical advice in patos lagoon Estuary (Brazil). Conference Coastal Zone Canada 2000, 17-21 September, Saint John (N.B.) Canada.

Defeo, O. y J. Castilla, 1998. Harvesting and economic patter in the artisanal *Octopus minus* (Cephalopoda) fisheries in a northesn Chile cove. Fisheries Research 38 (1998) 121 – 130.

Degnbol, P. 2005. Indicators as a means of communicating knowledge. ICES Journal of Marine Science, 62: 606-611.

Del Campo, M. 2002. A bio-socio-economic simulation model for management of the red sea urchin fishery in Chile. PhD Thesis University of Stirling, Scotland. 308 p.

Deriso, R. B., T. J. Quinn II, y P.R. Neal, 1985. Catch-age analysis with auxiliary information. Can. J.Fish. Aquat. Sci. 42:815-824.

Díaz, M. 2003 Aspectos de la dinámica alimentaría del pulpo común *Octopus mimus* Gould, 1852 (Cephalopoda: Octopodidae) en tres localidades de la costa norte de Chile (20°10’S-27°43’S). Tesis para optar al Título de Biólogo Marino. Depto. Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat. Iquique. 82 pp.

Diaz-de-Leon, A. y J.C. Seijos (1992). A multi-criteria non-linear optimization model for the control and management of a tropical fishery. *Marine Resource Economics*, 7: 23-40.

DiSalvo L.H. 1988. Observations on the Larval and Post-Metamorphic Life of *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) in Laboratory Culture. *The Veliger* 30(4): 358-368.

DiSalvo L.H. y M.R. Carriker. 1994. Planktonic, metamorphic, and early benthic behavior of the Chilean loco, *Concholepas concholepas* (Muricidae: Gastropoda: Mollusca). *J Shellfish Res.* 13:57-66.

Dresdner, J., O. Barriga, C. Chávez, G. Henríquez, L. Cubillos, N. González, A. Hernández y M. Baquedano. 2006. Evaluación socioeconómica de la implementación del régimen artesanal de extracción (RAE) en la pesquería de la merluza común. Fondo de Investigación Pesquera, Pre-Informe Final-, FIP-2004-49, 438 pp + anexos

DuBois, R., J.C. Castilla y R. Cacciolatto. 1980. Sublittoral observations of behaviour in the Chilean "Loco" *C. Concholepas*. (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *The Veliger*, 23: 83-92.

Durán R. y J. Castilla 1989. Variation and persistence of the middle rocky intertidal community of central Chile, with and without human harvesting. *Marine Biology* 103: 555-562.

Dye, A.H. 1991. Feed preferences of *Nucella crassilabrum* and juvenile *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) from a rocky shore in Southern Chile. *J. Moll. Stud.*, 57, 301-307

Edding, M., E. Fonck y J. Macchiavello, 1994, *Lessonia* in: I. Akatsuka (Ed.) *Biology of Economic Algae*. SPB Academic Publishing bv, the Hague, the Netherlands, pp 407-446

Efron, B. 1985. Bootstrap confidence intervals for a class of parametric problems. *Biometrika* 72(1):45-58.

Elliot, J.M. 1979. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. *Freshwater Biological Association Scientific Publication*. N° 25

Epperly, S., J. Braun y A. Chester. 1995. Aerial surveys for sea turtles in North Carolina inshore waters. *Fish. Bull.* 93: 254-261.

Escobar J.2001. El aporte del enfoque ecosistémico a la sostenibilidad pesquera. Serie Recursos Naturales e infraestructura N° 39. CEPAL. 57 pp.

Fanning, P. 2002. Proceeding of the Atlantic salmon Stock Assessment Peer Review for the Maritime Provinces for 2000. Proceeding Series 2001/039.

FAO. 1995. Enfoque precautorio para la pesca. Parte 1: Directrices relativas al enfoque precautorio para la pesca y las introducciones de especies. Documento Técnico de Pesca, Nº 350, parte 1. 59 p.

FAO. 1996. Precautionary approach to fisheries. Part 2: scientific papers. FAO Fisheries Technical Paper. No. 350, Part 2. 210p.

FAO. 1997. Enfoque precautorio para la pesca de captura y la introducción de especies. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. Nº 2, Roma, 64 pp.

FAO. 1999. La Ordenación pesquera. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable Nº 4. Roma, 81 pp.

FAO. 2000. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina.

FAO. 2004. La Ordenación pesquera 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. Nº 4, Supl 2. 133 p.

Fernández, M. y J. Castilla. 2005. Marine Conservation in Chile: Historical Perspective, Lessons, and Challenges. Conservation Biology 19: 1752-1762.

Fernández, M., O. Defeo, J. Orensanz y R. Palacios. 1996. Métodos de evaluación de stock en recursos bentónicos de fondos duros. Informe Técnico FIP 94-22.

Flores, V. 2003. Política Pesquera Chilena: Análisis de instrumentos de regulación en la Ley de Pesca. Tesis para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 2003. 271 pp.

Fuentes, I. 1988. Desarrollo y morfología externa comparada de larvas y post-larvas de *Mesodesma donacium* y *Mulinia* sp (Bivalvia:Maत्रacea) cultivadas en laboratorio. Tesis de Grado, Universidad del Norte. Facultad de ciencias del Mar.43+ anexos.

Fournier, D., Archibald, C.P. 1982. A general theory for analyzing catch at age data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39:1195-1207.

Fournier, D. A., Sibert, J. R., Majkowski, J. y Hampton, J. 1990. MULTIFAN: a likelihood-based method for estimating growth parameters and age composition from multiple length frequency data sets illustrated using data for southern bluefin tuna (*Thunus maccoyii*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47, 301-317.

Fournier, D. A., Sibert, J. R., y M. Terceiro. 1991. Analysis of length frequency samples with relative abundance data for the gulf of Maine northern shrimp (*Pandalus borealis*) by MULTIFAN method. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 591-598.

Franz, C.J. 1989. The feeding ecology of the genus *Fissurella* (Mollusca: Gastropoda) on Isla de Margarita, Venezuela. DISS. ABST. INT. PT. B - SCI. y ENG. Vol. 49, no. 11, 180 pp

Franz, C.J. 1990. Differential algal consumption by three species of *Fissurella* (Mollusca: Gastropoda) at Isla de Margarita, Venezuela. Bulletin of Marine Science. Vol. 46, no. 3, pp. 735-748

Freire, J. y García-Allut, A. 2000. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW Spain). Marine Policy, 24: 375-384.

Freire, J.; Bernárdez, C.; Corgos, A.; Fernández, L.; González-Gurriarán, E.; Sampedro, M. P., y Verísimo, P. 2002. Management strategies for sustainable invertebrate fisheries in coastal ecosystems of Galicia (NW Spain). Aquatic Ecology, 36: 41-50.

Fretter, V. y A. Graham, 1964. Reproduction. En: Physiology of Mollusca. Wilburn, K. M. y C. M. Yong (Eds), Vol. 1. Academic Press, New York: 127-164.

Froese, R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Fish and Fisheries. 5: 86–91.

Fulton, E., A. Smith, y A. Punt. 2005. Which ecological indicators can robustly detect effects of fishing? ICES Journal of Marine Science, 62: 540-551.

Gallardo C. 1979. El ciclo vital del Murícido *Concholepas concholepas* y consideraciones sobre las primeras fases de vida en el bentos. Biol Pesq. 12:79-89.

Gamarra, A. y, O. Cornejo. 2002. Study of the Mussel *Aulacomya ater*, Molina, 1782 (Bivalvia: Mytilidae), near Santa Rosa Island, Independence Bay, Peru, during the El Niño Phenomenon 1997- 98, Investigaciones Marinas, 30 (1): supl.: 140-140.

García, S. y D. Staples. 2000a. Sustainability indicators in marine capture fisheries: introduction to the special issue. Mar. Freshw. Res. 51: 381–384.

García, S. y D. Staples. 2000b. Sustainability reference systems and indicators for responsible marine capture fisheries: a review of concepts and elements for a set of guidelines. Mar. Freshw. Res. 51: 385–426.

García, S. y R. Grainger. 2005. Gloom and doom? The future of marine capture. Phil. Trans. R. Soc. B 360, 21–46.

Gebauer, P. 1992. Validación experimental de los anillos de crecimiento de *Loxechinus albus* (Molina, 1782) en la reserva marina de Mehuín, Chile. Tesis, Universidad Austral de Chile (Valdivia), 66 pp.

Geiger SR. 1964. Echinodermata : Larvae. In : Fiches d'Identification du Zooplancton. Conseil International pour l'Exploration de la Mer. www.ices.dk/products/fiche/Plankton/INDEX.PDF. Sheet 105.

Georgakarakos, S., Koutsoubas, D. y Valavanis, V. 2006. Time series analysis and forecasting techniques applied on loliginid and ommastrephid landings in Greek waters. *Fisheries Research*, 78: 55-71.

Godoy, C. y C. Moreno. 1989. Indirect evidence of human exclusion from rocky intertidal in southern Chile: a case of cross-linkage between herbivores. *Oikos* 54: 101 - 106.

Gómez-Muñoz, V. M. 1990. A model to estimate catches from a Short fishery statistics survey. *Bulletin of Marine Science*. 46(3):719-722.

González, S.A., W. Stotz, P. Toledo, M. Jorquera y M. Romero. 1991. Utilización de diferentes microambientes del intermareal como lugares de asentamiento por *Fissurella* spp. (Gastropoda: Prosobranchia) (Palo Colorado, los Vilos, Chile). *Revista Biología Marina*. 26(2):325-338.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, J. Garrido y M. Ávila. 2002. Estrategias de explotación sustentable algas pardas en la zona norte de Chile. Informe Final FIP 2000-19. 376 pp.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, W. Stotz, J. Orensanz, A. Parma, J. Valero M. Catrileo y J. Garrido. 2005. Bases biológicas para la evaluación y manejo de metapoblaciones de loco en la III y IV Regiones Informe Final Proyecto. FIP Nº 2002 -16.

González, J., M. Catrileo, N. Barahona, C. Martínez, C. Tapia, A. Wilson, J. Garrido, V. Baros, Z. Young, C. Cortes, C. Guevara, C. Gaspar y J. Saavedra. 2005. Caracterización ecológica y pesquera del área de reserva artesanal entre la I y II Regiones. Informe Final FIP 2003-22. 495 pp.

González, M. L.; M.C. Pérez; D.A. López y C.A. Pino. 1993. Effects of algal diet on the energy available for growth of juvenile sea urchins *Loxechinus albus* (Molina, 1782). *Aquaculture*. Vol. 115, no. 1-2, pp. 87-95

González, S. G. 1996. Selectividad alimentaría en estadios juvenil y adulto de *Loxechinus albus*, basados en los componentes tróficos de su dieta natural. Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo Marino. Depto. Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat. 43 pp.

Guerra, A., 1992. Mollusca, Cephalopoda. En: Fauna Ibérica, vol I. Ramos, M.A. et al., (Eds). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 327p., 12h. lám.

Guerra, A., T. Cortez y F. Rocha. 1999. Redescrición del pulpo de los changos, *Octopus mimus* Gould, 1852, del litoral chileno-peruano (Mollusca, Cephalopoda). *Iberus*, 17(2): 351-364.

Guerra M. 2001. Evaluación de la mortalidad temprana y patrones de dispersión de los post-asetados de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789), en la zona intermareal rocosa. Univ. Austral de Chile, Facultad de Ciencias, tesis de magíster. 64 pp.

Guisado, Ch. & J.C. Castilla. 1983. Aspect of the ecology and growth of a juvenile population of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) at Las Cruces, Chile. *Mar. Biol.* 78:99-103.

Guisado, C. y J.C. Castilla. 1987. Historia de vida, reproducción y avances en el cultivo del erizo comestible chileno *Loxechinus albus* (Molina, 1782) (Echinoidea: Echinidae). In: "Manejo y Desarrollo Pesquero", P. Arana (Ed.), Esc. Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 59-68.

Guisado, Ch., E. Arias y E. Pérez. 1996. Estudio reproductivo del erizo en las regiones I a VIII Informe Final FIP 96-44.

Gulland, J. y L. Boerema. 1973. Scientific advice on catch levels. *Fish. Bull. (US)* 71, 325-335.

Guzmán, L., C. Rios, M. Ibarra y S. Oyarzún, 1987. Investigación bancos de ostiones y locos. 1. Recurso “loco” *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789). Informe Final. *Inf. Inst. Pat.*, 37: 94 pp.

Guzmán, N., S. Saá y L. Ortlieb, 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (Chile). *Estudios Oceanológicos* 17: 17-86.

Halliday, R. y R. Mohn. 2001. Proceedings of the fisheries management studies. Proceedings Series 08. Canadian Science Advisory Secretariat, 48 p.

Halliday, R., L. Fanning and R. Mohn. 2001. Use of the Traffic Light Method in fishery Management Planning. CSAS, Canadian Science Advisory Secretary, Research Document 2001/108. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

Hauge, K., E. Olsen, H. Heldal y H. Skjoldal 2005. A framework for making qualities of indicators transparent. *ICES Journal of Marine Science*, 62:552-557.

Hausen T. y W. Stotz. 2002. The recruitment of *Fissurella* spp. in different algae microhabitats in the intertidal zone of the rocky shore of Coquimbo, Chile. International Workshop Restoration of benthic Invertebrate populations. Coquimbo, November 9-12, 2002. P 33-34:

Henríquez R., P. Barboza, E. Tapia y C. Toro. 1981. Variación anual de la gónada de la almeja *Protothaca thaca* (Molina, 1782): análisis histológico. Resum. Jorn. Cienc. Mar. p 34.

Herrera G. y A. Alvial. 1983. Talla mínima de madurez gonádica en poblaciones de *Concholepas concholepas* (Bruquiere, 1789. Mollusca: Gastropoda: Muricidae) en Iquique, Chile. Mems Asoc. Latinoam. Acuicult., 5(2): 289-293.

Herrera, G. y P. Pizarro. 1989. Primera madurez sexual y épocas de reproducción en *Concholepas concholepas*, período 1988-1989. Primera región. En: Diagnóstico del recurso loco, locote y erizo en la primera región. Informe Final Universidad Arturo Prat-SERPLAC I Región.

Hewitt, D.A. y J.M. Hoenig. 2005. Comparison of two approaches for estimating natural mortality based on longevity. Fish. Bull. 103: 433-437.

Hilborn, R., J. Orensanz y A. Parma. 2005. Institutions, incentives and the future of fisheries. Phil. Trans. R. Soc. B 360, 47–57.

Hoening, J. M. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. Fish. Bull. 82: 898-902.

Hoffmann A. y B. Santelices. 1997. Flora marina de Chile Central. Ediciones Universidad Católica de Chile. 434 pág.

<http://www.losrecursoshumanos.com/focus-group.htm> Visitado 11 de agosto de 2007.
Area de Recursos Humanos

Hughey, K., R. Cullen y G. Kerr. 2000. Stakeholder groups in fisheries management. Marine Policy 24: 119-127.

Ichii, T., Mahapatra, K., Okamura, H. y Okada, Y. 2006. Stock assessment of the autumn cohort of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the North Pacific based on past large-scale high seas driftnet fishery data. Fisheries Research, 78: 286-297.

Instituto Nacional de Pesca, 1999. Pesquería del recurso pulpo *Octopus maya* en la provincia de Yucatán, México. Informe Técnico. 615 – 630 pp.

- Jaramillo E. 1996. Estudio biológico-pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones. Universidad Austral de Chile. FIP-IT 96-46.182 p.
- Jennings, S. 2005. Indicators to support an ecosystem approach to fisheries. *Fish and Fisheries*, 6: 212-232
- Jensen, A.L. 1996. Beverton and Holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 820-822.
- Jerez G., N. Barahona, V. Ojeda, D. Brown, A. Olgún y J. Orensanz, 1999. Estudio biológico-pesquero de los recursos Tawera y Culengue en la X Región. FIP 97-29. Informe final. 149 pp.
- Jerez G., L. Ariz, V. Baros, A. Olgún, J. González, J. Oliva, V. Ojeda y E. Díaz. 1999. Estudio Biológico Pesquero del recurso macha en la I y III Regiones. FIP-IT/97-33. 182 pp
- Jerez, G., 2003. Estudio biológico-pesquero del loco en Áreas de Manejo de la X y XI Región. Informe Final. IFOP. 22 pp
- Jones, R. 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). *FAO Fish. Techn. Pap.* 256, 118 p.
- Jouffre, D., Inejih, C. y Caverivičre, A. 2002. Are the *Octopus* pots used by the mauritanian small-scale fishery dangerous for the resource? *Bulletin of Marine Science*, 71(2): 1081-1085.
- Kim, DH. 1971. A guide to the literature and distribution of the bentich algae in Chile. Part I. *Chorophyceae – Phaeophyceae*. *Gayana (Botanica)* 1:3-82.
- Knickmeier 1996. Zur Larvenökologie des Loco *Concholepas concholepas* (Gastropoda, Muricidae) an der chilenischen Felsküste. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 85 pp.
- Lagos, N., S. A. Navarrete, F. Véliz, A. Masuero y J. Castilla. 2005. Meso-scale spatial variation in settlement and recruitment of intertidal barnacles along central Chile. *Marine Ecology Progress Series*, 290: 165-178.
- Lamilla J, R Roa, P Barría, C Bustamante, F Concha, E Cortes, E Acuña, F Balbontín, H Miranda, M Oliva, M Araya, R Meléndez, G Rosson, G Pequeño, G Aedo, H Flores, R Valdivia, S Hernández y S López. 2005. Lineamientos básicos para desarrollar el Plan de Acción de Tiburones. Vol 1, "Antecedentes para desarrollar el Plan de Acción de Tiburones". FIP 2004-18. 212 pp+ anexos

Lara, E., E. Díaz, González, G. Jerez, V. Baros, C. Becerra, C. Toledo, C. Gaspar y H. Padilla. 2007. Comportamiento y parámetros reproductivos de loco en la I y II Regiones. FIP 2005-32. Informe Final. 147 pp. + anexos.

Leiva, G. y JC. Castilla. 2002. A review of the world gastropod fishery: evolution of catches, management and the Chilean experience. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 283-300.

Lépez M.I. y C.A. Moreno. 1988. Recruitment of *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) Gastropoda, Muricidae) in the coast of Valdivia: adults and habitat type influences. *Biol. Pesq.* 17:47-56.

Levin LA y TS Bridges. 1995. Pattern and Diversity in reproduction and Development. In: *Ecology of Marine Invertebrate Larvae*. McEdward L Ed. CRC Press. 1-48 pp.

Ley 18.892. 1991. Fija El Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley Nº 18.892, de 1989 y Sus Modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura.

Ley 19.713. 2001. Del Límite Máximo de Captura por Armador.

Ley 19.849. 2002. Prorroga la Vigencia de la Ley 19.713, Establece un Nuevo Nivel de Patente Pesquera Industrial e Introduce Modificaciones a la Ley General De Pesca.

Ley Nº 18.892. Ley General de Pesca y Acuicultura. 1989.

Lillo, S., J. Córdova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y J. Ortiz. 1998. Evaluación hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. *Informes Técnicos FIP-IT /97-12*. 125 + anexos.

Link, J., J. Brodziak, S. Edwards, W. Overholtz, D. Mountain, J. Jossi, T. Smith y M. Fogarty. 2002. Marine ecosystem assessment in a Fisheries management context. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59: 1429–1440.

Link, J. 2005. Translating ecosystem indicators into decision criteria. *ICES Journal of Marine Science*, 62:569-576.

Loot, G. M. Aldana, S. A. Navarrete. 2005. Effects of human exclusion on parasitism in intertidal food webs of Central Chile. *Conservation Biology* 19 (1), 203–212.

López M.T., C. Leyton y M.E. Graf. 1982. Técnicas de histología y citología. Ed. Depto. Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

López, D., M.L. González, J.M. Uribe, R. Martínez y P. Vergara. 1999. Efecto de cirripedios en el reclutamiento de la lapa *Fissurella picta* (Gmelin). Ciencias Marinas, 25(1):75-90.

López, D. A., M. L. González y M. C. Pérez. 2003. Feeding and growth in the Keyhole limpet, *Fissurella picta* (Gmelin, 1791). Journal of Shellfish Research, Vol. 22, Nº1, 165-169.

López-Uriarte E, E Ríos-Jara y M Pérez-Peña. 2005. Range extensión for *Octopus hubbsorum* Berry 1953 (Cephalopoda: Octopodidae) in the mexican Pacific. Bulletin Marine Science 77(2): 171-179.

Lozada E, y H. Bustos. 1984. Madurez sexual y fecundidad de *Venus antiqua antiqua* King y Broderip 1835 en la bahía de Ancud (Mollusca: Bivalvia: Veneridae). Revista Biología Marina. Valparaíso, 20(2) 91-112

Lozada, E., M. López, y R. Desqueyroux, 1976. Aspectos ecológicos de poblaciones chilenas del loco *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gasteropoda, Muricidae). Revista Biología Pesquera (Chile) 8:5-29.

Lucas, A., 1965. Recherche sur la sexualité des mollusques bivalves. Tesis doctoral Fac. Sci. Univ. Rennes, Francia: 136 pp.

Mace, P.M. 1994. Relationships between common biological reference points used as thresholds and targets of fisheries management strategies. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:110-112.

Mace, P.M., Sissenwine, M.P. 1993. How much spawning per recruit is enough? In: Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (Eds). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 120, 101-118

Mangel M. mas 43 colaboradores. 1996. Principles for the conservation of wild living resources. Ecological Applications, 61(3): 338-362.

Manríquez P. y J.C. Castilla. 2001. Significance of marine protected areas in central Chile as seeding grounds for the gastropod *Concholepas concholepas*. Mar Ecol Prog Ser. 215: 201–211.

Manríquez P. H., S. A. Navarrete, A. Rosson y J. C. Castilla. 2004 Settlement of the gastropod *Concholepas concholepas* on shells of conspecific adults. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 84: 651-658

- Mclean, J., 1984. Systematics of *Fissurella* in the Peruvian and Magellanic faunal provinces. Natural History Museum, Los Angeles County, Contribution in Science 354. 70 pp.
- Merritt, M.F. y K.R. Criddle (1993). Evaluation of the analytic hierarchy process for aiding management decisions in recreational fisheries: a case study of the chino ok salmon fishery in the Kenai River, Alaska. pp. 683-703. In: Kruse, G., D.M. Eggers, R.J. Marasco, C. Pautzke, y T.J. Quinn II [ed.]. Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations. Alaska Sea Grant College Program Report No. 93-02, University of Alaska, Fairbanks.
- Mesnil B., 1987. Les analyses de cohortes en âge : Etude et application. IFREMER/RH. Laboratoire ERAL. 59 p.
- Miranda, O. 1975. Crecimiento y estructura poblacional de *Thais* (*Stramonita*) *chocolate* (Duclos, 1823) en Bahía Mejillones del Sur, Chile. Revista de Biología Marina, Montemar. 15(3): 263-286.
- Miranda, H., Z. Young, C. Vera y J. Blanco, 1997. Monitoreo de la Pesquería del Recurso Loco a Nivel Nacional (Temporada de Pesca 1996). Informe Final FIP 96-43
- MonGonçalves J M A. 1993. *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (polvo común): Sinopse de biologie e exploração. Ph. D. thesis, Universidade dos Açores, Horta, Açores. Portugal. 470 p.
- Montoya, M. 2004. Participación de los recursos extraídos por la pesca artesanal, en las exportaciones nacionales 1990-2004. Departamento de análisis sectorial Unidad de Estudios. SUBPESCA. 8 pp.
- Montt, S.A. 1997a. Compilación de regulaciones pesqueras extractivas vigentes. Impresiones Merimex, Chile. 1era Edición. 506 pp.
- Montt, S.A. 1997b. Compilación de regulaciones pesqueras extractivas vigentes – Suplemento de actualización. Impresiones Merimex, Chile. 1era Edición. 229 pp.
- Moreno, C. 1986. Un resumen de las consecuencias ecológicas de la exclusión del Hombre en la zona intermareal de Mehuín, Chile. Estudios Oceanológicos 5: 59 - 66.
- Moreno, C. y A. Reyes, 1988. Densidad de *Concholepas concholepas* (Gastropoda, Muricidae) en la reserva marina de Mehuín: Evidencias de falla en el reclutamiento. Revista Biología Pesquera (Chile) 17: 31-38.

Moreno C.A., G. Asencio y S. Ibáñez. 1993. Patrones de asentamiento de *Concholepas concholepas* (Bruguière) (Mollusca: Muricidae) en la zona intermareal rocosa de Valdivia, Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 66:93-101.

Moreno, C.A., A.E. Reyes y G. Asencio. 1993a. Habitat and movements of the recruits of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Muricidae) in the rocky intertidal of southern Chile. J Exp. Mar. Biol. Ecol. 171:51-61.

Moreno, C.A., G. Asencio y S. Ibáñez. 1993b. Patrones de asentamiento de *Concholepas concholepas* (Bruguiere) (Mollusca: Muricidae) en la zona intermareal rocosa de Valdivia, Chile. Rev. Chilena Hist. Nat. 66:93-101.

Moreno, C. y A. Zuleta. 1996. Investigación complemento pesquería erizo 1995 Código BIP No 20091131-1. Univ. Austral de Chile, 48 pags., anexos.

Morgan L, S Wing, L Botsford, C Lundquist y JM Diehl. 2000. Spatial variability in red sea urchin (*Strongylocentrotus franciscanus*) recruitment in northern California. Fish. Oceanogr. 9, 83-98.

Navarrete, S.A y J.C. Castilla. 2003. Experimental determination of predation intensity in an intertidal predator guild: dominant versus subordinate prey. Oikos. Vol. 100, no. 2, pp. 251-262

Navarro J. M. y R. A. Torrijos. 1995. Fisiología energética de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Gastropoda: Muricidae) en la bahía de Yaldad, sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 68: 61-77.

Navarro, R., L. Sturla, L. Cordero y M. Avendaño. 1991. Chile. . (En SHUMWAY, S. 1991. Scallop: Biology, ecology and aquaculture. Elsevier Science Published. B.V. 1095 pp.)

Nielsen, J. R., Degnbol, P, Hovgaard, H., and Reeves, S. 2001. Indicators as a basis for robust and acceptable fisheries management. Regional Technical Consultation on Indicators for Sustainable Fisheries Management in ASEAN Region, RTC-IND/WP5, 13 pp.

Okutani, T. y Watanabe, T. 1983. Stock assessment by larval surveys of the winter population of *Todarodes pacificus* Steenstrup (Cephalopoda: Ommastrephidae), with a Review of early works. Biological Oceanography, 2(2-3-4): 401-431.

Olavarría E., A Farías y I. Uriarte, 1996. Morfometría y tasas de crecimiento larvario y postlarvario de los bivalvos *Venus antiqua* y *Gari solida* cultivados en laboratorio. Revista Biología Marina, Valparaíso 3(12): 107-116

Olave, S; E. Bustos; J.M. Lawrence y P. Cárcamo. 2001 The Effect of Size and Diet on Gonad Production by the Chilean Sea Urchin *Loxechinus albus* Journal of the World Aquaculture Society Vol. 32, no. 2, pp. 210-214

Olgún, A. y N. Barahona, 2002. Estimación del crecimiento estacional anual de *Concholepas concholepas* mediante marcaje y recaptura. Resumen Internacional Workshop Restoration of Benthic invertebrates populations. Univ. Católica del Norte, Coquimbo, Chile. 48-49 pp.

Olgún, A. y G. Jerez, 2003. Especies Bentónicas de Importancia Comercial. Serie - Chile: Recursos Pesqueros N° 1, 2003, IFOP, 30 pp.

Oliva, D. y J. Castilla. 1986. The effects of human exclusion on the population structure of key-hole limpets *Fissurella crassa* and *Fissurella limbata* in the coast of Central Chile. P.S.Z.N.I. Marine Ecology 7 (3):201-217

Oliva, E. 1989. Descripción de la comunidad zooplanctónica en el área del río Loa durante cruceros de reclutamiento. Programa INPESCON 1989. Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. Iquique – Chile. Documentos Técnicos 34A (7): 19 pp.

Oliva, D. y J. Castilla, 1992. Guía para el reconocimiento y morfometría de diez especies del Genero *Fissurella* comunes en la pesquería y conchales indígenas de Chile Central y Sur. Gayana Zool. 56 (3-4): 77-108.

Oliva, E. y J. Bleck. 1992. Evaluación espacio temporal de la estructura comunitaria del mesozooplankton en el área de surgencia costera de los 20°30'S – 22°00'S. En: Evaluación de las condiciones bio-oceanográficas en el área comprendida entre Caleta Chucumata (20°30'S) y Tocopilla (22°00'S). Programa INPESCON 1992. Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. Iquique – Chile. Documentos Técnicos 53: 76-109.

Oliva, E. 2003. Caracterización de la comunidad zooplanctónica. Informe Final Programa de Investigación en Oceanografía Pesquera, PROP NOR: Evaluación de las condiciones físicas, químicas y biológicas en un área de desove de anchoveta en la zona norte (20°40'S-21°20'S). Cruceros LOA, UNAP-CORPESCA. 84 pp.

Oliva, E. y C. Lillo. 2006. Evaluación del mezooplankton. Informe Final Proyecto FIP 2005-26 Evaluación Hidroacústica del recurso Anchoveta entre la III y IV Regiones: Caracterización Oferta de Alimento. 41 pp.

Olivares, A., M. Bretos, R. Chihuailaf y A. Zenis, 1998. Biometría, hábitat y epibiontes en *Fissurella latimarginata* (Mollusca: Prosobranchia) en el Norte de Chile. Estudios Oceanológicos, 17: 95-103.

Olivares, O; I.M. Lepez; O.L. Aracena y A. Pinto. 1994. Alimentación y crecimiento de *Concholepas concholepas* (Muricidae) en Acuarios. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción. Concepción no. 65, pp. 89-94.

Ortiz, M y M. Wolff. 2002a. Spatially explicit trophic modelling of a harvested benthic ecosystem in Tongoy Bay (central northern Chile). Aquatic Conserv.:Marine and Freshwater Ecosystem 12:601-618.

Ortiz, M y M. Wolff. 2002b. Application of loop analysis to benthic systems in northern Chile for the elaboration of sustainable management strategies. Marine Ecology Progress Series 242: 15–27, 2002.

Ortúzar, J. de D. 1994. Modelos de demanda de Transporte. Ediciones Universidad Católica, Santiago.

Osorio, C., 1979. Moluscos de Importancia Económica en Chile. Biología Pesquera, Chile. 11: 3-47.

Osorio, C., M. E. Ramírez y J. Salgado. 1988. Gastric contents of *Fissurella maxima* (Mollusca: Archaeogastropoda) at Los Vilos, Chile. The veliger 30(4): 347-350.

Osorio, C., 2002. Moluscos Marinos en Chile Especies de Importancia Económica. Facultad de Ciencias Universidad De Chile, 211 pp.

Panayotou, T., 1983 Conceptos de ordenación para las pesquerías en pequeña escala: aspectos económicos y sociales. FAO, Doc.Téc.Pesca, (228):60 p

Pavez, P, R Cerda, T Melo, C Hurtado, D Queirolo, A Martínez e I Montenegro. 2004. Ordenamiento de la pesquería de reineta. FIP 2002-25. 196+anexos.

Pávez, P., R. Cerda y D. Queirolo. 2005. Mecanismo de manejo precautorio mediante el sistema de semáforo de LRP, aplicado a la reineta (*Brama australis*) en Chile. En: Anexos Resúmenes XXV Congreso de Ciencias del Mar, Soc. Chilena de Ciencias del Mar-XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Viña del Mar, 342 p.

Pérez, H. 1992. Dinámica poblacional de pulpo (*Octopus vulgaris*) en las costas de Antofagasta y aspectos de la alimentación y crecimiento en cautiverio. Tesis Depto. de Biología Marina, Universidad Católica del Norte. 73 pp.

Pernet B, P Qian, G Rouse, C Young y K Eckelbarger. 2002. Atlas of Marine Invertebrate Larvae. Academic Press. 626 pp.

Piatkowski, U., Pierce, G.J. y Morais da Cunha, M. 2001. Impact of cephalopods in the food chain and their interaction with the environment and fisheries: an overview. *Fisheries Research*, 52: 5-10.

Pinto, R. 1989. Caracterización de la flora algológica del área de Iquique, Norte de Chile. *Vultur, Botánica*, vol 1 (1), 16 p.

Pizarro, P., L. Herrera. M. Medina, G. Guzmán, J. Godoy, J. Jaque, A. Vargas, C. Hudson, G. Cortés. J. Tapia, M. Rivadeneira, R. Ulloa, V. Baros y L. Cubillos. 2007. Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones. Segundo Informe de Avance Proyecto FIP 2006-45. 378 pp.

Poblete, T. y M. Padilla, 1976. Estimación de la estructura de edades en una población de *Protothaca thaca*. *Medio Ambiente*. 2(1): 51-56.

Prado L. y J. Castilla. 2006. The bioengineer *Perumytilus purpuratus* (Mollusca: Bivalvia) in central Chile: biodiversity, habitat structural complexity and environmental heterogeneity. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 86: 417-421

Ramorino, L. 1975. Ciclo reproductivo de *Concholepas concholepas* en la zona de Valparaíso. *Rev. Biol. Mar.*, 15(2): 149- 177

Rangel, T.F.L.V.B, Diniz-Filho, J.A.F y Bini, L.M. 2006. Towards an Integrated Computational Tool for Spatial Analysis in Marcoecology and Biogeography. *Global Ecology and Biogeography*, 15:321-327

Retamales, R. y L. González, 1982. Prospección, Evaluación y Reproducción del Erizo (*Loxechinus albus*), Ostión para (*Chlamys (Argopecten) purpuratus*) y Locote (*Thais (Stramonita) chocolata*) Memoria. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). SERPLAC I Región.

Reyes A, V. Asencio y E. Lozada. 1996. Aspectos reproductivos del Culengue. X Región. Instituto De Fomento Pesquero IFOP. FNDR-BIP 20087631. 25p

Reyes A. y C. Moreno, 1990, Asentamiento y crecimiento de los primeros estadios bentónicos de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Muricidae) en el intermareal rocoso de Mehuín. Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 63:157-163.

Reyes, A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias, J. Arias y V. Pezo, 1994. Diagnostico de las Principales Pesquerías Nacionales 1993. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y perspectivas del Recurso. SGI/IFOP 94-7.

Robin, J.P. y Denis, V. 1999. Squid stock fluctuations and water temperature: temporal analysis of English Channel Loliginidae. *Journal of Applied Ecology*, 36: 101-110.

Robotham, H. 1995. Curso Regional: Muestreo en poblaciones biológicas, Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43.114 pp.

Rodríguez L. y R. Escribano. 1996. Bahía Antofagasta y Bahía de Mejillones del Sur: observaciones de la temperatura, penetración de la luz, biomasa y composición fitoplanctónica. Estudios Oceanológicos. 15: 75-85

Rojas, N., J. Tarazona y V. Ishiyama, 1986. Ciclo de reproducción y escala de madurez gonadal en el “caracol” *Thais (Stramonita) chocolata* (Duclos, 1832) Revista de Ciencias U.N.M.S., 74(1): 117-129.

Rubilar, P., L. Ariz, V. Ojeda, E. Lozada, P. Campos, G. Jerez, C. Osorio y I. Olivares. 2001. Estudio biológico pesquero del recurso macha en la X región. Fip IT/00-17.242 pp.

Sainsbury, K., A. Punt y A. Smith. 2000. Design of operational management strategies for achieving fishery ecosystem objectives. ICES Journal of Marine Science, 57: 731–741.

Salas, S y D.Gaertner. 2004. The behavioural dynamics of fishers: management Implications. Fish and Fisheries. 5: 153–167.

Sánchez, J, A Hernández, M Agüero, E González, L Miranda, C Vásquez y A Ibáñez. 2003. Ordenamiento de la pesquería de huevo y navajuela. FIP 2002-26. 193+ anexos.

Santélices, B. 1982. Bases biológicas para el manejo de *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile central. Monografías Biológicas 2:135-150.

Santélices, B y J. Correa. 1985. Differential survival of macroalgae to digestion by intertidal herbivore molluscs. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. Vol. 88, no. 2, pp. 183-191.

Santélices, B. 1989. Algas marinas de Chile. Distribución – Ecología –Utilización – Diversidad. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 399 pp.

Seijo J., O. Defeo y S. Salas, 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría modelación y manejo. Documento Técnico de Pesca. Nº 368.

Seijo, J. y F. Caddy. 2000. Uncertainty in bio-economic reference points and indicators of marine fisheries. Mar. Freshw. Res. 51: 477–483.

Senge, P, R Ross, B Smith, Ch Roberts & A Kleiner. 1999. La Quinta Disciplina en la Práctica. Ediciones Granica S.A.

Serra, G; G. Chelazzi y J.C. Castilla. 2001. Temporal and spatial activity of the key-hole limpet *Fissurella crassa* (Mollusca: Gastropoda) in the eastern Pacific. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Vol. 81, no. 3, pp. 485-490

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Anuarios estadísticos de Pesca. Años: 1977 a 2007. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.

Sinclair, M., R. O’Boyle, D.L. Burke & G. Peacock. 1997. Why do some fisheries survive and other collapse?. En: Developing and Sustaining World Fisheries Resources: The State of Science and Management. Second World Fisheries Congress, Brisbane 1996. D. A. Hancock, D. C. Smith, A. Grant, & J. P. Beumer (Eds.). pp 23-35. CSIRO publishing, Melbourne.

Soto, R. E., J. C. Castilla y F. Bozinovic. 2004. Conducta de forrajeo del gastrópodo *Acanthina monodon* Pallas, 1774 (Gastropoda: Muricidae) en el intermareal rocoso de Chile central. Revista Chilena de Historia Natural. Vol.77, N°1, p.157-175.

Stotz, W., P. De Amesti, D.J. Martínez y E Pérez. 1991. Lugares de asentamiento y desarrollo de juveniles tempranos de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en ambientes inter y submareales de la IV Región, Coquimbo, Chile. Rev. Biol. Mar. 26:339-350.

Stotz, W., D.A. Lancellotti, D.J. Martínez, P. De Amesti y E. Pérez. 1991. Variación temporal y espacial del registro de juveniles recién asentados de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789), en el intermareal rocoso de la IV Región, Chile. Rev. Biol. Mar. (Valparaíso), 26(2): 351-361.

Stotz, W.B.; S.A. Gonzalez; L. Caillaux y J. Aburto. 2003. Quantitative evaluation of the diet and feeding behavior of the carnivorous gastropod, *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Muricidae) in subtidal habitats in the southeastern Pacific upwelling system. Journal of Shellfish Research. Vol. 22, no. 1, pp. 147-164.

Stotz, W., S. A. González y C. López. 1992. Repoblación experimental del erizo rojo *Loxechinus albus* Molina en la costa expuesta del centro-norte de Chile: Efectos del erizo negro *Tetrapyrgus niger* Molina sobre el establecimiento y crecimiento de los juveniles. Investigaciones Pesqueras (Chile) 37: 107-117.

Stotz, W. 1993. Validez del registro de juveniles de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) de asentamiento reciente en el intermareal como índice de reclutamiento. XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, 26-28 mayo 1993.

Stotz, W. y D. Lancellotti. 1993. Asentamiento del loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en la zona intermareal: excepción o regla. XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, 26-28 mayo, 1993.

Stotz, W., J. Aburto y L. Caillaux. 1994. Estructura de la comunidad del submareal rocoso somero del centro-norte de Chile. XIV Jornadas de Ciencias del Mar. I Jornada Chilena de la Salmonicultura. Puerto Montt, 23-25 de mayo, 1994.

Stotz, W., L. Caillaux y J. Aburto. 1995. Comunidades del submareal rocoso somero del norte de Chile: ¿presentan un patrón de zonación como las comunidades intermareales? VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Mar del Plata, Argentina, 23-27 de octubre, 1995.

Stotz, W. 1997. Las áreas de manejo en la ley de Pesca y acuicultura: primeras experiencias y evaluación de la utilidad de esta herramienta para el recurso loco. Estad. Oceanol. 16:67-86.

Stotz, W., J. Aburto y E. Jaramillo. 2004. Ordenamiento de la pesquería de machas en la VIII región. Informe Final Proyecto FIP N° 2003 -17.

Stotz, W., J. Aburto, P. Araya, L. Caillaux, C. Cerda, P. Guajardo, D. Lancelloti, A. Pacheco, F. Pino, L. Rodríguez, C. Tapia, M. Valdebenito y R. Varela. 2006. Diseño de plan piloto de ordenamiento espacial para pesquerías bentónicas en la IV región. Informe Final Proyecto FIP N° 2003 -15.

Stotz, W., L. Caillaux, C. Olivares, M. Valdebenito, D. Lancelloti, J. Aburto, C. Cerda J. Morales, P. Guajardo, V. Jiménez C. Mondaca y R. Varela. 2007. Criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo. Informe Final Proyecto FIP N° 2003 -18.

SUBPESCA. 2005. Informe consolidado de pesca y acuicultura. <http://www.subpesca.cl/>

Takahashi, D. H. y J. Mendo. 2002. Efecto de la talla en la prelación del caracol *Thais* (STRAMONITA) *chocolata* sobre la concha de abanico (*Aegopecten purpuratus*) en Bahía Independencia. Jaime Mendo y Matthias Wolf (eds.). Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional Paracas. Universidad Agraria La Molina, 224 pp.

Tapia, J. 2003. Áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, sus cimientos y diagnóstico de la aplicación del marco administrativo actual. Tesis para optar al Título de Biólogo Marino y Grado de Licenciado en Ciencias del Mar. Iquique, Chile, Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. 2003. 278 pp.

Tapia, C., J. González, A. Wilson, J. Garrido y J. M. Orensanz. 2002. Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV Regiones. Informe Final Proyecto FIP N° 2003 -17.

Todd CD y MS Laverack. 1991. Coastal Marine Zooplankton: a practical manual for students. Cambridge University Press. 106 pp.

Trègouboof, G et M Rose. 1957. Manuel de Planctonologie Mediterraneé. Centre National de la Recherche Scientifique. Tome I - II Paris. 253 pp.

UNESCO. 1978. Phytoplankton Manual. A. Sournia (ed.). Monogr. Oceanogr. Methodology, 6, 337 pp.

Urban, H-J. and B. Campos. 1994. Population dynamics of the bivalves *Gari solida*, *Semele solida* and *Protothaca thaca* from a small bay in Chile at 36°S. Mar. Ecol. Prog. Ser. 115: 93-102.

Valle D. y M. Medina. 1999. Comparación trófica del recurso pulpo (*Octopus mimus*) de la zona costera de Iquique (20° 12' S; 70° 09' W) y Tocopilla (22° 05' S; 70° 12' W) del norte de Chile, en verano e invierno de 1998. Libro de Resúmenes ampliados Tomo I, VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). 17-12 de octubre 1999, Trujillo-Perú

Varela, C.E y D. Friedli. 1995. Efecto de la temperatura y el alimento en la ingestión y asimilación de *Concholepas concholepas* (Brugiere 1789). Medio Ambiente. Vol. 12, no. 2, pp. 82-91.

Vargas, N. 1995. Estudios descriptivos y experimentales del asentamiento de dos especies de *Fissurella* (Mollusca: archaeogastropoda) en sustratos intermareales en la costa de Valdivia. Tesis para optar al Grado de Magister en Ciencias con Mención de Zoología. 114 pp.

Vásquez, J. 1991. Variables morfométricas y relaciones morfológicas de *Lessonia trabeculata* Villouta y Santelices, 1986, en una población submareal del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 64: 271-279.

Vásquez, J., P. Camus y P. Ojeda. 1998. Diversidad, estructura y funcionamiento de ecosistemas costeros rocosos del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71:479-499.

Vega, G. y C. Osorio. 1995. Evaluaciones del potencial de cultivo de *Fissurella máxima* y *Fissurella cumingi*. Libro de resúmenes, XV Jornadas de Ciencias del mar. 24-26 de mayo. Coquimbo-Chile.

Villafañe VE y FMH Reid 1995. Métodos de microscopía para la cuantificación del fitoplancton. En: K. Alveal, M.E. Ferrario, E.C. Oliveira y E. Sar Eds. Manual de Métodos Ficológicos. Universidad de Concepción, Concepción. 169-185 pp.

Villanueva, S.1974. Informe sobre el recurso de ostiones, *Argopecten purpuratus* en la Playa La Rinconada de Antofagasta. CIS, U. del Norte Coquimbo.

Villegas, L. y Mizrahi, E. 1990. Consideraciones sobre la ordenación y la planificación pesquera. Proyecto GCP/RLA/087/ODP. NORAD/OLDEPESCA/FAO. Panamá.

Wolff M., y E. Alarcón. 1993. Structure of scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) dominated subtidal macro-invertebrate assemblage in Northern Chile. Journal of Shellfish Research, 2: 295-304.

Wolff, M y H. Pérez. 1992 Population dynamics, food consumption and gross conversion efficiency of *Octopus mimus* Gould, from Antofagasta, (northern Chile). Cent. Trop. Mar. Ecol. (ZMT), Universita et salle GW1/A, D-2800 Bremen, FRG. ICES, COPENHAGEN (DENMARK)

Young, I.A.G., Pierce, G.J., Murphy, J., Daly, H.I. y Bailey, N. 2006. Application of the Gómez-Muñoz model to estimate catch and effort in squid fisheries in Scotland. Fisheries Research, 78: 26-38.

Zaixso, H. 2004. Bancos de *Aulacomya atra atra* (Molina) (Bivalvia: Mytilidae) del Golfo de San José (Chubut, Argentina): Diversidad y relaciones con facies afines. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 39(2): 61-78

Zar, J. 1984. Biostatistical análisis. Prentice-Hall. Inc. Second Edition. 718 pp.

Zuleta, A., P. Rubilar, C. Moreno, L. Vergara y G. Asencio. 1997. Evaluación indirecta del stock del recurso loco (*Concholepas concholepas*) a nivel nacional. FIP 95-22B. ECOFISH Consultores 61+ anexos.

Zúñiga O., Olivares, A., Ossandón, L., 1995. Influencia de la luz en la maduración sexual de hembras de *Octopus mimus*. Estudios Oceanológicos 14: 75-76.

ANEXOS:

- ANEXO A: Estandarización de las Tasas de Captura**
- ANEXO B: Modelo de Evaluación**
- ANEXO C: Objetivo Complementario**
- ANEXO D: Lista de Acreditación**
- ANEXO E: Mesas de Trabajo**
- ANEXO F: Análisis Principales Pesquerías I y II Región**
- ANEXO G: Ecología y Biología Básica de los Recursos**
- ANEXO H: Reserva Marina La Rinconada**
- ANEXO I: Acta de Acuerdo Reunion Consejo Zonal de Pesca**
- ANEXO J: Taller de difusión y validación de la propuesta**
- ANEXO K: Horas Hombre**

ANEXO A: ESTANDARIZACIÓN DE LAS TASAS DE CAPTURA

Metodología general

El esfuerzo nominal de pesca se define como el conjunto de “medios” utilizados por cada unidad de esfuerzo de pesca para obtener una captura dada en un periodo de tiempo determinado. En las pesquerías bentónicas las unidades de pesca son relativamente homogéneas, razón por la cual se considera como unidad de esfuerzo de pesca al total de horas de buceo. El rendimiento se expresó en el peso de la captura (Kg.) por hora de buceo. La actividad de pesca se realiza en zonas de pesca discretas (procedencia), sin embargo el total de la captura prácticamente se destina a un puerto en particular de acuerdo a la siguiente codificación;

- I Región: 105 Arica
 102 Pisagua
 110 Iquique
 103 Chanavayita
- II Región: 205 Tocopilla
 208 Mejillones
 202 Taltal

En este contexto, con el objeto de realizar un análisis espacio-temporal, y debido a que las flotas artesanales no se les está permitido operar fuera de la región se contempló a los puertos de desembarque como indicador de estratos espaciales. Se identificó como unidades temporales al año y el mes.

La aplicación de GLM, consistió en ajustar el siguiente modelo general:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + E_j + S_k + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Rendimiento o captura por unidad de esfuerzo nominal (kg/h)

μ = promedio general

A_i = efecto del año i

E_j = efecto del mes j

S_k = efecto de la zona de pesca k

ε_{ijk} = error

Este modelo considera solamente los efectos principales relacionados con fuentes de variación fijas. En otras palabras, las características particulares de las embarcaciones y de la zona de pesca que podrían constituir fuentes de variación más naturales no fueron incorporadas.

1. Erizo (*Loxechinus albus*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A1). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque (105 Arica, 102 Pisagua, 110 Iquique, 103 Chanavayita, 205 Tocopilla, 208 Mejillones y 202 Taltal), se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A2).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

```
Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor (PUERTO),
family = Gaussian
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-4.59802	-0.46258	0.06437	0.55651	3.66425

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.23053	0.05978	70.765	< 2e-16 ***
as.factor(YEAR) 1999	0.96977	0.05892	16.458	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2000		-0.06189	0.05798	-1.068 0.28576
as.factor (YEAR) 2001	0.52749	0.05536	9.529	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2002	0.64082	0.05601	11.441	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2003	0.49400	0.05660	8.729	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2004	0.31025	0.05635	5.506	3.74e-08 ***
as.factor (YEAR) 2005	0.34228	0.05745	5.958	2.62e-09 ***
as.factor (MES) 2	0.16119	0.03706	4.349	1.37e-05 ***
as.factor (MES) 3	0.08732	0.03694	2.364	0.01811 *

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

```

as.factor (MES) 4  0.10169  0.03650  2.786          0.00534 **
as.factor (MES) 5  0.01053  0.03801  0.277          0.78171
as.factor (MES) 6  0.17321  0.03613  4.794          1.65e-06 ***
as.factor (MES) 7  0.26372  0.03577  7.373          1.76e-13 ***
as.factor (MES) 8  0.24019  0.03514  6.836          8.48e-12 ***
as.factor (MES) 9  0.26524  0.03874  6.847          7.83e-12 ***
as.factor (MES) 10 0.29070  0.04727  6.149          8.00e-10 ***
as.factor (PUERTO) 103 -0.98724  0.02282 -43.267 < 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 105 -1.34664 0.02650 -50.811 < 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 110 -0.65883 0.02427 -27.150 < 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 202 -0.93623 0.06432 -14.556 < 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 205 -0.14302 0.06236 -2.294 0.02183 *
as.factor (PUERTO) 208 -1.93293 0.06987 27.664 < 2e-16 ***
Signif. Codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

(Dispersion parameter for Gaussian family taken to be 0.6835624)

Null deviance: 13736.7 on 14037 degrees of freedom
Residual deviance: 9580.1 on 14015 degrees of freedom
AIC: 34523

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor(YEAR)	7	1754.6	250.7	366.688	< 2.2e-16 ***
as.factor(MES)	9	117.4	13.0	19.076	< 2.2e-16 ***
as.factor (PUERTO)	6	2284.6	380.8	557.034	< 2.2e-16 ***
Residuals	14015	9580.1	0.7		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura del erizo. Al respecto, se observa un incremento significativo en la captura por unidad de esfuerzo estándar desde 1998 a 1999, para posteriormente iniciar una tendencia decreciente con una fuerte disminución el 2000 (Figura A3).

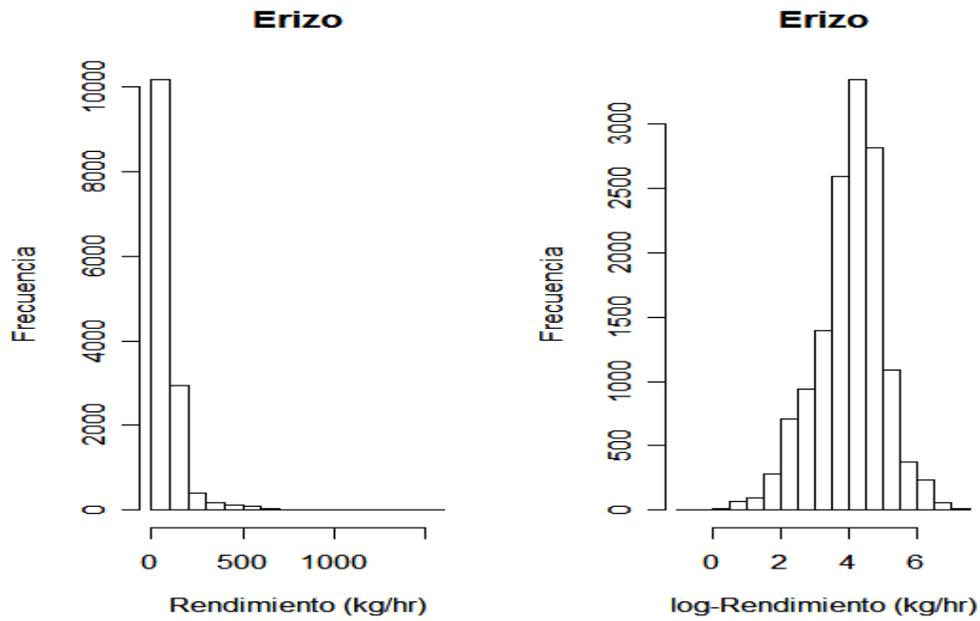


Figura A1. Distribución del rendimiento de pesca (Kg./hr.) del erizo en la I y II Región.

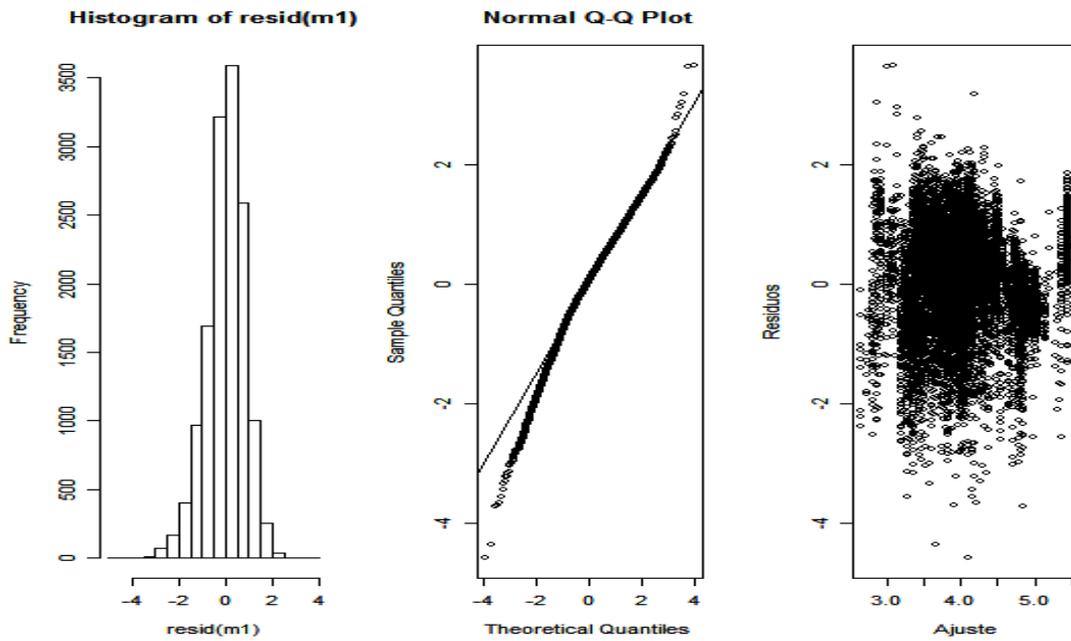


Figura A2. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de erizo en la I y II Región.

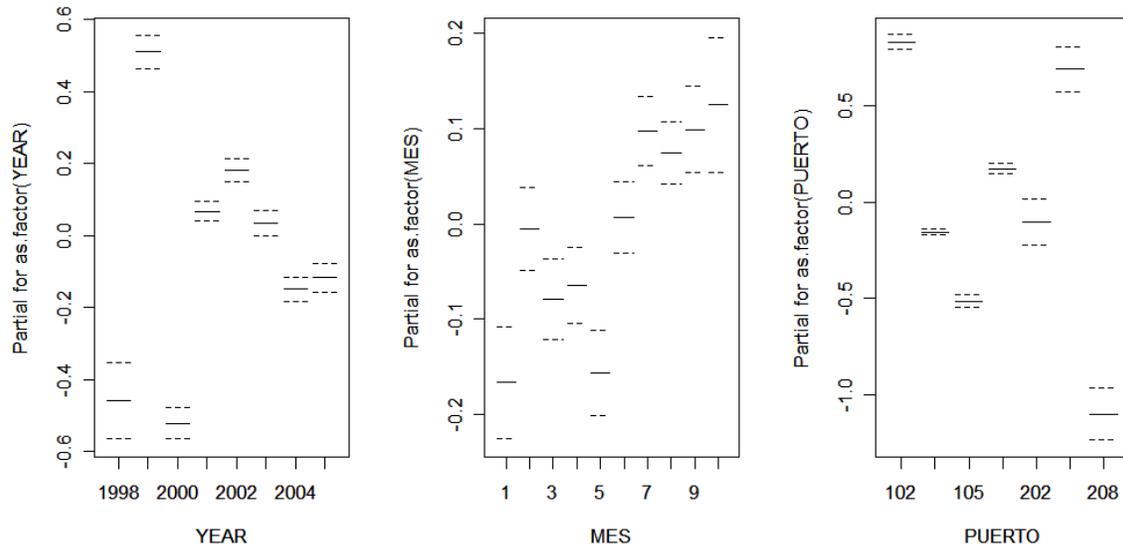


Figura A3. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

2. Lapa negra (*Fisurella latimarginata*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A4). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A5).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor(PUERTO),

family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.25378	-0.32592	0.02288	0.33682	3.01318

Coefficients:

	Estimate	Std.	Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.17781	0.10513	30.226	< 2e-16	***
as.factor (YEAR) 1999	0.10376	0.04136	2.508	0.012205	*
as.factor (YEAR) 2000	0.14276	0.09942	1.436	0.151179	
as.factor (YEAR) 2001	0.32078	0.06792	4.723	2.48e-06	***
as.factor (YEAR) 2002	0.47105	0.13074	3.603	0.000322	***
as.factor (YEAR) 2003	-0.24169	0.09283	-2.603	0.009294	**
as.factor (YEAR) 2004	-0.70539	0.09077	-7.771	1.22e-14	***
as.factor (YEAR) 2005	-0.16362	.10992	-1.489	0.136744	
as.factor (MES) 2	-0.10884	0.07319	-1.487	0.137178	
as.factor (MES) 3	0.02963	0.07162	0.414	0.679184	
as.factor (MES) 4	-0.06266	0.07504	-0.835	0.403792	
as.factor (MES) 5	0.06004	0.06225	0.965	0.334905	
as.factor (MES) 6	0.08006	0.06665	1.201	0.229763	
as.factor (MES) 7	0.19360	0.06608	2.930	0.003431	**
as.factor (MES) 8	0.11141	0.06240	1.785	0.074364	.
as.factor (MES) 9	-0.10048	0.06999	-1.436	0.151282	
as.factor (MES) 10	-0.09652	0.06782	-1.423	0.154866	
as.factor (MES) 11	0.08221	0.06145	1.338	0.181158	
as.factor (MES) 12	0.01258	0.08717	0.144	0.885294	
as.factor (PUERTO) 103	-1.48297	0.08872	-16.716	< 2e-16	***

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 105	-0.89811	0.07819	-11.487	< 2e-16 ***	
as.factor (PUERTO) 110	-0.92552	0.07568	-12.229	< 2e-16 ***	
as.factor (PUERTO) 202	-0.40707	0.26003	-1.566		0.117618
as.factor (PUERTO) 205	0.59476	0.07836	7.590		4.82e-14 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.3221454)

Null deviance: 1643.6 on 2082 degrees of freedom

Residual deviance: 663.3 on 2059 degrees of freedom

AIC: 3577.6

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	778.92	111.27	345.415	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	49.69	4.52	14.024	< 2.2e-16 ***
as.factor (PUERTO)	5	151.64	30.33	94.145	< 2.2e-16 ***
Residuals	2059	663.30	0.32		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de la lapa negra. Se observa un incremento significativo en la captura por unidad de esfuerzo estándar desde 1998 a 2000, para posteriormente declinar bruscamente en el 2003 y 2004, con una leve recuperación el 2005 (Figura A6).

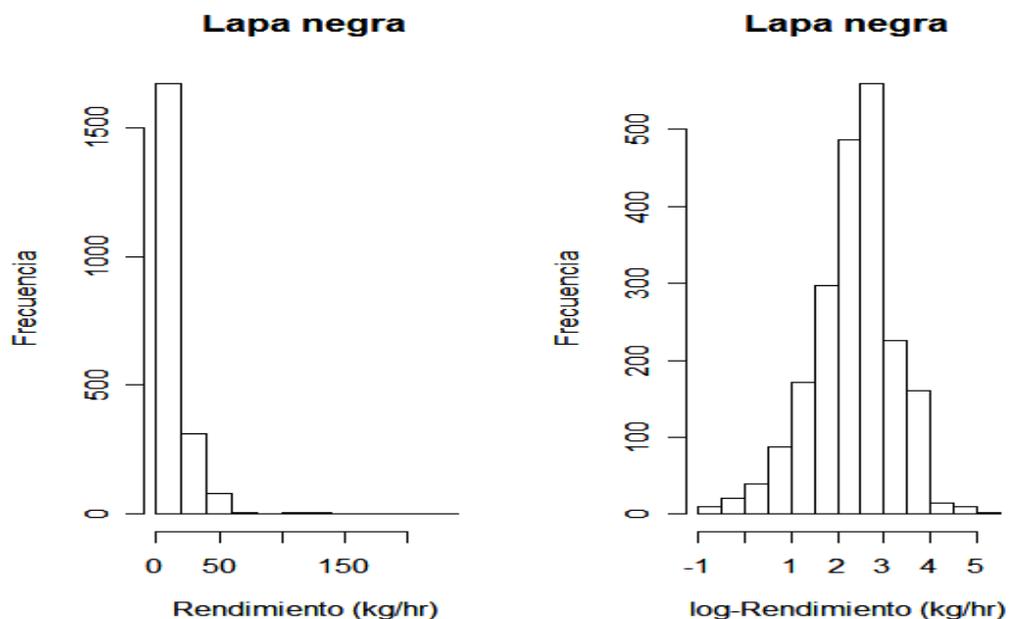


Figura A4. Distribución del rendimiento de pesca (Kg. /hr.) de la lapa negra en la I y II Región.

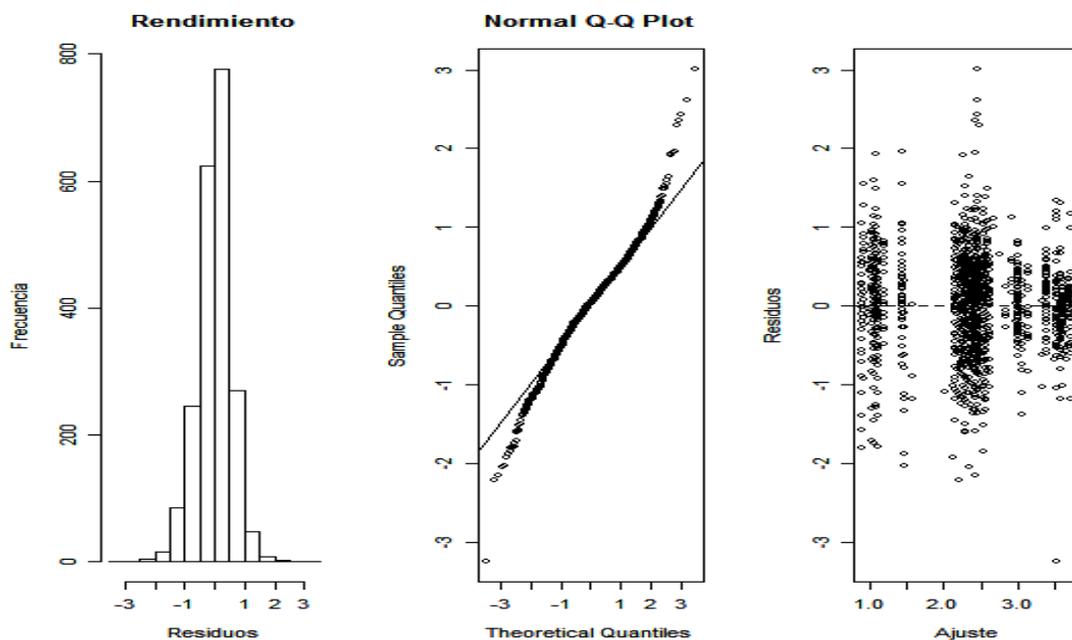


Figura A5. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de lapa negra en la I y II Región.

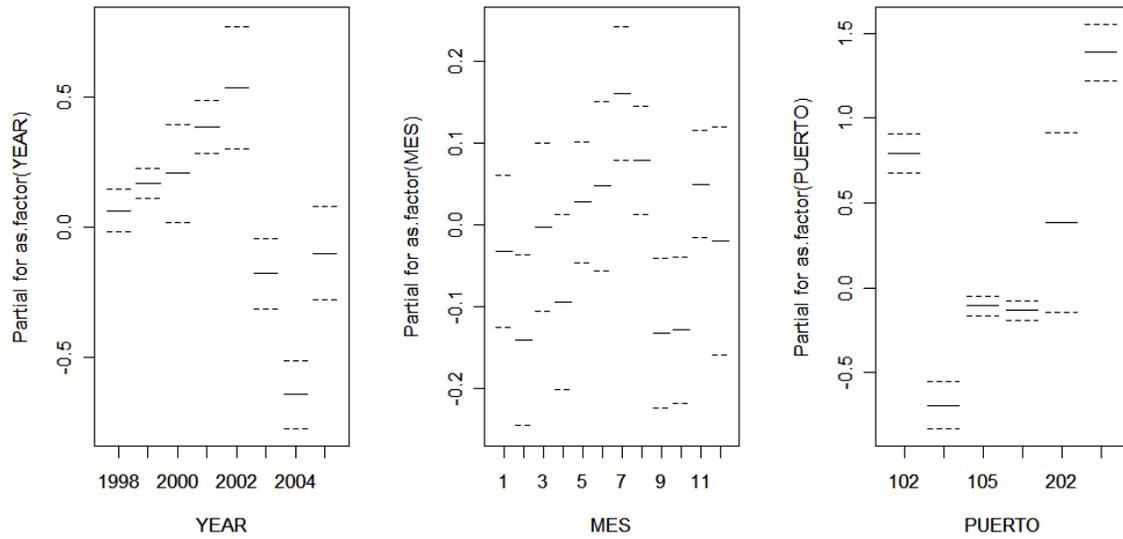


Figura A6. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

3. Locate (*Thais chocolata*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A7). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A8).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor(MES) + as.factor (PUERTO),

family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-4.60827	-0.31776	0.03515	0.37696	3.09002

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.69492	0.03544	132.472	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 1999	-0.29751	0.02979	-9.987	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2000	-0.23838	0.03192	-7.467	9.24e-14 ***
as.factor (YEAR) 2001	-0.13895	0.03497	-3.973	7.16e-05 ***
as.factor (YEAR) 2002	0.12072	0.04218	2.862	0.00422 **
as.factor (YEAR) 2003	0.14892	0.03366	4.425	9.81e-06 ***
as.factor (YEAR) 2004	0.03684	0.03730	0.988	0.32327
as.factor (YEAR) 2005	0.15036	0.03216	4.676	2.98e-06 ***
as.factor (MES) 2	-0.05658	0.02184	-2.590	0.00960 **
as.factor (MES) 3	-0.33248	0.13546	-2.454	0.01414 *
as.factor (MES) 4	0.09250	0.17468	0.530	0.59646
as.factor (MES) 5	0.01153	0.10099	0.114	0.90912
as.factor (MES) 6	0.16500	0.12067	1.367	0.17157
as.factor (MES) 7	0.12613	0.02131	5.918	3.41e-09 ***
as.factor (MES) 8	0.05952	0.02396	2.484	0.01303 *
as.factor (MES) 9	-0.15358	0.11398	-1.348	0.17786
as.factor (MES) 10	0.13952	0.10514	1.327	0.18457
as.factor (MES) 11	-0.09648	0.11452	-0.843	0.39953
as.factor (MES) 12	-0.01882	0.11664	-0.161	0.87184
as.factor (PUERTO) 103	-0.32593	0.03040	-10.720	< 2e-16 ***

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 105	-0.33719	0.03057	-11.028	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 110	-0.03416	0.02917	-1.171	0.24150
as.factor (PUERTO) 202	-0.70718	0.36069	-1.961	0.04996 *
as.factor (PUERTO) 205	-0.01467	0.03346	-0.439	0.66103
as.factor (PUERTO) 208	-0.84285	0.06731	-12.523	< 2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.3871173)

Null deviance: 3048.0 on 6751 degrees of freedom

Residual deviance: 2604.1 on 6727 degrees of freedom

AIC: 12780

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	214.92	30.70	79.3117	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	33.46	3.04	7.8578	1.035e-13 ***
as.factor (PUERTO)	6	195.45	32.57	84.1471	< 2.2e-16 ***
Residuals	6727	2604.14	0.39		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de locate. Se observa un incremento significativo en la captura por unidad de esfuerzo estándar desde 1999 a 2005 (Figura A9).

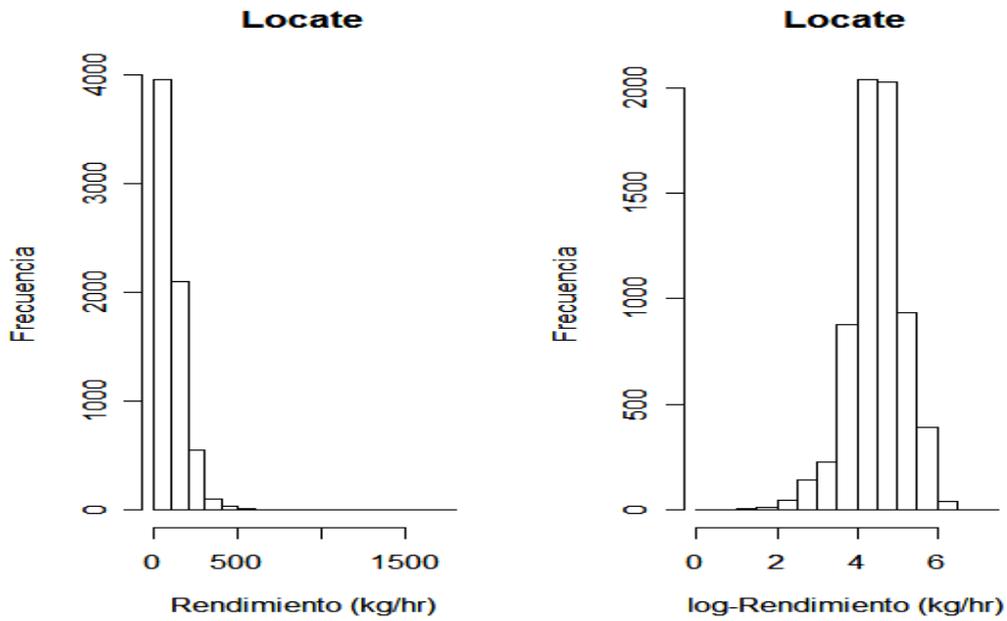


Figura A7. Distribución del rendimiento de pesca (kg/hr) de locate en la I y II Región.

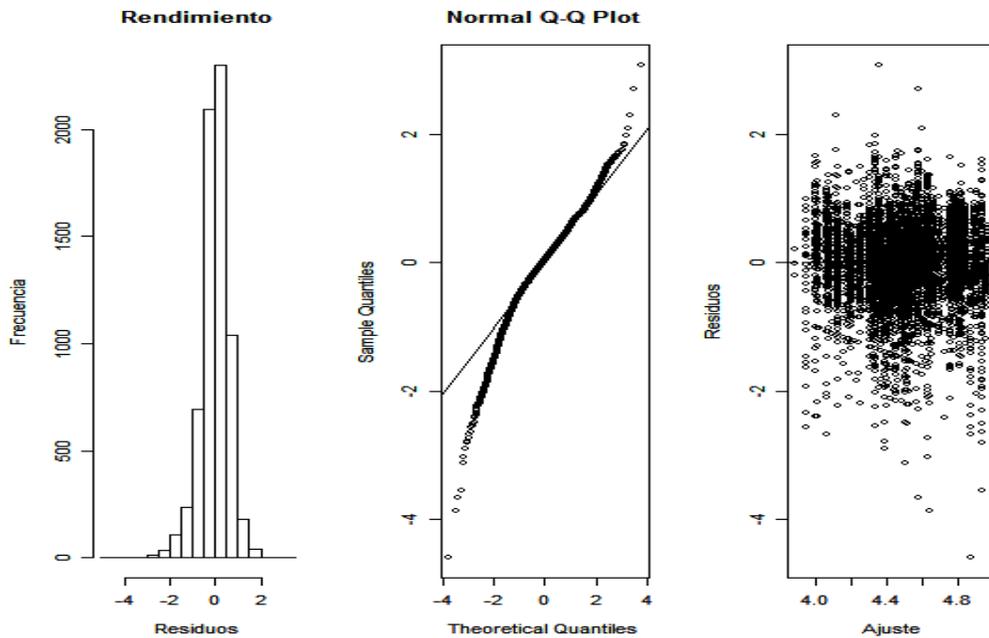


Figura A8. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de locate en la I y II Región.

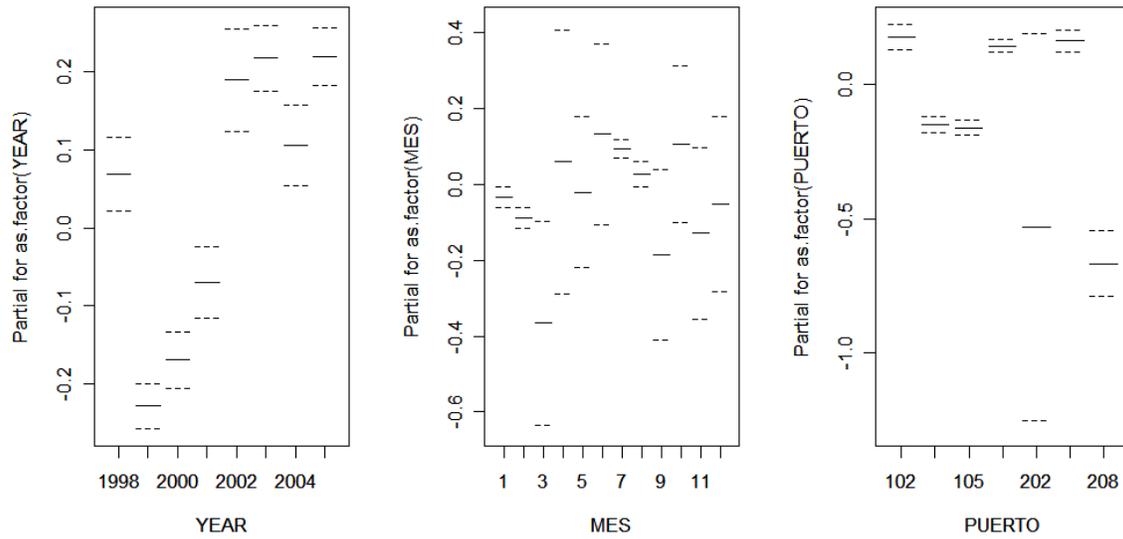


Figura A9. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

4. Pulpo (*Octopus mimus*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A10). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A11).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor (PUERTO),

family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-4.38257	-0.34528	0.05098	0.42058	4.31665

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)		2.6464806	70.600	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 1999	-0.1688259	0.0130676	-12.919	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2000	-0.1918060	0.0145695	-13.165	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2001	-0.1760610	0.0158802	-11.087	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2002	-0.2438133	0.0202557	-12.037	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2003	-0.0961640	0.0176453	-5.450	5.09e-08 ***
as.factor (YEAR) 2004	-0.4817763	0.0185560	-25.963	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2005	-0.3763745	0.0207714	-18.120	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 2	0.3632607	0.1505227	2.413	0.01581 *
as.factor (MES) 3	0.2245593	0.0361182	6.217	5.13e-10 ***
as.factor (MES) 4	0.0926109	0.0358793	2.581	0.00985 **
as.factor (MES) 5	0.0466112	0.0361626	1.289	0.19743
as.factor (MES) 6	0.0176369	0.0374486	0.471	0.63767
as.factor (MES) 7	-0.1615762	0.0401503	-4.024	5.73e-05 ***
as.factor (MES) 8	0.0410783	0.0368481	1.115	0.26495
as.factor (MES) 9	-0.1034715	0.0376069	-2.751	0.00594 **
as.factor (MES) 10	-0.1621222	0.0376093	-4.311	1.63e-05 ***
as.factor (MES) 11	-0.0135158	0.0441029	-0.306	0.75926
as.factor (MES) 12	0.0003722	0.0391911	0.009	0.99242
as.factor (PUERTO) 103	-0.6572169	0.0157851	-41.635	< 2e-16 ***

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 105	-0.3204768	0.0170125	-18.838	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 110	0.1762066	0.0159388	11.055	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 202	-0.2829647	0.0147716	-19.156	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 205	0.2394922	0.0177186	13.516	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 208	-0.0699465	0.0302275	-2.314	0.02068 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.4460522)

Null deviance: 14419 on 25836 degrees of freedom

Residual deviance: 11514 on 25812 degrees of freedom

AIC: 52491

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	37.6	48.2	108.110	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	342.7	31.2	69.838	< 2.2e-16 ***
as.factor (PUERTO)	6	2224.9	370.8	831.320	< 2.2e-16 ***
Residuals	25812	11513.5	0.4		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de pulpo. Se observa una disminución sostenida de la captura por unidad de esfuerzo estándar desde 1998 a 2005 (Figura A12).

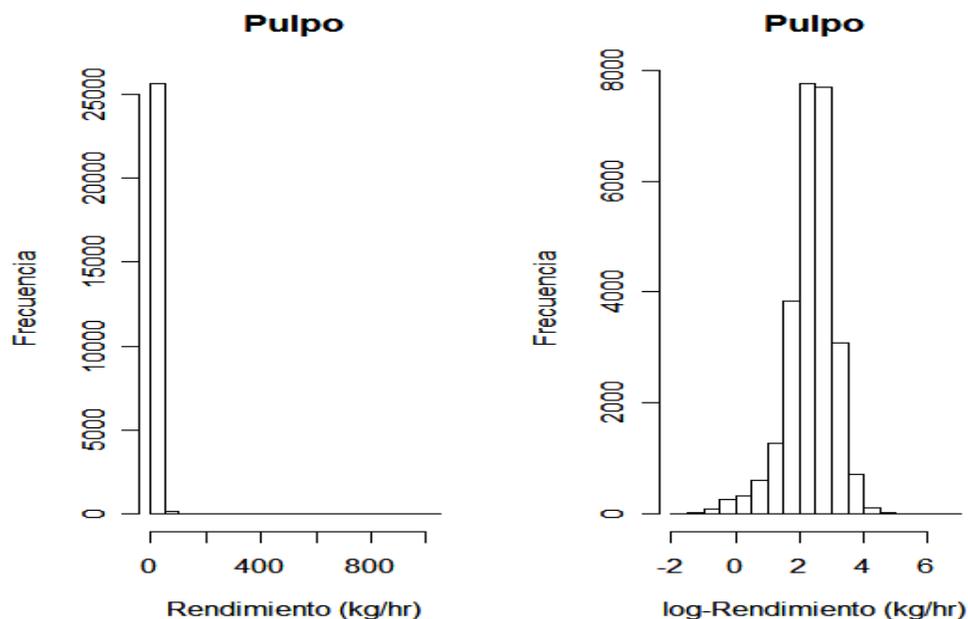


Figura A10. Distribución del rendimiento de pesca (kg/hr) de pulpo en la I y II Región.

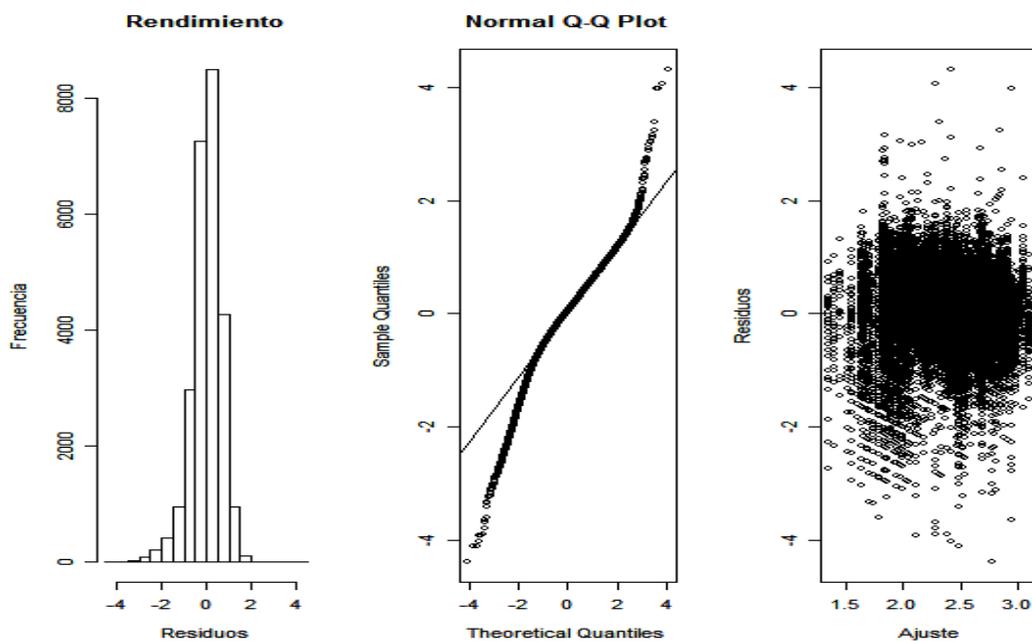


Figura A11. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de pulpo en la I y II Región.

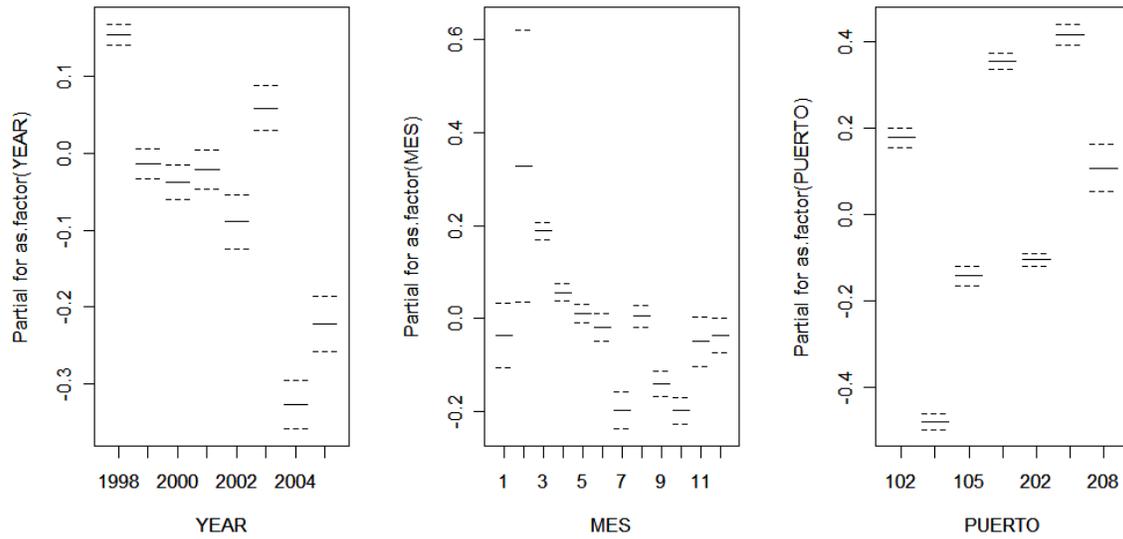


Figura A12. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

5. Almeja (*Protothaca thaca*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A13). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A14).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor (PUERTO),

family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.38537	-0.47342	0.02593	0.51115	3.29182

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.405875	0.095724	25.134	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 1999	0.221506	0.083282	2.660	0.007850 **
as.factor (YEAR) 2000	0.163959	0.076107	2.154	0.031271 *
as.factor (YEAR) 2001	-0.008139	0.063820	-0.128	0.898525
as.factor (YEAR) 2002	0.027318	0.056703	0.482	0.629985
as.factor (YEAR) 2003	0.035680	0.054380	0.656	0.511780
as.factor (YEAR) 2004	-0.333602	0.058305	-5.722	1.13e-08 ***
as.factor (YEAR) 2005	-0.797120	0.061526	-12.956	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 2	0.181284	0.054301	3.338	0.000850 ***
as.factor (MES) 3	0.288083	0.058899	4.891	1.04e-06 ***
as.factor (MES) 4	0.265129	0.058490	4.533	5.98e-06 ***
as.factor (MES) 5	0.132520	0.062827	2.109	0.034981 *
as.factor (MES) 6	0.290928	0.060706	4.792	1.71e-06 ***
as.factor (MES) 7	0.293901	0.060503	4.858	1.23e-06 ***
as.factor (MES) 8	0.232625	0.058046	4.008	6.24e-05 ***
as.factor (MES) 9	0.184483	0.057129	3.229	0.001251 **
as.factor (MES) 10	0.029339	0.051888	0.565	0.571810
as.factor (MES) 11	-0.105903	0.053374	-1.984	0.047300 *
as.factor (MES) 12	-0.143443	0.053824	-2.665	0.007728 **
as.factor (PUERTO) 103	0.034269	0.092666	0.370	0.711543

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 105	0.325256	0.093633	3.474	0.000518 ***
as.factor (PUERTO) 110	0.998255	0.091261	10.938	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 205	0.351230	0.141400	2.484	0.013032 *
as.factor (PUERTO) 208	0.440821	0.105405	4.182	2.95e-05 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.6264086)

Null deviance: 3578.1 on 4173 degrees of freedom

Residual deviance: 2599.6 on 4150 degrees of freedom

AIC: 9918.8

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	454.70	64.96	103.698	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	101.90	9.26	14.788	< 2.2e-16 ***
as.factor (PUERTO)	5	421.89	84.38	134.702	< 2.2e-16 ***
Residuals	4150	2599.60	0.63		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de pulpo. Se observa una estabilidad relativa entre 1998 y 2003, y una disminución de la captura por unidad de esfuerzo estándar en 2004 y 2005 (Figura A15).

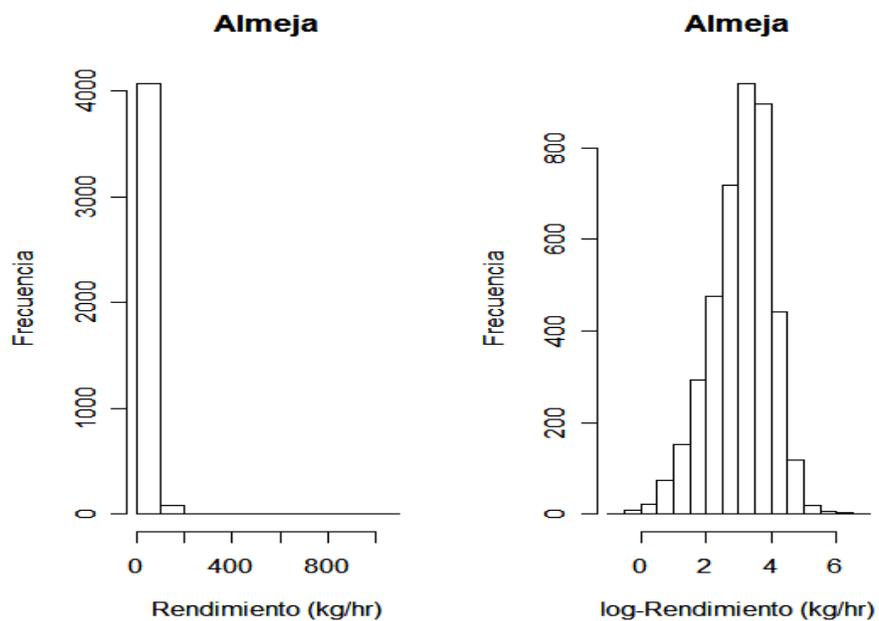


Figura A13. Distribución del rendimiento de pesca (kg/hr) de almeja en la I y II Región.

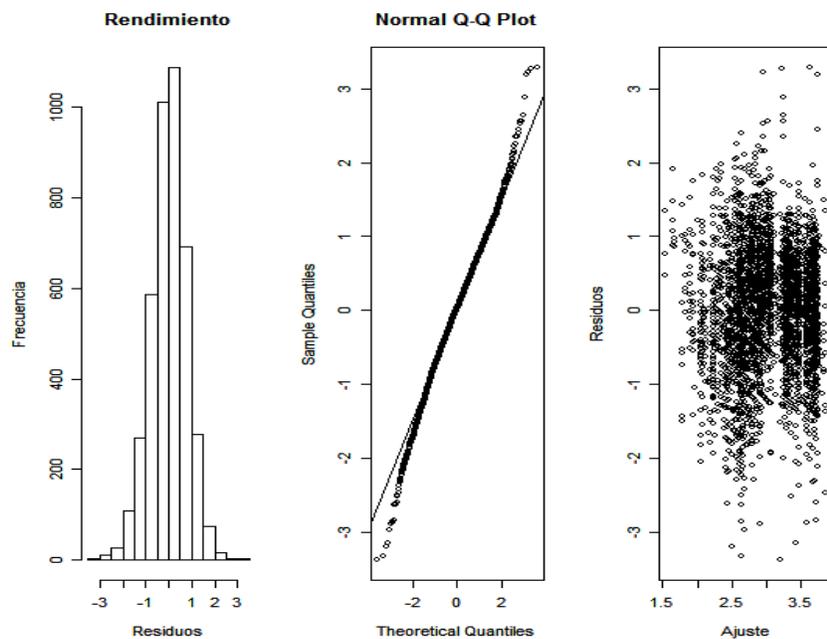


Figura A14. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de almeja en la I y II Región.

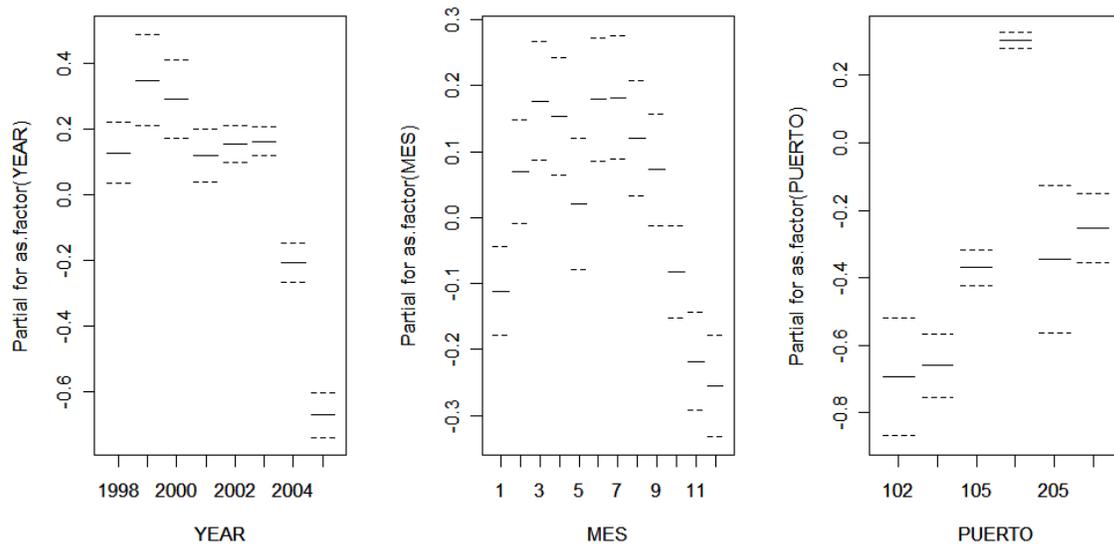


Figura A15. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

6. Culengue: (*Gari solida*)

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A16). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A17).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor (PUERTO), family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.06233	-0.43478	0.04322	0.45057	3.77067

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	5.74926	0.24825	23.160	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 1999	-0.42381	0.16362	-2.590	0.009682 **
as.factor (YEAR) 2000	-0.59926	0.19693	-3.043	0.002382 **
as.factor (YEAR) 2001	-0.49235	0.15784	-3.119	0.001846 **
as.factor (YEAR) 2002	-0.50335	0.15251	-3.300	0.000987 ***
as.factor (YEAR) 2003	-0.83855	0.14397	-5.825	6.95e-09 ***
as.factor (YEAR) 2004	-1.66416	0.15136	-10.995	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2005	-1.68768	0.15173	-11.123	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 2	0.18065	0.09599	1.882	0.060030 .
as.factor (MES) 3	0.41090	0.09955	4.128	3.86e-05 ***
as.factor (MES) 4	0.08922	0.10944	0.815	0.415063
as.factor (MES) 5	-0.22767	0.11323	-2.011	0.044530 *
as.factor (MES) 6	0.03621	0.11423	0.317	0.751302
as.factor (MES) 7	0.25882	0.12262	2.111	0.034957 *
as.factor (MES) 8	0.35848	0.10569	3.392	0.000712 ***
as.factor (MES) 9	-0.26424	0.10858	-2.434	0.015059 *
as.factor (MES) 10	0.20232	0.08122	2.491	0.012844 *
as.factor (MES) 11	0.03927	0.07936	0.495	0.620836
as.factor (MES) 12	-0.15873	0.08471	-1.874	0.061164 .
as.factor (PUERTO) 103	-1.97643	0.21145	-9.347	< 2e-16 ***

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 105	-2.06996	0.20642	-10.028	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 110	-1.46000	0.20474	-7.131	1.52e-12 ***
as.factor (PUERTO) 208	-2.16372	0.20227	-10.697	< 2e-16 ***

Signif. Codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.6021836)

Null deviance: 1597.9 on 1575 degrees of freedom
 Residual deviance: 935.2 on 1553 degrees of freedom
 AIC: 3698

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	469.16	67.02	111.2993	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	54.99	5.00	8.3015	2.631e-14 ***
as.factor (PUERTO)	4	138.60	34.65	57.5414	< 2.2e-16 ***
Residuals	1553	935.19	0.60		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de culengue. Se observa una estabilidad relativa entre 1998 y 2003, y una disminución de la captura por unidad de esfuerzo estándar en 2004 y 2005 (Figura A18).

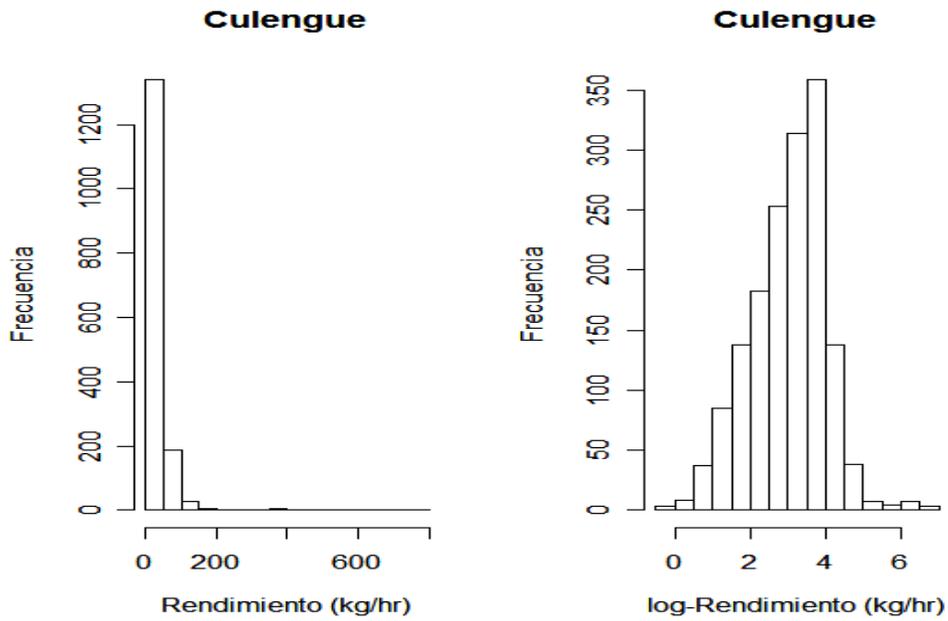


Figura A16. Distribución del rendimiento de pesca (kg/hr) de culengue en la I y II Región.

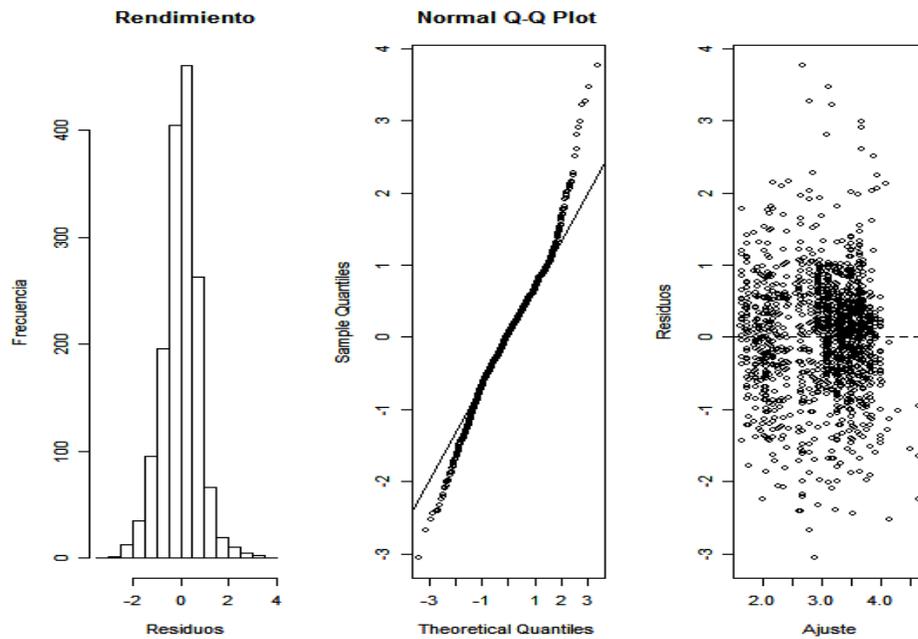


Figura A17. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de culengue en la I y II Región.

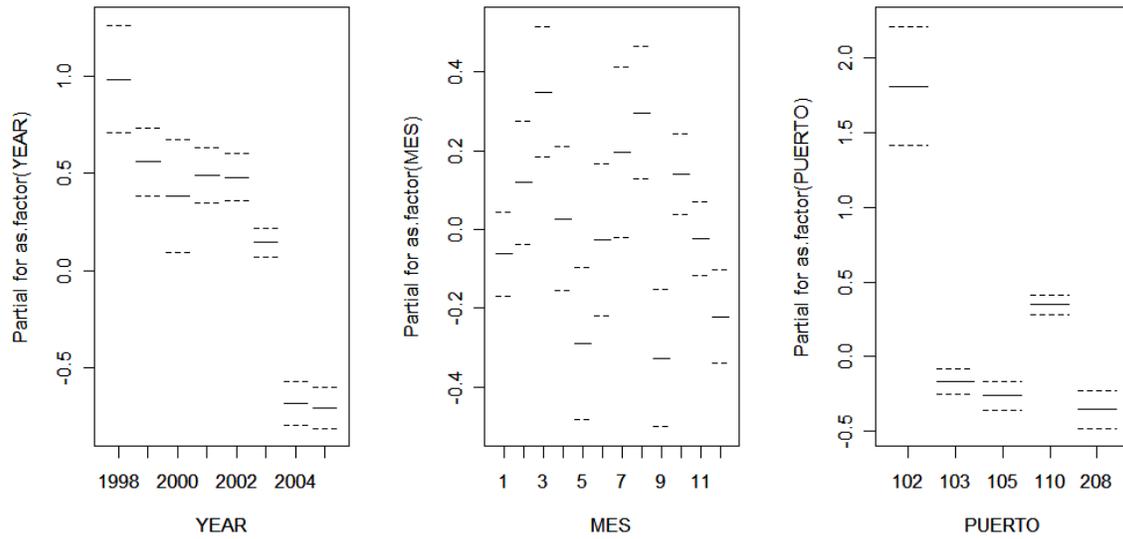


Figura A18. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

7. Lapa spp: *Fisurella sp*

La distribución de frecuencia de los datos de rendimiento nominal disponibles no sigue una distribución normal, sino más bien del tipo log-normal (Figura A19). Al considerar un error log-normal, en un Modelo Lineal Generalizado con variables fijas asociadas a los años, mes y puertos de desembarque, se observa que los residuos se distribuyen normales. No obstante, el modelo sólo explica una fracción de los datos observados (Figura A20).

Los coeficientes del modelo fueron los siguientes:

Glm (formula = log (CPUE) ~ as.factor (YEAR) + as.factor (MES) + as.factor (PUERTO), family = gaussian

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.75499	-0.36482	0.03123	0.41884	4.65541

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.43940	0.04523	53.936	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 1999	-0.14968	0.03685	-4.062	4.88e-05 ***
as.factor (YEAR) 2000	0.09143	0.03592	2.545	0.010920 *
as.factor (YEAR) 2001	0.34378	0.03637	9.451	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2002	0.54251	0.03607	15.040	< 2e-16 ***
as.factor (YEAR) 2003	0.10870	0.03644	2.983	0.002854 **
as.factor (YEAR) 2004	-0.23673	0.03654	-6.478	9.44e-11 ***
as.factor (YEAR) 2005	-0.39685	0.03707	-10.705	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 2	0.11359	0.02089	5.438	5.44e-08 ***
as.factor (MES) 3	0.14775	0.02042	7.237	4.72e-13 ***
as.factor (MES) 4	0.20122	0.02086	9.647	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 5	0.07077	0.02139	3.308	0.000942 ***
as.factor (MES) 6	0.21058	0.02190	9.618	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 7	0.19212	0.02127	9.032	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 8	0.08133	0.02053	3.961	7.47e-05 ***
as.factor (MES) 9	0.13200	0.02126	6.209	5.42e-10 ***
as.factor (MES) 10	0.07898	0.01925	4.102	4.10e-05 ***
as.factor (MES) 11	0.18388	0.01947	9.444	< 2e-16 ***
as.factor (MES) 12	0.02599	0.02050	1.268	0.204879
as.factor (PUERTO) 103	-1.11871	0.03813	-29.340	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 105	-0.09875	0.03519	-2.806	0.005025 **

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

as.factor (PUERTO) 110	-0.11075	0.03555	-3.116	0.001837 **
as.factor (PUERTO) 202	-0.23584	0.03636	-6.487	8.92e-11 ***
as.factor (PUERTO) 205	0.45712	0.03534	12.934	< 2e-16 ***
as.factor (PUERTO) 208	-0.70995	0.04488	-15.818	< 2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 0.4353034)

Null deviance: 16612 on 24708 degrees of freedom

Residual deviance: 10745 on 24684 degrees of freedom

AIC: 49597

El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas de los factores considerados, i.e.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
as.factor (YEAR)	7	2163.1	309.0	709.878	< 2.2e-16 ***
as.factor (MES)	11	157.3	14.3	32.842	< 2.2e-16 ***
as.factor (PUERTO)	6	3546.3	591.1	1357.792	< 2.2e-16 ***
Residuals	24684	10745.0	0.4		

La contribución parcial de estos factores explican satisfactoriamente las tasas de captura de culengue. Se observa una estabilidad relativa entre 1998 y 2003, y una disminución de la captura por unidad de esfuerzo estándar en 2004 y 2005 (**Figura A21**).

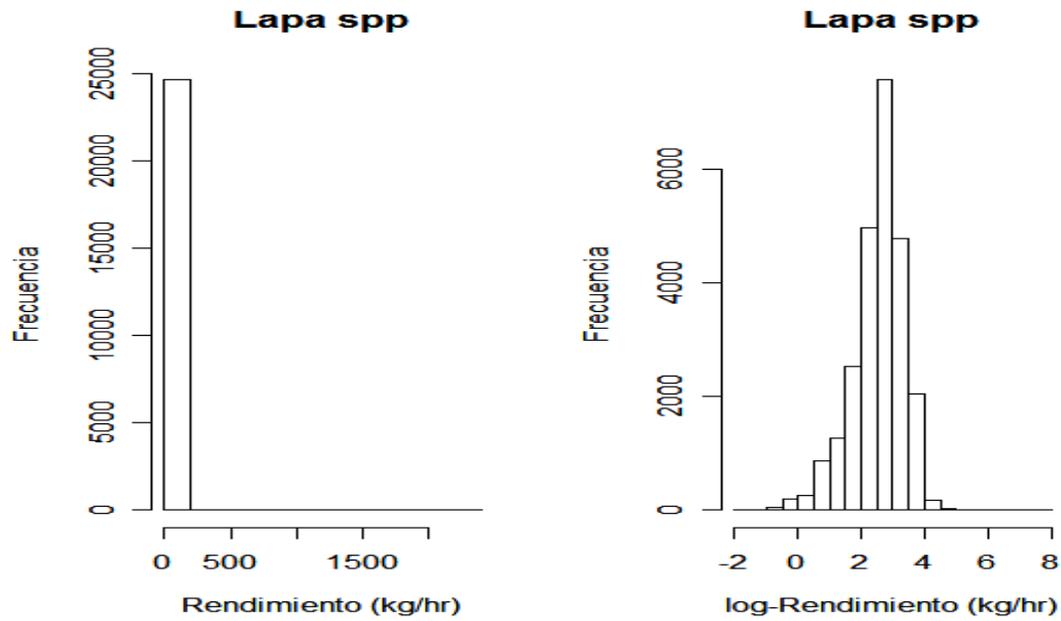


Figura A19. Distribución del rendimiento de pesca (kg/hr) de culengue en la I y II Región.

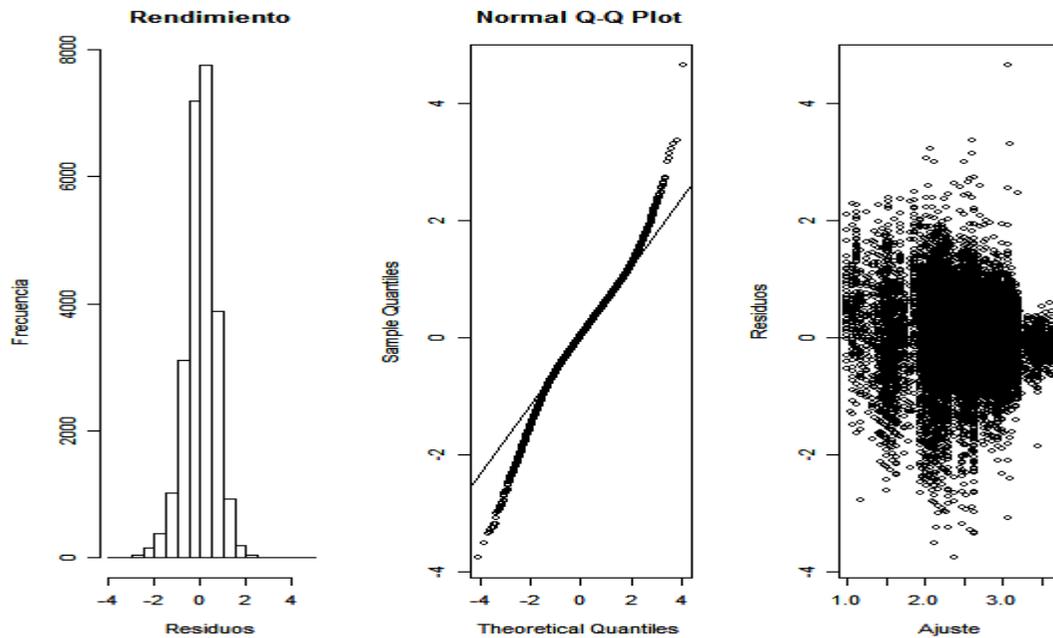


Figura A20. Diagnóstico de los residuales del modelo, pesquería de lapa spp. en la I y II Región.

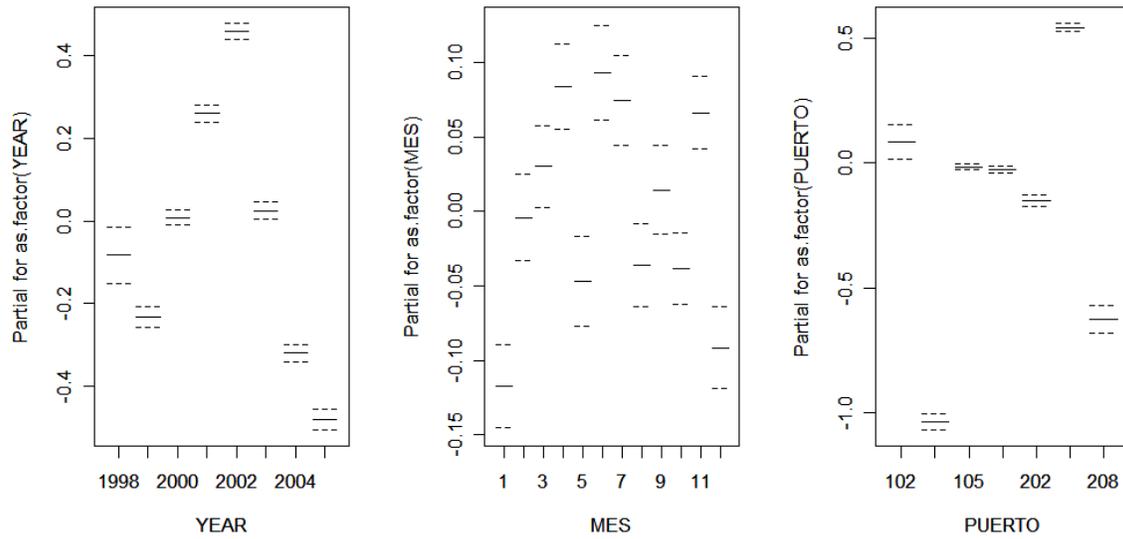


Figura A21. Contribución de los principales factores al predictor lineal de las tasas de captura: factor Año, factor Mes, y factor Puerto. Los valores estimados para cada factor son referenciados a la media global y las barras verticales representan el error estándar.

ANEXO B: MODELO DE EVALUACIÓN

a) Dinámica de la abundancia

La abundancia en el año t y edad a es dada por:

$$N_{a,t} = \begin{cases} R_{a,t} & a=1 \\ N_{a-1,t-1} \exp(-M)(1-u_{a-1,t-1}) & a=2,\dots,A-1 \\ N_{a-1,t-1} \exp(-M)(1-u_{a-1,t-1}) + N_{a,t-1} \exp(-M)(1-u_{a,t-1}) & a=A \end{cases}$$

donde $N_{a,t}$ es la abundancia a la edad a en el año t , $R_{a,t}$ es el reclutamiento, M es la tasa instantánea de mortalidad natural, A es el grupo “plus” (la abundancia que sobrevive a la edad $A-1$ se acumula en la edad A), mientras que $u_{a,t}$ representa la tasa de explotación total, que representa el producto entre la selectividad edad específica, s_a , y la tasa de explotación de los ejemplares completamente vulnerados en un año dado, i.e.

$$u_{a,t} = s_a u_t$$

Bajo el supuesto que la captura en peso anual, Y_t , es conocida sin error y que la pesca ocurre instantáneamente a mitad de año, la tasa anual de explotación para las clases de edad completamente vulnerada es dada por

$$u_t = \frac{Y_t}{\exp(-0,5M) \sum_a s_a N_{a,t} w_a}$$

Donde

w_a es el peso promedio a la edad a . La expresión es equivalente a la razón de captura total a la biomasa explotable a mediados de año.

Es factible que los datos disponibles no contengan la información suficiente para estimar exactamente una relación stock-recluta (Hilborn y Liermann 1998). Por esta razón, el reclutamiento anual se estima por

$$R_t = \bar{R} \exp(\varepsilon_t)$$

Donde

R representa el reclutamiento en número, \bar{R} es el reclutamiento promedio y ε_t representa desviaciones anuales del reclutamiento, las cuales se asumen siguen una distribución normal con media cero y varianza constante (σ_R^2).

Condiciones iniciales

Idealmente, las condiciones iniciales se deben establecer para algún año anterior al desarrollo de la pesquería con el objeto de representar condiciones de equilibrio sin explotación pesquera. Aunque esta asunción simplifica la estructura del modelo, es factible relajar tal supuesto si el año inicial para la evaluación representa un periodo en que ya han existido remociones por captura en años anteriores.

La abundancia a la edad en el primer año, se asume representa condiciones de equilibrio, por lo tanto:

$$N_{a,1} = \begin{cases} \bar{R} & a=1 \\ N_{a-1,1} \exp(-M) & a=2, \dots, A-1 \\ N_{a-1,1} \exp(-M)/(1 - \exp(-M)) & a=A \end{cases}$$

Selectividad

Se asume una función de selectividad logística, dada por:

$$s_a = 1 / \left[1 + \exp \left\{ -\ln(19) \left\{ (l_a - l_{50}) / (l_{95} - l_{50}) \right\} \right\} \right]$$

Donde

l_{50} y l_{95} representan la longitud al nivel de 50 y 95% de probabilidad de ser vulnerados.

Crecimiento

Se asume que el crecimiento puede ser descrito a través del modelo de von Bertalanffy, que predice la longitud media a la edad, i.e.

$$l_a = l_\infty (1 - \exp(-k(a - t_0)))$$

Donde

l_∞ , k y t_0 son parámetros del modelo de von Bertalanffy. Para utilizar datos estructurados por longitud a partir de un modelo con estructura de edad, se requiere convertir la edad a longitud. Para ello, se asume que la variabilidad de la longitud a la edad se distribuye normal (Fournier *et al.*, 1990). Por lo tanto, la proporción o probabilidad de que tiene un individuo de edad a de pertenecer al intervalo de longitud l ($p_{a,l}$) es función de la longitud media a la edad (predicha por el modelo de von Bertalanffy) y la varianza de la longitud a la edad, i.e.

$$p_{a,l}(l_a, \sigma_a) = \frac{\delta}{\sqrt{2\pi}\sigma_a} \exp\left(\frac{-(x_l - l_a)^2}{2\sigma_a^2}\right)$$

Donde

δ es el tamaño del intervalo de longitud, y x_l representa la marca de clase. La matriz generada a través de la modelo anterior puede ser multiplicada por la abundancia por edad, o captura por edad, para obtener abundancia por talla o captura por talla. Para los efectos de esta presentación del modelo, las proporciones de la longitud a la edad se denotan por f_{la} .

Una formulación equivalente para la edad l_{a+1} a la edad $a+1$ como función del tamaño a la edad previa, l_a , con la inclusión de un término estocástico el cual fue desarrollado por Cohen y Fishman (1980) y utilizado por Deriso y Parma (1988) es:

$$l_{a+1} = l_{\infty}(1 - \rho) + \rho l_a + \varepsilon_a,$$

Donde

ρ es el coeficiente de Brody (= $\exp(-k)$) y ε_a es una variable aleatoria distribuida normal e independientemente con media cero y varianza constante, σ^2 . De acuerdo con Cohen y Fishman (1980), la longitud esperada y varianza a la edad $a+1$ para un individuo de longitud x a la edad a , considerando que fue reclutado a la edad r , son

$$l_{a+1}(x) = l_{\infty}(1 - \rho) + \rho x$$

y

$$\sigma_{a+1}^2 = \sigma^2 \frac{1 - \rho^{2(a+1-r)}}{1 - \rho^2} + \rho^{2(a+1-r)} \sigma_r^2.$$

b) Predicción de datos observados

La CPUE (I_t) se asume proporcional a la biomasa vulnerable o explotable en la mitad del año, i.e.

$$I_t = q \exp(-0,5M) \sum_a s_{a,t} N_{a,t} w_a$$

Donde

q es el coeficiente de capturabilidad, que se asume constante.

Los datos de composición por tallas o distribuciones de frecuencia de tallas (proporciones) en la captura, son función de la composición por edad de la población, ojiva de selectividad edad-específica, y las proporciones de longitud a la edad. Los datos

observados de composición por talla de las capturas ($P_{l,t}$) pueden ser predichas desde el modelo por:

$$P_{l,t} = \frac{\sum_a f_{l|a} C_{a,t}}{\sum_a \sum_l f_{l|a} C_{a,t}}$$

Donde

$f_{l|a}$ viene dado por $p_{a,l}$ dada previamente.

c) Funciones de log-verosimilitud

Cuando se consideran funciones de verosimilitud para modelar la estructura de error o variabilidad observada en los diferentes tipos de datos, la estimación por máxima verosimilitud es equivalente cuando se minimiza la log-verosimilitud negativa. Para los datos de CPUE, se considera la función de log-verosimilitud log-normal, i.e.

$$L_{CPUE} = \sum_{i=1}^{nobs} \log \phi + 0,5 \log 2\pi + \left(-\frac{\log(\tilde{I}_t / I_t)^2}{2\phi} \right)$$

Donde

I representa la CPUE.

En el caso de los datos de composición por tallas, Fournier *et al.* (1990) presentó una distribución normal robusta para datos de proporción por talla. La función de log-verosimilitud negativa viene dada por:

$$L_{TALLA} = -0,5 \sum_{t=1}^{nobs} \sum_{l=1}^{A_l} \log(2\pi(\xi_{l,t} + 0,1 / A_l)) - \sum_{t=1}^{nobs} A_l \log(\tau) + \sum_{t=1}^{nobs} \sum_{l=1}^{A_l} \log \left[\exp \left\{ -\frac{(\tilde{P}_{l,t} - P_{l,t})^2}{2(\xi_{l,t} + 0,1 / A_l)\tau} \right\} + 0,01 \right]$$

Donde

A_l es el número de clases de talla, $\tilde{P}_{l,t}$ es la proporción observada de peces en la muestra de longitud l , y τ es el inverso del número de peces en la muestra. Fournier *et al.* (1990) basó la varianza $\xi_{l,t}$ en las proporciones observadas, i.e.

$$\xi_{l,t} = P_{l,t}(1 - P_{l,t})$$

La función de log-verosimilitud total es la suma de las funciones particulares, a las cuales se deben agregar las penalizaciones que permiten incluir la estocasticidad en el reclutamiento y en otros parámetros de interés. Por lo tanto, la función de log-verosimilitud total puede ser representada por:

$$f = -\log L + \text{penalties} + \text{prior}$$

La penalización para los residuales del reclutamiento queda definida por

$$z_1 = \frac{1}{2\sigma_r^2} \sum_t (\varepsilon_t)^2$$

Mientras que para la tasa de explotación, en el caso en que las capturas sean mayores que la biomasa explotada, por:

$$z_2 = 10000 \sum_t \left(1 + \frac{0.001C_t}{0.99B_t^e} \right)$$

d) Implementación y proceso de estimación

El modelo de evaluación aquí descrito y sus variantes se implementaron en AD Model Builder de diferenciación automática que permite resolver modelos complejos no-lineales (Otter Research 1999, otter@island.net). AD Model Builder permite una estimación eficiente y rápida, otorgando gran flexibilidad al usuario para modificar el modelo y analizar variantes. AD Model Builder utiliza derivativas exactas respecto de los parámetros del modelo (diferenciación automática). Además, es muy útil para modelos con una gran cantidad de parámetros, provee estimaciones rápidas y precisas de la matriz Hessiana en el máximo (o mínimo), lo que permite contar con la matriz de covarianza, correlación, y por lo tanto con límites de confianza para todos los parámetros de interés a través del método Delta (Seber y Wild, 1989). A su vez, AD

Model Builder permite evaluar políticas de explotación alternativas a través del algoritmo MCMC (Gelman *et al.* 1995).

Referencias

Cohen, M.D., y G.S. Fishman. 1980. Modeling growth-time and weight-length relationships in a single year-class fishery with examples on North Carolina pink and brown shrimp. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 1000-1011.

Deriso, R.B. y A. Parma. 1988. Dynamics of age and size for a stochastic population model. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45:1054-1068.

Fournier, D.A., J.R. Sibert, J. Majkowski y J. Hampton. 1990. MULTIFAN a likelihood-based method for estimating growth parameters and age composition from multiple length frequency data sets illustrated using data for southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47: 635-643.

Hilborn, R. y M. Liermann. 1988. Standing on the shoulders of giants: learning from experience in fisheries. *Rev. Fish Biol. Fisheries* 8: 1-11.

Hilborn, R., M. Maunder, A. Parma, B. Ernst, J. Payne, y P. Starr. 2000. Coleraine: a generalized age structured stock assessment model. 55 p.

Gelman, A., J.B. Carlin, H.S. Stern, y D.B. Rubin. 1995. Bayesian data analysis. Chapman and Hall, New York.

Otter Research Ltd. 1999. AD Model Builder documentation on line. <http://otter-rsch.com/admodel.htm>

Seber, G.A.F. y C.J. Wild. 1989. Nonlinear Regression. John Wiley & Sons.

ANEXO C: OBJETIVO COMPLEMENTARIO

I. INTRODUCCIÓN

El colapso de innumerables pesquerías a lo largo del océano global ha enfatizado la necesidad urgente de develar los procesos y mecanismos últimos que gobiernan las dinámicas espacio temporales de las poblaciones. En este sentido, la incorporación explícita del ambiente en el que están embebidas las pesquerías se considera de extremo relevante para alcanzar dicho objetivo (e.g. Wiff & Quiñones 2004). Existen numerosos ejemplos que demuestran la fuerte dependencia de las pesquerías pelágicas respecto de las condiciones oceanográficas imperantes (Mantua *et al.*, 1997, Yáñez *et al.*, 2001, 2002). Sin embargo, la aplicación directa y exitosa de las conclusiones alcanzadas hacia medidas de manejo es aun incipiente (Yáñez *et al.*, 2001). La necesidad de implementar mejores modelos que permitan comprender las dinámicas pesqueras ha motivado la aplicación de numerosas perspectivas analíticas que consideran explícitamente o implícitamente el rol del ambiente (e.g. modelos basados en individuos, modelos de adquisición de energía, análisis edad/talla estructurados, redes neuronales). Sin embargo, aplicación y puesta en práctica requiere de la generación de nueva y compleja información biológica, la cual no es viable en la mayoría de los casos. El escenario es aún mas complejo en el caso de las pesquerías bentónicas de Chile, donde el grueso de la investigación reciente se ha centrado en descripciones biopesqueras (e.g. Defeo y Castilla 1998, Castilla y Defeo 2001, Leiva y Castilla 2002, Rocha y Vega 2003). Las recomendaciones de manejo se han basado en los últimos años a la implementación de áreas marinas protegidas o áreas de co-manejo pesquero (Fernández y Castilla 2005), y dichas recomendaciones han resultados exitosas en algunos casos, se cimientan en una limitado conocimiento de las dinámicas espacio-temporales de sistema. Más aún, los escasos modelos de manejo aplicados a las pesquerías bentónicas del norte de Chile, que consideran el ambiente en forma explícita (e.g. Ortiz y Wolff 2002 a, b, Del Campo 2002), son de ámbito netamente local y son metodológicamente difíciles de aplicar.

En el presente trabajo se plantea la aplicación de dos cuerpos teóricos y metodológicos, el análisis espacial, y el análisis de dinámicas poblacionales, que en conjunto podrían ser empleados para alcanzar un mayor grado de comprensión de los procesos que regulan las dinámicas de las pesquerías bentónicas en el norte de Chile. Ambas aproximaciones, ampliamente desarrolladas en el ámbito ecológico, pero escasamente aplicadas a estudios pesqueros, tienen la enorme ventaja de ser metodológicamente simples y de requerir de un mínimo de información biológica-pesquera. Las conclusiones derivadas de dichos análisis podrían ser empleadas para generar nuevas de medida de manejo, y a la vez servir de base para el desarrollo de modelos predictivos mas refinados.

La aplicación de análisis espaciales, aunque introducida solo en las últimas dos décadas en la literatura ecológica, ha sido en extremo fructífera (Legrendre 1993, Legrendre *et al.*, 2002, Perry *et al.*, 2002). Conceptualmente, los análisis espaciales intentan abordar de manera explícita un rasgo característico las poblaciones: la marcada autocorrelación espacial en la distribución de las abundancias. En otras palabras la abundancia de una especie en una localidad dada, es dependiente de las dinámicas generadas a una escala espacial mayor. Las causas de dicha variación han de indagarse en la estructura espacial de las diversas condiciones ambientales. La autocorrelación espacial implica en términos estadísticos una falta de independencia entre puntos espaciales, lo que invalida el uso de técnicas correlacionales tradicionales tendientes a explorar los determinantes de la abundancia de las poblaciones. Lo anterior resulta crítico cuando se desea evaluar las causas de las variaciones espaciales en la abundancia de los recursos marinos.

En sistemas bentónicos costeros se ha demostrado la enorme importancia que tendrían los procesos de subsidencia de nutrientes y transporte larval, típicamente operantes a escalas a mesoescala, en la estructura y dinámica de las poblaciones costeras (Navarrete *et al.*, 2005). Estudios realizados en la costa de Chile central han demostrado que regímenes oceanográficos distintos, caracterizados por diferencias en la persistencia de

las surgencias costeras, generan paisajes intermareales radicalmente distintos (e.g. Broitman *et al.*, 2001; Navarrete *et al.*, 2005). Las escalas espaciales a las que se estructuran la temperatura superficial del mar y el reclutamiento de especies intermareales, del orden de decenas de Km. (Lagos *et al.*, 2005) sugiere que variaciones en la abundancia de los recursos entre caletas, dentro de una misma región, bien podrían ser atribuibles simplemente a un forzamiento ambiental. En la zona de interés, en el norte grande de Chile, la existencia de variaciones espacio-temporales en la intensidad de las celdas de surgencia costera (Barbieri *et al.*, 1994) también podrían tener un efecto drástico sobre la abundancia de las especie bentónicas explotadas comercialmente, pero esta hipótesis permanece sin ser evaluada. La dimensión espacial de meso y macro escala involucrada por dichos estudios deja en evidencia la necesidad de incorporar explícitamente las propuestas conceptuales y metodológicas pertinentes a los análisis espaciales. La puesta a prueba en modelos de estudio pesquero podría ser iluminadora, pero a la fecha es en extremo escasa (Wiff y Quiñones 2004).

En un contexto temporal, las fluctuaciones de las pesquerías han sido asociadas a variaciones oceanográficas, operantes a macroescalas espaciales y de baja frecuencia (Mantua *et al.*, 1997, Chávez *et al.*, 1999, Yáñez *et al.*, 2001, 2002). En la mayoría de los casos no obstante, el análisis pesquero ambiental se ha llevado a cabo mayoritariamente con una filosofía fenomenológica, por ejemplo dejando en evidencia la importancia de la temperatura superficial del mar (Freon y Yáñez 1995) o de la turbulencia (Yáñez *et al.*, 2001) en las variaciones interanuales en las capturas de recursos pelágicos. No obstante esta perspectiva no da cuenta de los procesos y/o mecanismos reguladores que subyacerían a dicha correlación. Perspectivas más refinadas, basadas en modelos deterministas o estocásticos han considerado mayoritaria el rol de los factores endógenos (densodependencia), pero no de las condiciones ambientales, en la regulación poblacional (Wiff y Quiñones 2004). La incorporación explícita de factores endógenos y exógenos (condiciones ambiental) como determinantes de las dinámicas poblacionales ha sido desarrollada ampliamente

en el ámbito ecológico en las últimas décadas (e.g. Stenseth *et al.*, 2001, Lima *et al.*, 2002, 2006). Básicamente se plantea que las variaciones temporales (e.g. inter-anales) de las poblaciones emergería como parte de una dinámica interna, en la que la tendencia intrínseca de las poblaciones a expandirse (i.e. crecimiento exponencial) se ve compensada por procesos densodependientes (e.g. competencia intraespecífica, competencia inter-específica, predación). En este marco, el rol de forzamientos ambientales (e.g. el Niño, productividad, perturbaciones) se haría manifiesto a través la estructura densodependiente de la población, y podría ser modelado explícitamente, en términos lineales o no-lineales (Stenseth *et al.*, 2001). La acción de ambos mecanismos y su desfase temporal serían los causantes de que las poblaciones naturales tiendan a oscilar o ciclar en el tiempo, aunque en el largo plazo, la abundancia de la población sea estacionaria. Luego, la existencia de ciclos naturales en la abundancia de las poblaciones, evidentes también en las especies recursos bentónicas, podría y debería ser considerada explícitamente en los planes de manejo pesquero.

En este trabajo se planteó el uso explícito de ambas aproximaciones de análisis, para permitir vislumbrar los posibles procesos y mecanismos que gobiernan las fluctuaciones espacio-temporales de las pesquerías bentónicas en el norte grande de Chile. Este paso, entre otros, serían clave en la generación de medidas de manejo efectivas para los recursos.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la dinámica y estructuración espacial de las poblaciones bentónicas del norte de Chile entre la XV, I y II Regiones.

Objetivo específico

- Establecer las escalas espacio-temporales de variación en la abundancia relativa de las especies recurso.

- Determinar el rol de forzamientos oceanográficos en la generación de patrones espaciales de variación de las especie recurso.

- Establecer el rol de factores endógenos y exógenos en la regulación de las dinámicas poblacionales de las especies recursos.

III. METODOLOGÍA

Estructuración espacial de las poblaciones

CPUE de las especies: La información fue obtenida a partir de una extensa base de datos de IFOP, donde se documentan las capturas (kg) para diversos recursos bentónicos en un total de 352 sitios (procedencias) distribuidos a lo largo de la Primera y Segunda regiones entre los años 1998-2005. En orden a obtener un panorama sinóptico, se optó por ignorar tendencias de corto y mediano plazo (intra-anales), expresando las capturas como totales anuales para cada sitio y recurso (en adelante referido solo como ‘capturas’). Como medida del esfuerzo pesquero se empleó el número de viajes realizado a esa procedencia, para ese recurso y año (en adelante referido solo como ‘esfuerzo’).

La relación entre las capturas y el esfuerzo se ajustó a un modelo potencial, con esfuerzo explicando el 66 % de la variabilidad en las capturas (Figura 1). La inclusión de variables categóricas (recurso, año, sitio) en un análisis de co-varianza (ANCOVA) mejoró el ajuste de la regresión ($r^2 = 0.69$, $P < 0.001$). Al mismo tiempo el ANCOVA reveló la existencia variaciones significativas en la pendiente de la relación entre años y sitios ($P < 0.05$, Tabla 1). Sin embargo, la pendiente de la relación no varió entre especies ($P = 0.18$), aún entre años ($P = 0.51$). Estos resultados indicaron que los residuales de la regresión podrían ser empleados como una medida robusta de CPUE, comparable entre recursos. Así, valores residuales negativos indicarían capturas menores a las esperadas a ese nivel de esfuerzo, mientras que residuales positivos sugieren capturas mayores a las esperadas. De esta forma, picos de abundancia de una especie debería ser evidentes por valores más positivos de los residuales, mientras que zonas de sumidero serían evidentes por la presencia de valores negativos.

En orden a explorar variaciones espaciales en la abundancia de cada recurso, los valores inter-anales de CPUE fueron promediados para cada sitio y especie. De esta forma los valores de CPUE estarían reflejando las condiciones temporales de largo plazo del

sistema. Esta aproximación es adicionalmente validada por la ausencia de efectos multiplicativos significativos de los años sobre la pendiente captura-esfuerzo a través de las distintas especies (Tabla 1). Del total de sitios analizados en la base de datos, solo fue posible emplear 231 de ellos (66 %) que correspondieron a procedencias únicas, y por lo tanto asignables a un solo punto espacial. Del total de 30 especies incluidas la base original solo fue posible proseguir análisis con 12 de ellas, las cuales englobaron el 98 % de la información disponible.

Obtención variables oceanográficas y topográficas: Se utilizaron imágenes mensuales para concentración de clorofila- α (Chl-a) desde 1998 a 2004 captadas por el satélite SeaWiFS e imágenes de TSM, desde 1998 a 2004, captadas por el satélite NOAA/AVHRR. Estas imágenes satelitales corresponden a promedios mensuales de concentración de pigmentos de Chl-a y TSM.

En primer lugar las imágenes fueron cortadas de la imagen original, mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG) Windows Image Manager (WIM), con el objeto de obtener el registro del lugar geográfico a estudiar, obteniéndose submapas de 235 filas por 113 columnas con una resolución de imagen de 9 X 9 km.

Debido a que todas las imágenes de TSM y de color del océano en su versión bruta (sin procesamiento) tienen la extensión HDF (Hierarchical Data Format), fue necesario para su correcta manipulación, primero exportarlas previamente al formato *.LAN mediante el programa Environment for Visualizing Images (ENVI ver. 3.4) para finalmente importar las imágenes al programa Integrated Land and Water Information System (ILWIS 3.0) donde definitivamente serán procesadas.

Las imágenes provenientes de un sensor dan información píxel a píxel en forma de números digitales (DNs, por sus siglas en inglés), en estos el 0 corresponde al negro y el 255 al blanco, a este rango de valores se le conoce como la escala de grises (Lillesand y

Kiefer, 1994). Los DN's diferentes a 0 y 255, representan los valores de clorofilas o TSM. Sin embargo, en las imágenes suelen encontrarse nubes cuyo valor en DN es 255 y en el caso de las imágenes de clorofila la tierra tiene el mismo valor que las nubes, por lo que será necesario modificar dicho valor, de manera que sea posible distinguir las nubes de la tierra. Para lograr esto, se construye una línea de costa base, a partir de las imágenes con menor nubosidad, por lo cual se exporta la imagen a emplear al formato DXF, con el fin de abrir y manipular la imagen en el programa Automatic Computer Aided Design and Drafting (AutoCAD, ver. 14), en el cual se edita la línea de costa que será empleada como máscara de tierra.

Una vez hecha la máscara de tierra, esta se exporta a ILWIS 3.0 y mediante una sobreposición de imágenes se suma la línea de costa, con un valor distinto, a cada una de las imágenes a emplear. Hecho lo anterior, se procede a convertir los DN's de las imágenes a valores de clorofila o de temperatura, según sea el caso, mediante ILWIS a través de un Map Calculation para luego ser llevadas a Autocad donde las imágenes son limpiadas de los segmentos de nubes.

Los DN's de TSM se convirtió a grados Celsius mediante la fórmula:

$$\text{Temperatura } 0 \text{ C} = (0.15 * \text{DN}) - 3 \text{ (Tran et al., 1993)}$$

Mientras que la concentración de Clorofila a m⁻³ se obtuvo mediante la fórmula:

$$[\text{Chl-a}] = 0.03916 * e^{(0.0274 * \text{DN})} \text{ (Millán-Núñez et al., 1996).}$$

Para elaborar la línea de costa base con la cual posteriormente se le determinó la longitud de la línea de costa adyacente a las zonas de pesca se utilizaron imágenes Landsat ETM+ las que fueron georeferenciadas y trabajadas en la escala de 1:100.000. Posteriormente por medio del programa ILWIS 3.0™ se le adicionó a esta línea de costa base, utilizando los archivos digitales de información de profundidad de los archivos digitales de batimetría de fondo marino del programa GEBCO

(<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/gebco/>) y programa de batimetría TOPO2 (<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/relief.html>) de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, por sus siglas en inglés), se generó el área de la plataforma en la cual se realizan las actividades de pesca considerando para esto como límites las isobatas de 5 y 30 m de profundidad, esta información de área se generó como mapa raster con el programa ILWIS 3.0™, y utilizando las rutinas de interpolación y generación de modelos digitales de elevación y cálculos de pendiente, descritos en el manual de ILWIS 3.0™ (<http://www.itc.nl/ilwis/documentation/version3.asp>) (ITC 2001).

Análisis Espacial: Se analizaron tendencias de variación latitudinal en la CPUE de las especies, reflejando el grueso de su variación espacial en ausencia de marcadas diferencias longitudinales en el área de estudio. La estructura espacial de la CPUE de cada especie y de las variables ambientales fueron analizadas a través de un análisis de Moran. El índice I de Moran computa el grado de correlación de una variable en función de los desfases espaciales. El índice se computa para clases de distancia en incremento con retraso espacial d:

$$I(d) = n * [\sum \sum w_{ij}(d) (x_i - x_m) (x_j - x_m)] / [W(d) * \sum (x_i - x)^2]$$

Donde:

$w_{ij}(d)$ son los elementos de una matriz de pesos para los cuales un valor de 1 indica que un par de muestras, x_i e x_j , están en la misma clase de distancia d, y un valor de cero indica todos los otros casos.

$W(d)$ es la suma de $w_{ij}(d)$, x_m es el valor promedio de la variable x ,

n es el número de observaciones en la clase de distancia (d).

Al corregir los valores de I por los valores máximos (I_{max}) esperables para cada (d) (índice de re-escalado de Moran), es posible acotar las variaciones a valores entre -1 (máxima autocorrelación negativa) a 1 (máxima autocorrelación positiva), donde valores

cercanos a cero indican ausencia de autocorrelación. Esencialmente el índice re-escalado de Moran se interpreta de forma análoga al coeficiente de correlación momento-producto de Pearson. Los análisis fueron llevados a cabo con el software SAM (Rangel et al. 2006).

Los posibles procesos responsables de las variaciones espaciales en la CPUE de las especies fueron explorados mediante un modelo autoregresivo simultáneo con errores espaciales (SARerr, Kissling & Carl 2008). Este análisis difiere de la tradicional regresión de cuadrados mínimos ordinarios (OLS) en cuanto a la modelación explícita de la estructura espacial de los residuos de la regresión (SARerr), minimizando posibles relaciones espurias derivadas simplemente al grado de autocorrelación espacial de las variables. Se usó el criterio de información de Akaike (AIC) para seleccionar los mejores modelos para cada especie ($\Delta AIC < 2$). Todos los análisis fueron realizados mediante el software R (Team 2007).

Dinámica espacial poblaciones

Información de series de tiempo de CPUE empleada: Para la obtención de esta información, se aplicó el protocolo de trabajo detallado en el capítulo de “*Estructuración espacial de las poblaciones*”. Sin embargo, para este análisis en particular, se optó por emplear valores crudos de capturas divididas por el número de viajes como medida de CPUE, en vez de usar los valores residuales de la regresión potencial capturas-viajes, esto con el fin de evitar valores negativos del índice de abundancia. Sin embargo las tendencias temporales arrojadas por ambas aproximaciones fueron las mismas, de modo que los resultados no debiesen ser sensibles al método de estimación de la CPUE.

Análisis información oceanográfica: Se analizaron cinco variables oceanográficas: temperatura superficial del mar (TSM), concentración de Clorofila-a (CHLA), índice de Oscilación del Sur (SOI), índice El Niño-Oscilación del Sur multivariado (MEI), e índice de surgencia (UPW). Se generó un promedio regional de la TSM usando la información

obtenida para tres puertos principales (Arica, Iquique, y Antofagasta) mediante mediciones *in situ* (CENDOHC-SHOA). Los valores de CHLA fueron obtenidos tal y como se señala en el capítulo de “Estructuración espacial de los recursos”. El SOI y MEI fueron obtenidos a partir de series de tiempo públicas disponibles de la NOAA. Finalmente, los valores de UPW fueron obtenidos desde <http://www.pfeg.noaa.gov:16080/products/PFEL/>, promediando los valores de 4 estaciones disponibles para la región de estudio.

Análisis de las dinámicas poblacionales: Se estudió la dinámica poblacional para cada especie por separado. Antes de modelar la dinámica poblacional fue necesario evaluar su nivel de acople espacial (i.e. “efecto de Moran”). Esto es necesario para cautelar que el modelo poblacional es una representación adecuada de las dinámicas poblacionales a escala regional, o si es necesario desarrollar modelos separados para distintas zonas geográficas. Este análisis se realiza usando la metodología propuesta por Bjornstad et al (1999). Las series de tiempo de CPUE de cada especie en cada localidad son convertidas a tasas de cambio poblacional:

$$R_t = \ln N(t) - \ln N(t-1)$$

Donde:

R_t es la tasa intrínseca de crecimiento poblacional en el t-ésimo año

N_t y $N(t-1)$ la CPUE medida en el t-ésimo año y el anterior, respectivamente

Luego se calculó el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson (r) entre dos series temporales. Valores de r cercanos a 1 implicarían dinámicas sincrónicas, mientras que $r = -1$ corresponderían a una antifase perfecta, y $r = 0$ a un total desacople. Se calculó un valor promedio de correlación entre todos los pares posibles de sitios. La significancia de la correlación fue evaluada aleatorizando las series de tiempo de R_t (1000 corridas). Valores promedio de correlación observados, mayores al percentil 99

de la distribución aleatoria indicaron una sincronía significativa (i.e. acople de las dinámicas temporales a través del espacio). Valores no distintos de la distribución aleatoria indicaron desfase, mientras que valores menores al percentil 1 de la distribución aleatoria indicaron antifase.

La dinámica poblacional de cada región fue modelada a partir de las series de tiempo de tasas de crecimiento poblacional (R_t). Si f es una función que da cuenta de la relación entre R_t y $N(t-k)$ ésimos retrasos, luego:

$$R_t = e * f(N(t-k))$$

Donde:

k representa el orden de la dinámica. Se asume una relación lineal de dependencia entre R_t y los retrasos de abundancia. Debido a lo corto de las series temporales (8 años) solo se evaluaron dinámicas de primer orden (retraso de 1 año). De este modo, en su versión más simple (lineal) la dinámica de las poblaciones podría ser modelada a partir de:

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_{t-1} \ln N_{(t-1)} + \varepsilon$$

Donde:

ε representa la variación residual. El modelo anterior solo incluye el efecto de la denso-dependencia (DD). Adicionando explícitamente el efecto de las variables ambientales al modelo, este quedaría expresado como:

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_{t-1} \ln N_{(t-1)} + \beta_{t-1} ENV_{(t-1)}$$

Donde : ENV es cualquiera de las variables oceanográficas medidas (TSM, CHLA, SOI, MEI, y UPW).

Se evaluarán 3 tipos de modelos: endógeno puro, exógeno puro, y endo + exógeno combinado. El modelo endógeno puro considera solo las variaciones de R_t pueden ser explicadas únicamente por el efecto denso-dependiente. Los modelos exógenos consideran que R_t puede ser explicada únicamente por las variables oceanográficas. Solo se consideraron modelos exógenos univariados. Finalmente, los modelos endo + exógeno combinan el efecto de la denso-dependencia con variables oceanográficas. Nuevamente, solo se consideró el efecto de una variable oceanográfica a la vez. La elección de los mejores modelos fue realizado mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC), donde todos los modelos con un $\Delta AIC < 2$ son considerados igualmente probables. Todos los análisis fueron llevados a cabo usando el software R (Team 2007).

IV. RESULTADOS

A pesar del gran número de sitios con información disponible, la cobertura espacial de los mismos no es homogénea a lo largo de la franja de estudio (Figura 2a), observándose zonas mucho representadas que otras. En general, aunque la cobertura es variable, la regiones de Arica-Parinacota y Tarapacá parecen estar mucho mejor muestreada sin existan brechas notables en la cobertura espacial de la información. En contraste, existen con grandes vacíos de información, particularmente a largo de la costa de la región de Antofagasta en el entorno de la zona de Antofagasta. Sin embargo, un análisis de Moran basado en el número de sitios muestreados cada 0.5 grados de latitud muestra una ausencia de estructura espacial (Figura 2b), por lo que es improbable que las diferencias en cobertura espacial estén enmascarando los patrones espaciales de los recursos.

Las 12 especies analizadas muestran diferentes patrones latitudinales de variación en la CPUE (Figuras 3 y 4). Las tendencias latitudinales de variación son en general tenues, y se caracterizan por la existencia de un patrón ‘jorobado’, donde la CPUE alcanza valores máximos en torno a los $\sim 19-21^\circ$ S (e.g. Erizo, Locate, Jaiba peluda, ‘Jaiba’, Culengue, Almeja), decreciendo hacia el norte y sur. Por el contrario, la CPUE del Piure y la Cholga muestran una leve tendencia a decrecer de norte a sur, alcanzando valores máximos en torno a los $18-19^\circ$ S. El resto de las especies no muestra tendencias latitudinales bien definidas.

Estructuración espacial

El análisis de Moran mostró la existencia de algún grado de estructuración espacial en la CPUE en todas las especies analizadas (Figuras 5 y 6). En todos los casos, las especies exhiben positivas y significativas autocorrelaciones a escalas espaciales en torno a ~ 100 km. Mas aun, la ‘escala característica’, i.e. la escala a la cual la autocorrelación pasa de valores positivos a negativos, parece centrarse en torno a dicho valor (promedio = 92 km, SD= 27 km, n = 12 especies). A escalas mayores, el grado de autocorrelación es

variable entre especies. Especies como el Pulpo, Locate, y ‘Lapa’ muestran correlaciones positivas a escalas intermedias (~ 200-350 km) y largas (> 650 km). En algunas especies (e.g. Jaiba, Jaiba Peluda, Cholga, Choro, Almeja, y Culengue), el grado de autocorrelación espacial a escalas mayores a 100 km es en extremo bajo, y general no significativo. La Lapa negra muestra una señal en extremo errática, con largos valores positivos a múltiples escalas espaciales.

Las variables ambientales analizadas mostraron una estructuración espacial variable (Figura 7). La TSM se muestra altamente estructurada, con altos valores del índice estandarizado de Moran a escalas inferiores a 100 km, y con una escala característica entre 200-300 km. La estructura espacial de la Chl-a es mucho menos acentuada, con menores aunque significativos valores de autocorrelación. La escala característica también emerge entorno a los 200-300 km. De las variables topográficas analizadas, solo el área de la plataforma mostró un grado de estructuración espacial importante, con altos valores del índice estandarizado de Moran a escala de pocas decenas de km, y una escala característica en torno a los 50 km. La complejidad topográfica de la costa, por su parte, mostró muy bajos valores de autocorrelación, incluso a escalas espaciales pequeñas.

En términos cualitativos, la aproximación de modelación SARerr arrojó resultados similares a los de la aproximación tradicional de regresión de cuadrados mínimos ordinarios (OLS), con coeficientes de regresión (i.e. pendientes) en general bastantes similares en términos de magnitud y dirección. Sin embargo, la mayor parte de los coeficientes calculados usando OLS adolecen de fuerte autocorrelación espacial, revelado por la significancia de los valores del índice de Moran (8 de 12 especies). En contraste, la regresión SARerr corrigió efectivamente el efecto de esta autocorrelación. Esto resulta crítico para la detección de correlaciones espurias entregadas por los modelos OLS (e.g. Jaiba peluda, Locate, Piure).

La modelación mediante SARerr reveló en general que la CPUE de las especies es mejor explicado por variables topográficas (complejidad de la costa, área de la plataforma) que oceanográficas (TSM, Chl-a). Para 8 de las 12 especies analizadas (pulpo, erizo, cholga, choro, almeja, jaiba spp, lapa negra, y lapa spp), las variables topográficas, particularmente el área de la plataforma, entregaron mejores ajustes que las variables oceanográficas (Tabla 2). Más aun, en las 3 especies (jaiba peluda, locate, piure) para las cuales ninguno de los modelos ajustó significativamente, los mejores ajustes fueron generados por las variables topográficas (en términos del valor del criterio de Akaike). Solo en un caso (culengue), la Chl-a ajusto mejor que las variables topográficas. La TSM no ajustó significativamente en ningún caso. Finalmente, los moderados valores pseudo- R^2 (fluctuantes entre 0.15 y 0.65) indican que otras variables, no consideradas en el análisis podrían dar cuenta de buena parte de la variación espacial de la CPUE.

Análisis dinámica poblacional

Las 12 especies analizadas mostraron señales de sincronía en sus dinámicas poblacionales a través del área de estudio. Los valores medios de sincronía, aunque en general fueron bajos ($r= 0.02-0.14$) fueron significativamente más altos que lo esperado por el azar (Tabla 2). Los bajos valores de sincronía sugieren que además forzamientos de pequeña y mediana escala también serian determinantes de las dinámicas poblacionales locales. No obstante lo anterior, el análisis apunta a que, a pesar de la gran extensión espacial abarcada (ca. 800 km) las fluctuaciones inter-anales en las CPUE de las especies muestran un grado significativo de acople en el espacio. Lo anterior valida el uso de series de tiempo de Rt únicas para la región.

En general, se aprecia que las dinámicas poblacionales de las especies muestran una alta estructuración, dejando en evidencia el predominio de factores endógenos y exógenos combinados (Tabla 3). De un total de 23 modelos seleccionados (para el total de 12 especies) 18 (78%) correspondieron a modelos que incorporan efectos denso-dependiente y forzamientos oceanográficos exógenos. Para todas las especies, al menos

uno de los modelos seleccionado incorporó el efecto combinado de factores endógenos y exógenos. Dichos modelos en general dieron cuenta de gran parte de la varianza de la dinámica poblacional ($R^2=0.60-0.99$), siendo además significativos en la mayoría de los casos (10 de 12 especies).

V. DISCUSIÓN

Los resultados confirman la existencia una fuerte estructuración espacial en la abundancia relativa de 12 especies analizadas. Todas las especies parecen estar estructuradas primariamente a escalas de en torno a los 100 km. En otras palabras, la CPUE de las especies se encuentra fuertemente autocorrelacionada escalas menores a ~ 100 km. Dicha estructuración sería además altamente coherente a escala temporal (Tabla 1). Estos resultados en general concuerdan con los hallazgos recientes de Lagos et al (2005, 2008), quienes señalan observan escalas características de autocorrelación espacial de cirripedios intermareales en el orden de decenas de km (30-70 km).

La existencia de una estructuración espacial de la CPUE de meso-escala, emergería directamente de un forzamiento topográfico asociado predominantemente al área de la plataforma de las zonas de pesca. Lagos et al (2005, 2008) han atribuido la variación espacial del reclutamiento a procesos típicamente operantes a escalas de 10-100 km, en particular a la variación espacial en la intensidad de celdas de surgencia y su interacción con la topografía de la costa. No obstante lo anterior, en algunas de las especies analizadas (e.g. pulpo, jaiba peluda, jaiba spp, lapa negra, lapa spp) también fue evidente la existencia de estructuración a escalas espaciales mayores, del orden 350-400 km e incluso mayores, sugiriendo que otros procesos forzantes de macro-escala también estarían operando. En este sentido, las variables oceanográficas (temperatura superficial del mar, concentración de clorofila ‘a’) exhiben una estructuración espacial de segundo orden a escalas de 350-400 km, indicando que la abundancia de las especies estaría determinada en último término por una interacción compleja de factores multi-escala.

La dirección de los coeficientes de regresión de los modelos SARerr sugiere una relación negativa entre la CPUE de las especies (con excepción del Piure) y el área de la plataforma. De este modo, zonas mas angostas de la plataforma concentrarían mayores abundancias relativas de las especies. Sin embargo, se desconocen los mecanismos

últimos involucrados. Se ha señalado una relación positiva entre el área y el número de individuos a las escalas espaciales relativamente pequeñas, del orden metros a unas pocas hectáreas (Connor et al 2000, Gaston & Matter 2002). No obstante, la existencia de una relación abundancia-área negativa podría ser atribuible a efectos de compensación de densidad (Connor et al. 2000). Por otro lado, es posible que zonas angostas de la plataforma estén asociadas a patrones oceanográficos o de circulación de corrientes particulares, que favorezcan una mayor retención larval que sostenga poblaciones adultas más numerosas. Análisis preliminares sugieren que la zona en torno a los 19°S-20°S, donde la plataforma continental es particularmente angosta y la CPUE de muchas especies tiende a maximizarse, el transporte costa-afuera tiende a ser mucho menor, lo que favorecería la retención larval. De hecho, Lagos et al (2008) señalan una fuerte correlación negativa entre el índice de surgencia de Bakun y el reclutamiento de cirripedios. En ausencia de series de tiempo de reclutamiento de las especies estudiadas, esta hipótesis podría validarse mediante el uso de indicadores gruesos de reclutamiento, como por ejemplo la proporción de individuos juveniles a lo largo de la zona de estudio.

Por otro lado, tradicionalmente se ha sostenido que los forzamientos oceanográficos tendrían un papel preponderante en las fluctuaciones de abundancia de las pesquerías (Yañez et al 2001, 2002, Lehodey et al. 2006, Friedemann & Wolff 2008). Sin embargo, se ha asumido que este forzamiento actuaría de manera denso-independiente, es decir como una fuerza exógena a la dinámica poblacional (Belgrano et al.2004a, Pedraza-García & Cubillos 2008). En este sentido, el presente análisis constituye uno de los primeros casos de aplicación de la teoría de dinámica de poblaciones a especies marinas explotadas (Pedraza-García & Cubillos 2008).

Las dinámicas poblacionales mostraron un fuerte acople espacial, y una alta estructuración. Por un lado, es notable que incluso a grandes escalas espaciales (ca. 800 km), exista una sincronía espacial significativa en las dinámicas poblacionales. Estudios

previos en moluscos intermareales han mostrado coherencia poblacional a lo menos a meso-escalas (Burrows et al 2002), y en peces esta coherencia se extendería a macro-escalas (Liebhold et al. 2006, Cubillos et al. 2007). Esto es concordante con lo observado en el análisis de estructuración espacial de las poblaciones, donde se evidenció que los patrones espaciales serían fuertemente coherentes inter-anualmente. La existencia de esta sincronía espacial emergería como resultado de la existencia de una marcada estructuración poblacional denso-dependiente, donde variaciones oceanográficas operantes a gran escala harían posible el acople poblacional al integrarse al esqueleto denso-dependiente, un fenómeno conocido como “efecto Moran” (Liebhold et al.2006).

Los resultados apuntan a la existencia de mecanismos endo y exógenos que regularían en conjunto la dinámica de las poblaciones estudiadas. Por un lado, la existencia de una regulación endógena denso-dependiente es evidente por el signo negativo de los coeficientes de los modelos auto-regresivos, sugiriendo que procesos de retroalimentación poblacional de primer orden (e.g. reproducción, reclutamiento) serían claves en la dinámica poblacional. Sin embargo, no es posible descartar la existencia de retrasos de orden superior (e.g. 2 años, e.g. Pedraza-García & Cubillos 2008), los que darían cuenta de procesos inter-específicos (e.g. depredación, competencia inter-específica), los cuales no son posible evaluar en la actualidad dado lo reducido de las series temporales (8 años). Monitoreos de praderas submareales de macroalgas en la región (Vásquez et al. 2006) parecen confirmar que los forzamientos oceanográficos (SOI, TSM, UPW) actuarían en conjunto con interacciones biológicas inter-específicas (e.g. depredación de asteroideos) para determinar la estructura de las comunidades.

Por otro lado, estos procesos de retroalimentación también estarían forzados por factores exógenos (variaciones oceanográficas), tal y como se ha observado en especies marinas de fitoplancton (Belgrano et al. 2004a,b). Así, por ejemplo ciertos procesos como el reclutamiento no solo dependerían del tamaño la población parental

reproductora, sino además de forzamientos oceanográficos. En este sentido, no todas las especies respondieron de la misma forma a los forzamientos oceanográficos, algo también observado en especies de fitoplancton (Belgrano et al. 2004a,b). El índice de surgencia, temperatura superficial del mar, e índice multivariado de “El Niño” fueron seleccionados en mayor proporción que la concentración de clorofila y el índice de oscilación del sur (SOI). Esto es llamativo, ya que en el caso de aves y mamíferos terrestres de Chile, el SOI tiende a mostrar un fuerte impacto en la dinámica de las poblaciones (e.g. Lima et al 2002, Murúa et al 2003). En el caso de la surgencia costera, el signo del coeficiente fue positivo en 4 de 5 casos, sugiriendo que cuando el transporte costa afuera es más intenso, la tasa de crecimiento de las poblaciones se incrementaría, quizás porque esto aumentaría la capacidad de dispersión larval y conexión de las poblaciones a escala regional. Es interesante hacer notar que a meso-escalas la relación reclutamiento-surgencia sería negativa para especies de cirripedios intermareales (Lagos et al. 2008), lo que sugiere que quizás a macro-escalas la surgencia opere de manera distinta sobre la dinámica de las poblaciones. Otra vez, series de tiempo más extensas permitirían la incorporación de varias variables oceanográficas en los modelos, o de incorporar términos no-lineales (e.g. Belgrano et al. 2004a,b), lo cual permitiría refinar su poder explicativo.

En definitiva, nuevas experiencias tendientes al manejo de poblaciones bentónicas en el norte de Chile podrían incorporar este tipo de aproximación en sus propuestas, estableciendo ventanas de manejo de macroescala espacial, donde las acciones planificadas puedan tener efectos semicontrolados sobre poblaciones puntuales en áreas geográficas definidas (e.g. loco, macroalgas). Ahora, estas unidades espaciales no debieran regirse exclusivamente por aspectos biológicos, sino también incorporar las características de los grupos humanos asociados a estas “unidades de manejo”, donde los acuerdos y estrategias a ser aplicadas, deben ser ampliamente consensuadas entre sus participantes directos y autoridades administrativas, estableciendo los mecanismos de control y vigilancia apropiado que permitan su real aplicabilidad y posterior

evaluación. Algunos recursos sobre los cuales podría aplicarse este tipo de estrategias, corresponden a aquellas especies con una fuerte presión extractiva o que por motivos coyunturales, las estrategias de manejos aplicadas por parte de la autoridad no presenten los resultados de conservación y manejo racional esperado.

VI. CONCLUSIONES

La abundancia relativa (CPUE) de los recursos estudiados exhiben en su mayoría una fuerte estructuración espacial de meso-escala a través de la zona de estudio (ca. 800 km). En promedio las 12 especies analizadas presentan una escala característica en torno a los 100 km. En general las CPUE tienden a ser más altas en la zona en torno a los 19-21°S, disminuyendo hacia el norte y el sur del área de estudio. Los patrones espaciales de variación de la CPUE fueron notablemente consistentes a escalas inter-
anuales (8 años). Esta variación espacial estuvo asociada fundamentalmente a variables topográficas, no oceanográficas. La variación de CPUE de las especies se asoció negativamente al área de la plataforma continental, aunque los procesos y mecanismos últimos involucrados no son claros.

Las fluctuaciones inter-
anuales (1998-2005) en las tasas de crecimiento poblacional de las 12 especies estuvieron significativamente sincronizadas a macro-escala, posiblemente a través del forzamiento generado por variaciones oceanográficas de gran escala (i.e. efecto Moran). Las dinámicas poblacionales fueron descritas apropiadamente (en términos de los ajustes) por modelos autoregresivos de primer orden, evidenciando efectos denso-dependientes (endógenos) y denso-independientes (exógenos, i.e. variables oceanográficas).

Las variaciones espacio-temporales de las 12 especies bentónicas analizadas, representativas del conjunto de especies explotadas en la región, aparecen como altamente estructuradas y reguladas directa o indirectamente por variables ambientales. Mientras que la topografía de la costa gobernaría la variación espacial en la abundancia, las variaciones año a año emergerían como resultantes de la interacción entre fluctuaciones oceanográficas de gran escala y la abundancia poblacional misma. Esta alta estructuración espacio-temporal en la abundancia de las especies podría, y debería, ser incorporada a las decisiones de manejo pesquero.

VII. REFERENCIAS

Barbieri, M.A., M. Bravo, M. Farías, A. González, O. Pizarro y E. Yáñez. 1995. Fenómenos asociados a la estructura térmica superficial del mar observados a través de imágenes satelitales en la zona norte de Chile. *Invest. Mar.*23: 99-122.

Belgrano, A., M. Lima, N.C. Stenseth. 2004a. Non-linear dynamics in marine-phytoplankton population systems. *Marine Ecology Progress Series* 273: 281-289.

Belgrano, A., M. Lima, N.C. Stenseth, O. Lindahl. 2004b. Responses of phytoplankton communities to climatic variability. Pp: 109-114. In Stenseth N. C., G. Ottersen, J. W. Hurrell & A. Belgrano (Eds.): *Ecological effects of climatic variations in the North Atlantic*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Bjørnstad, O. N., R.A. Ims and X. Lambin. 1999. Spatial population dynamics: Causes and consequences of spatial synchrony in density fluctuations. *Trends in Ecology and Evolution* 14:427-431.

Broitman, B.R., S.A. Navarrete, F. Smith y S.D. Gaines. 2001. Geographic variation of southeastern Pacific intertidal communities. *Marine Ecology Progress Series* 224: 21-34.

Burrows, M.T., J. Moore & B. James. 2002. Spatial synchrony of population changes in rocky shore communities in Shetland. *Marine Ecology Progress Series* 240, 39-48.

Castilla, J.C. y O. Defeo. 2001. Latin-American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 1-30.

Chavez, F.P., P.G. Strutton, G.E. Friederich, R.A. Feely, G.C. Feldman, D.G. Foley M.J. McPhaden. 1999. Biological and chemical response of the Equatorial Pacific Ocean to the 1997–1998 El Niño. *Science*, 286: 2126–2131.

Connor, E.F., A.C. Courtney, J.M. Yoder. 2000. Individuals-area relationships: The relationship between animal population density and area. *Ecology* 81: 734-748.

Cubillos, L.A., R. Serra, P. Freon. 2007. Synchronous pattern of fluctuation in three anchovy fisheries in the Humboldt Current System. *Aquatic living resources* 20:69-75.

Defeo, O. y J.C. Castilla. 1998. Harvesting and economic patterns in the artisanal *Octopus mimus* (Cephalopoda) fishery in a northern Chile cove. *Fisheries Research* 38: 121-130.

Del Campo, M. 2002. A bio-socio-economic simulation model for management of the red sea urchin fishery in Chile. PhD Thesis University of Stirling, Scotland. 308 p.

Fernández, M. y J.C. Castilla. 2005. Marine Conservation in Chile: Historical Perspective, Lessons, and Challenges. *Conservation Biology* 19: 1752-1762.

Freon P, y R.E. Yáñez. 1995. Influencia del medio ambiente en evaluación de stock: una aproximación con modelos globales de producción. *Investigación. Marina* 23:25-47.

Friedemann K. & M. Wolff. 2008. Environmental variability and fisheries: what can models do?. *Rev. Fish. Biol. Fisheries*. 18:273-299.

Gaston, K.J. and S.F. Matter. 2002. Individuals-area relationships: comment. *Ecology* 83:288–293.

Kissling, W.D. and G. Carl. 2008. Spatial autocorrelation and the selection of simultaneous autoregressive models. *Global Ecology and Biogeography* 17: 59-71.

Lagos, N.A., S.A. Navarrete, F. Véliz, A. Masuero and J.C. Castilla. 2005. Meso-scale spatial variation in settlement and recruitment of intertidal barnacles along central Chile. *Marine Ecology Progress Series*, 290: 165-178.

Lagos, N.A., J.C. Castilla and B.R. Broitman. 2008. Spatial environmental correlates of intertidal recruitment: a test using barnacles along the coast of northern Chile. *Ecological Monographs* 78:245-261.

Legendre, P. 1993. Spatial autocorrelation: Trouble or new paradigm? *Ecology* 74: 1659-1673.

Legendre, P., M.R.T. Dale, M.J. Fortin, J. Gurevitch, M. Hohn, y D. Myers. 2002. The consequences of spatial structure for the design and analysis of ecological field surveys. *Ecography* 25: 601-615.

Lehodey, P., J. Alheit, M. Barange, T. Baumgartner, G. Beaugrand, K. Drinkwater, J.M. Fromentin, S.R. Hare, G. Ottersen and R. I. Perry. 2006. Climate Variability, Fish, and Fisheries. *Journal of Climate* 19:5009-5030.

Leiva, G. y J.C. Castilla. 2002. A review of the world gastropod fishery: evolution of catches, management and the Chilean experience. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 283-300.

Lehodey, P., J. Alheit, M. Barange, T. Baumgartner, G. Beaugrand, K. Drinkwater, J.-M. Fromentin, S.R. Hare, G. Ottersen and R.I. Perry. 2006. Climate Variability, Fish, and Fisheries. *Journal of Climate* 19:5009-5030.

Liebhold, A.M., W.D. Koenig and O.N. Bjørnstad. 2004. Spatial Synchrony in Population Dynamics. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 35:467-90.

Lima, M., A.A. Berryman y N.Chr. Stenseth. 2006. Feedback structures of northern small rodent populations. *Oikos* 112: 555-564.

Lima, M., N.C. Stenseth y F.M. Jaksic. 2002. Food web structure and climate effects in the dynamics of small mammals and owls in semiarid Chile. *Ecology Letters* 5: 273-284.

Mantua, N.J., S.R. Hare, Y. Zhang, J.M. Wallace, y R.C. Francis. 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 78, 1069-1079.

Millán-Núñez, E., J.R. Lara-Lara y J.S. Cleveland. 1998. Variations in specific absorption coefficients and total phytoplankton in the Gulf of California. *CalCOFI Report*39, 159–168.

Murúa, R., L.A. González and M. Lima. 2003. Population dynamics of rice rats (a Hantavirus reservoir) in southern Chile: feedback structure and non-linear effects of climatic oscillations, *Oikos* 102: 137–145.

Navarrete, S.A., E.A. Wieters, B. Broitman y J.C. Castilla. 2005. Benthic-pelagic coupling and the oceanographic control of species interaction. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 18042-18051.

Ortiz M y M. Wolff. 2002a. Spatially explicit trophic modelling of a harvested benthic ecosystem in Tongoy Bay (central northern Chile). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem* 12: 601-618.

Ortiz M & M. Wolff. 2002b. Application of loop analysis to benthic systems in northern Chile for the elaboration of sustainable management strategies. *Marine Ecology Progress Series* 242: 15–27, 2002.

Pedraza-García, M. and L.A. Cubillos. 2008. Population dynamics of two small pelagic fish in the central-south area off Chile: delayed density-dependence and biological interaction. *Environmental Biology of Fishes* 82:111-122.

Perry, J.N., A.M. Liebholt, M. S. Rosenberg, J. Dungan, M. Miriti, A. Jakomulska, y S. Citron-Pousy. 2002. Illustrations and guidelines for selecting statistical methods for quantifying spatial patterns in ecological data. *Ecography* 25: 578-600.

Rangel, T., J.A. Diniz-Filho and L.M. Bini. 2006. Towards an Integrated Computational Tool for Spatial Analysis in Macroecology and Biogeography. *Global Ecology and Biogeography*, 15:321-327.

Rocha F. y M.A. Vega. 2003. Overview of cephalopod fisheries in Chilean waters. *Fisheries Research*. Elsevier Science BV, Amsterdam. 60 (1): 151-159.

Stenseth, N.C., A. Mysterud, G. Ottersen, J.W. Hurrell, K.S. Chan & M. Lima. 2002. Ecological effects of climate fluctuations. *Science* 297: 1292-1296.

Team, R.D.C. 2007. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Vasquez, J.A., J.M. Vega and A.H. Buschmann. 2006. Long term variability in the structure of kelp communities in northern Chile and the 1997-98 ENSO. *Journal of applied phycology* 18:505-519.

Wiff, R, y Quiñones, R.A. 2004. Parametrización ambiental de modelos pesqueros: una revisión. *Gayana (Concepción.)* 68: 76-92.

Yáñez E., M.A. Barbieri, C. Silva., J. Castillo, K. Nieto, G. Böhm, F. Gómez y J. Córdova. 2002. Climate variability and pelagic fisheries in the south-eastern Pacific. *Invest. Mar.*, 30 (1): 175-177.

Yáñez, E., M.A. Barbieri, C. Silva, K. Nieto, y F. Espín. 2001. Climate variability and pelagic fisheries in northern Chile, *Prog.Oceanogr.*, 49, 581–596.

Tabla 1. Resumen del análisis de co-varianza (ANCOVA) entre el total anual de capturas por especie y sitio (\log_{10} kg) y el número total anual de viajes por sitio (\log_{10}), usando año, sitio y recursos como co-variables categóricas. Valores significativos ($P < 0.05$) son indicados en negrillas.

Fuente de Variación	g.l.	SC	F	P
Viajes	1	3011.81	13570.1818	< 2.2e-16
Año	1	1.11	5.0096	0.0252
Sitio	1	3.59	16.1624	0.0001
Recurso	1	111.36	501.7569	< 2.2e-16
Viaje x Año	1	2.87	12.9493	0.0003
Viaje x Sitio	1	8.64	38.9485	0.0000
Año x Sitio	1	0.14	0.6179	0.4318
Viaje x Recurso	1	0.4	1.7939	0.1805
Año x Recurso	1	0.23	1.035	0.3090
Sitio x Recurso	1	11.27	50.7791	0.0000
Viaje x Año x Sitio	1	1.2	5.4016	0.0201
Viaje x Año x Recurso	1	0.1	0.4425	0.5059
Viaje x Sitio x Recurso	1	1.89	8.5244	0.0035
Año x Sitio x Recurso	1	2.19	9.862	0.0017
Viaje x Año x Sitio x Recurso	1	0.02	0.1108	0.7392
Residuales	6365	1412.67		

Tabla 2. Sincronía espacial de la dinámica poblacional de las especies analizadas. La dinámica poblacional se define como los cambios temporales (anuales) en la tasa de crecimiento poblacional ($R = \ln(N_t) - \ln(N_{t-1})$, donde R = tasa de crecimiento, N_t = CPUE de año 1, y N_{t-1} = CPUE del año 0). La sincronía en las dinámicas poblacionales es medida entre cada par de sitios usando el coeficiente de correlación momento-producto de Pearson (r) como medida de concordancia ($r=1$ sincronía perfecta, $r=0$, asincronía, $r=-1$, antifase). El valor promedio de sincronía entre todos los pares de sitios fue contrastado contra 1000 valores nulos generados a partir de la aleatorización de los valores de R para cada sitio y año. Valores significativos de r ($r >$ percentil 95 de la distribución de valores aleatorizados) se muestran en negrita.

Especie	Coeficiente de Pearson (r)	
	Observado	Esperados (percentiles 1 y 99)
Pulpo	0.02	-0.004; 0.008
Jaiba Peluda	0.04	-0.009; 0.017
Erizo	0.11	-0.053; 0.010
Locate	0.05	-0.060; 0.016
Cholga	0.02	-0.007; 0.014
Choro	0.02	-0.015; 0.034
Almeja	0.03	-0.008; 0.015
Piure	0.07	-0.007; 0.014
Culengue	0.08	-0.012; 0.024
Jaiba spp	0.08	-0.010; 0.023
Lapa negra	0.14	-0.009; 0.020
Lapa spp	0.13	-0.004; 0.008

Tabla 3. Resumen de la modelación de las CPUE de las 12 especies estudiadas en función de las variables oceanográficas y topográficas analizadas. Solo se consideraron modelos univariados. Se indica el mejor modelo (X) según su significancia y minimización de AIC (Criterio de Akaike), evaluada mediante regresión SARerr. En casos donde ningún modelo fue significativo se indica el modelo con el AIC más bajo (X^{ns}). Se contrasta además los valores de las pendientes (Coef), coeficiente de determinación (R²), e índice de autocorrelación espacial de Moran (I) entregados por un análisis de regresión tradicional (cuadrados mínimos ordinarios, OLS) versus el modelo autoregresivo simultaneo con errores espaciales (SARerr). En el caso de la regresión SARerr, no es posible calcular directamente el R², de manera que este corresponde a un pseudo-R², estimado como el cuadrado de la correlación entre la variable explicatorio y los valores ajustados del modelo. Las negritas indican valores de P < 0.05.

Especie	Oceanográficas			Topográficas		Resumen regresión OLS, mejor modelo			Resumen SARerr, mejor modelo		
	TSM	Chl-a	TC	AP	Coef	R ²	I	Coef	R ²	I	
Pulpo	-	-	-	X	-3*10⁻⁶	0.10	0.22	-1*10⁻⁶	0.32	-0.001	
Jaiba Peluda	-	-	-	X ^{ns}	-6*10⁻⁶	0.35	0.29	-1*10 ⁻⁶	0.65	-0.01	
Erizo	-	-	-	X	-5*10⁻⁶	0.21	0.20	-3*10⁻⁶	0.43	-0.02	
Locate	-	-	X ^{ns}	-	-4*10⁻⁶	0.08	0.13	-1*10 ⁻⁶	0.22	0.01	
Cholga	-	-	X	-	-1*10⁻⁴	0.03	0.14	-1*10⁻⁴	0.15	0.01	
Choro	-	-	-	X	-2*10⁻⁶	0.18	0.01	-2*10⁻⁶	0.62	-0.001	
Almeja	-	-	-	X	-2*10⁻⁶	0.07	0.01	-3*10⁻⁶	0.52	-0.01	
Piure	-	-	-	X ^{ns}	3*10⁻⁶	0.13	0.11	5*10 ⁻⁷	0.30	0.004	
Culengue	-	X	-	-	3.76	0.01	0.24	-6.75	0.35	0.004	
Jaiba spp	-	-	-	X	-4*10⁻⁶	0.34	0.21	-2*10⁻⁶	0.56	0.003	
Lapa negra	-	-	-	X	-3*10⁻⁶	0.19	0.20	-2*10⁻⁶	0.34	-0.002	
Lapa spp	-	-	-	X	-3*10⁻⁶	0.12	0.01	-3*10⁻⁶	0.37	0.002	

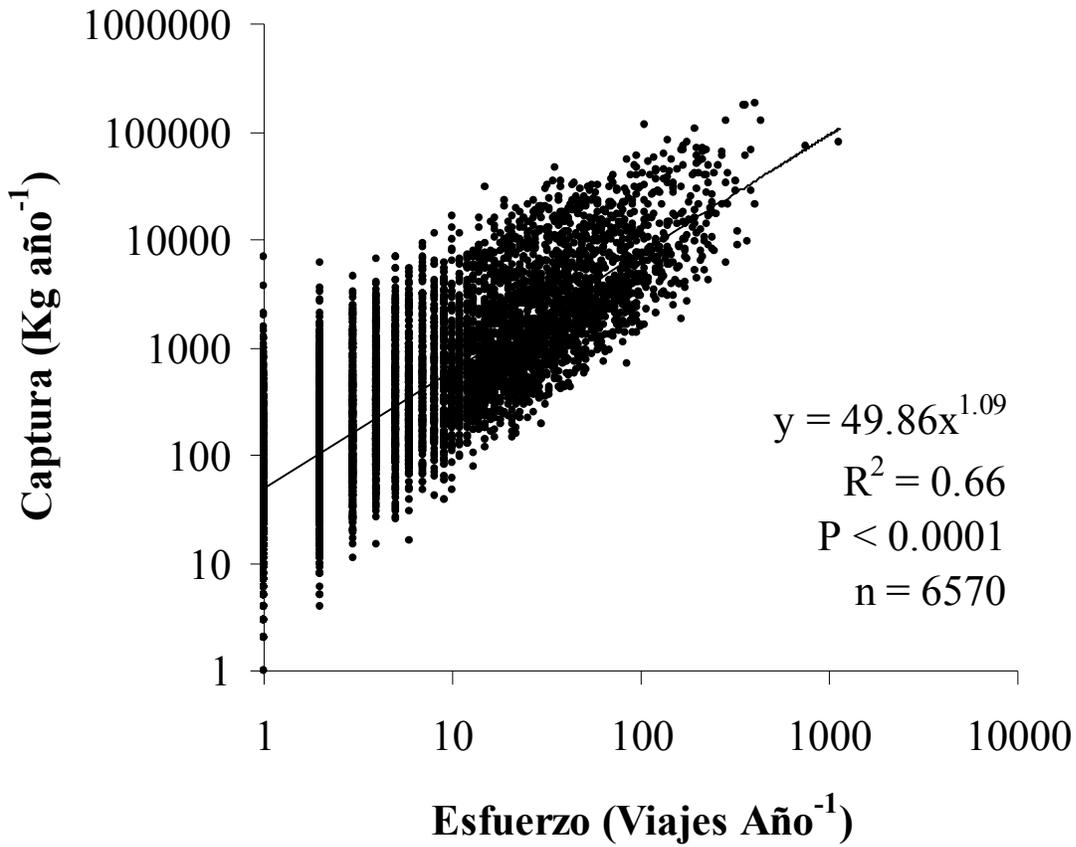


Figura 1. Relación potencial entre el total de anual capturas (kg) para cada especie, en cada sitio, y el número total de viajes realizado a ese sitio en ese año.

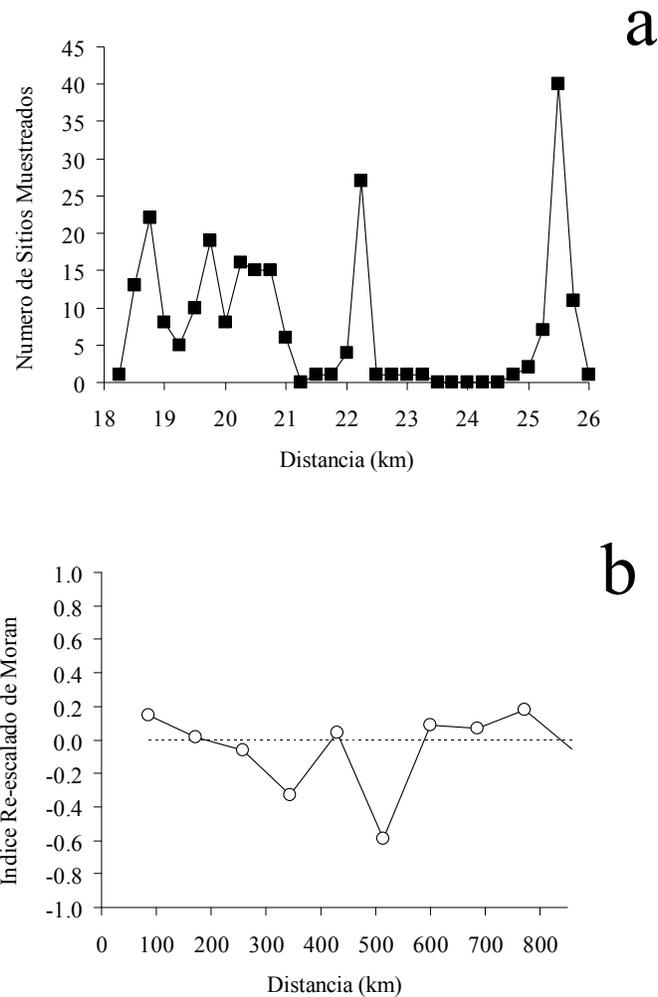


Figura 2: a) Variación latitudinal en el número de sitios muestreados en bandas de $\frac{1}{4}$ de grados de latitud a lo largo de la zona de estudio. b) Análisis de Moran (valor re-escalado) para la señal anterior mostrando ausencia de estructura espacial (círculos vacíos) a través de todas las escalas espaciales analizadas.

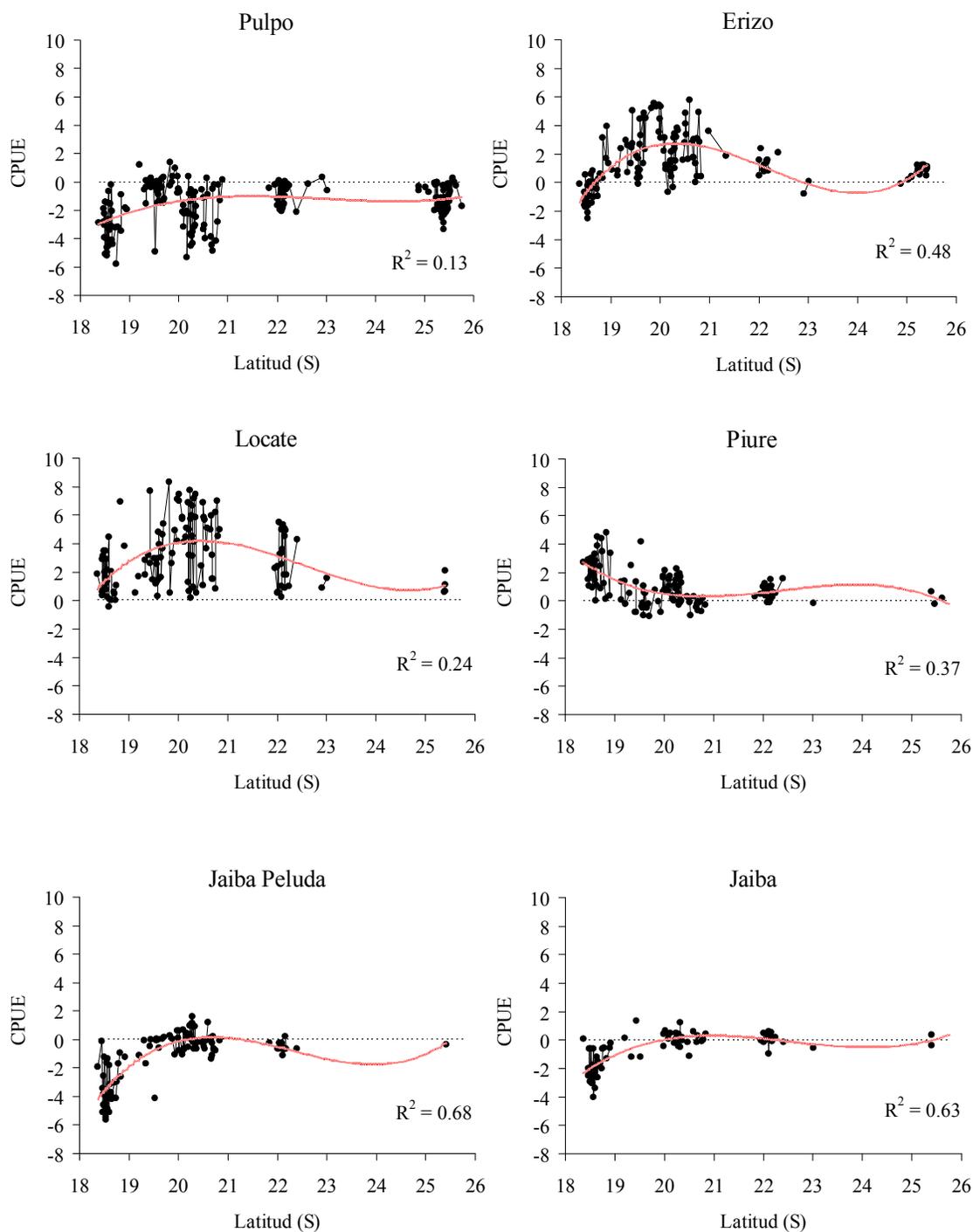


Figura 3: Variación latitudinal en la CPUE de los recursos Pulpo, Erizo, Locate, Piure, Jaiba peluda, y 'Jaiba'. La existencia de tendencias espaciales es ilustrada por un simple ajuste polinómico de tercer orden (línea roja).

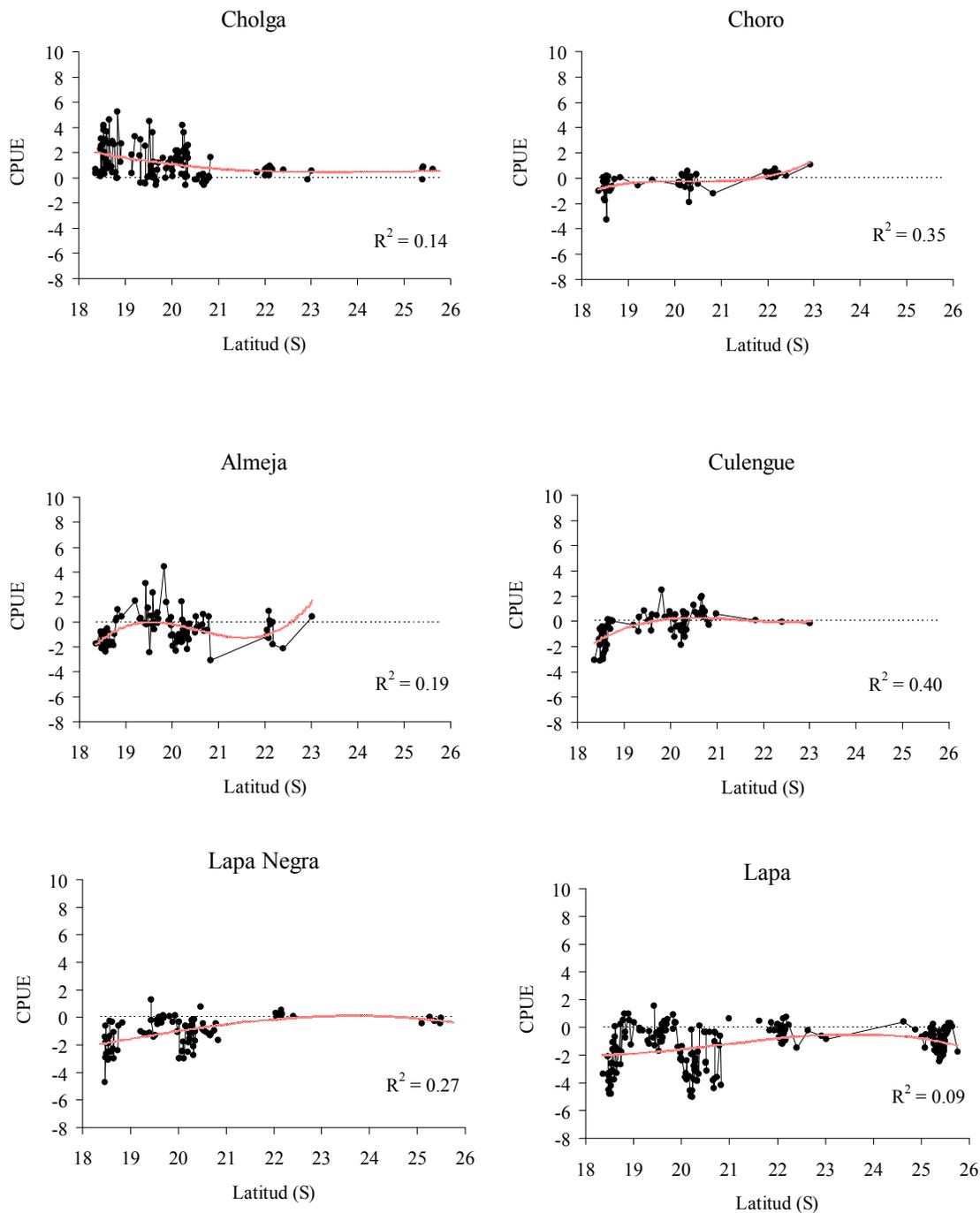


Figura 4: Variación latitudinal en la CPUE de los recursos cholga, choro, almeja, culengue, Lapa negra, y ‘Lapa’. La existencia de tendencias espaciales es ilustrada por un simple ajuste polinómico de tercer orden (línea roja).

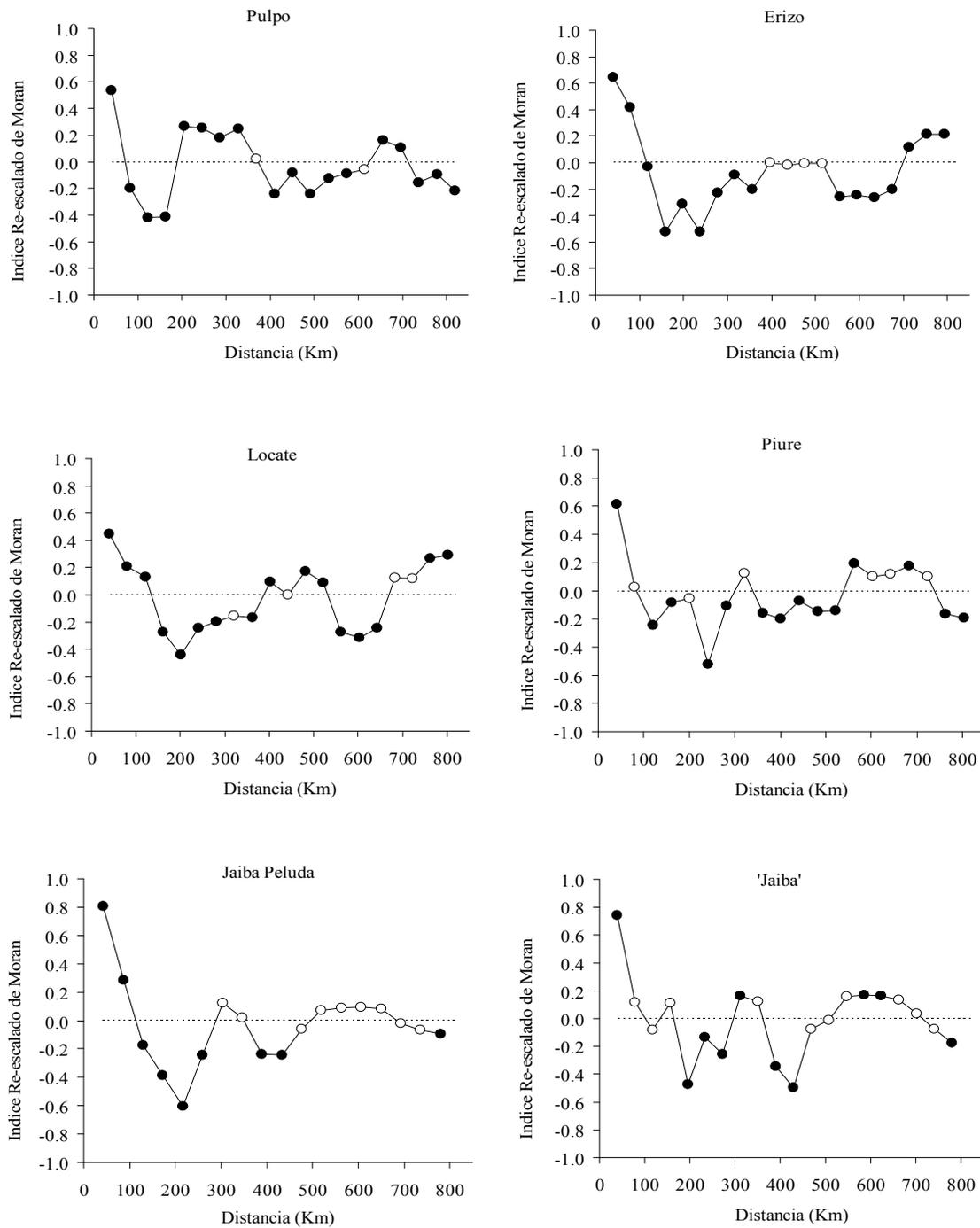


Figura 5: Análisis de Moran (valor re-escalado) de la CPUE de los recursos Pulpo, Erizo, Locate, Piure, Jaiba peluda, y 'Jaiba'. Autocorrelaciones significativas (P < 0.05) indicadas por círculos negros.

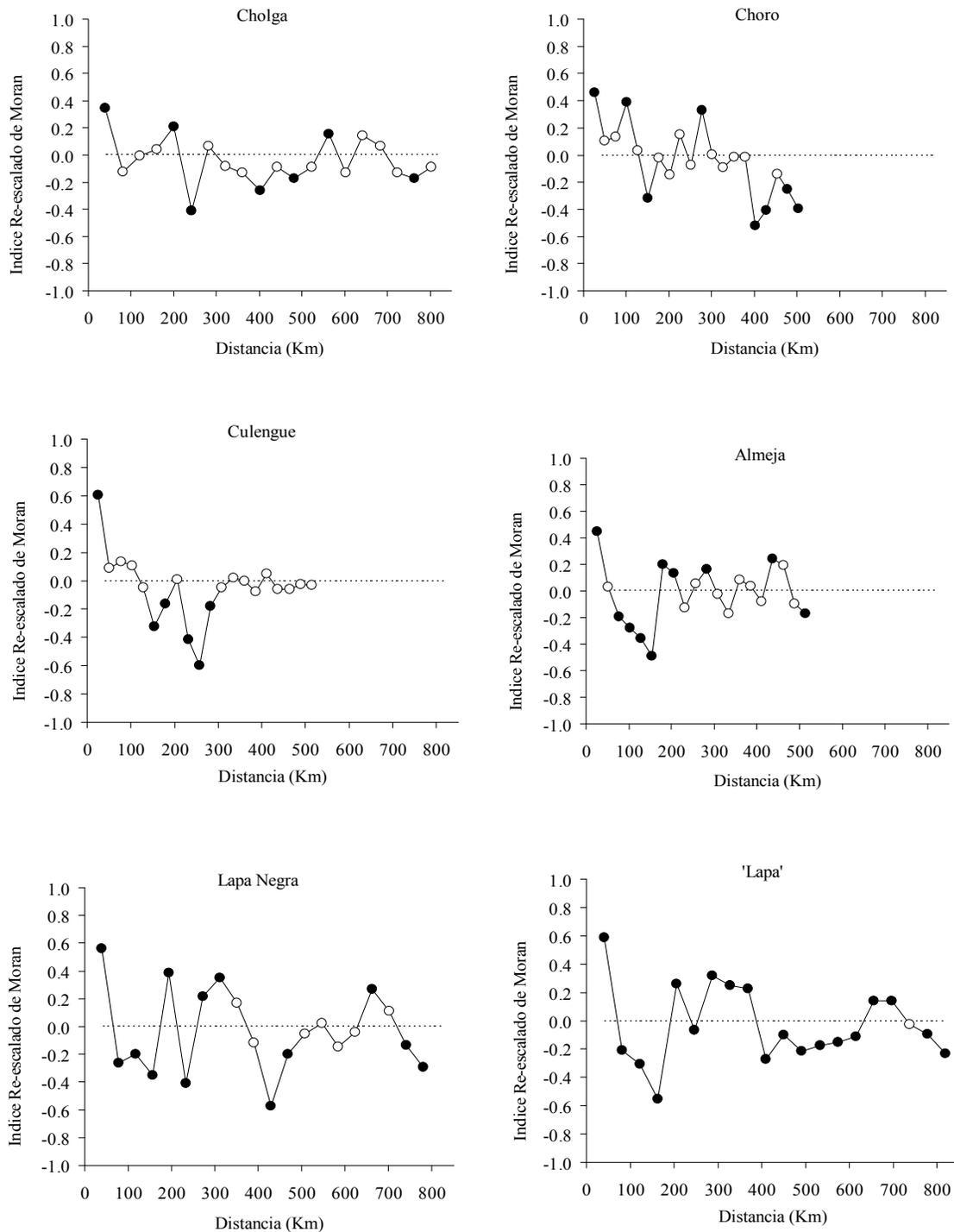


Figura 6: Análisis de Moran (valor re-escalado) de la CPUE de los recursos Cholga, Choro, Almeja, Culengue, Lapa negra, y 'Lapa'. Autocorrelaciones significativas ($P < 0.05$) indicadas por círculos negros.

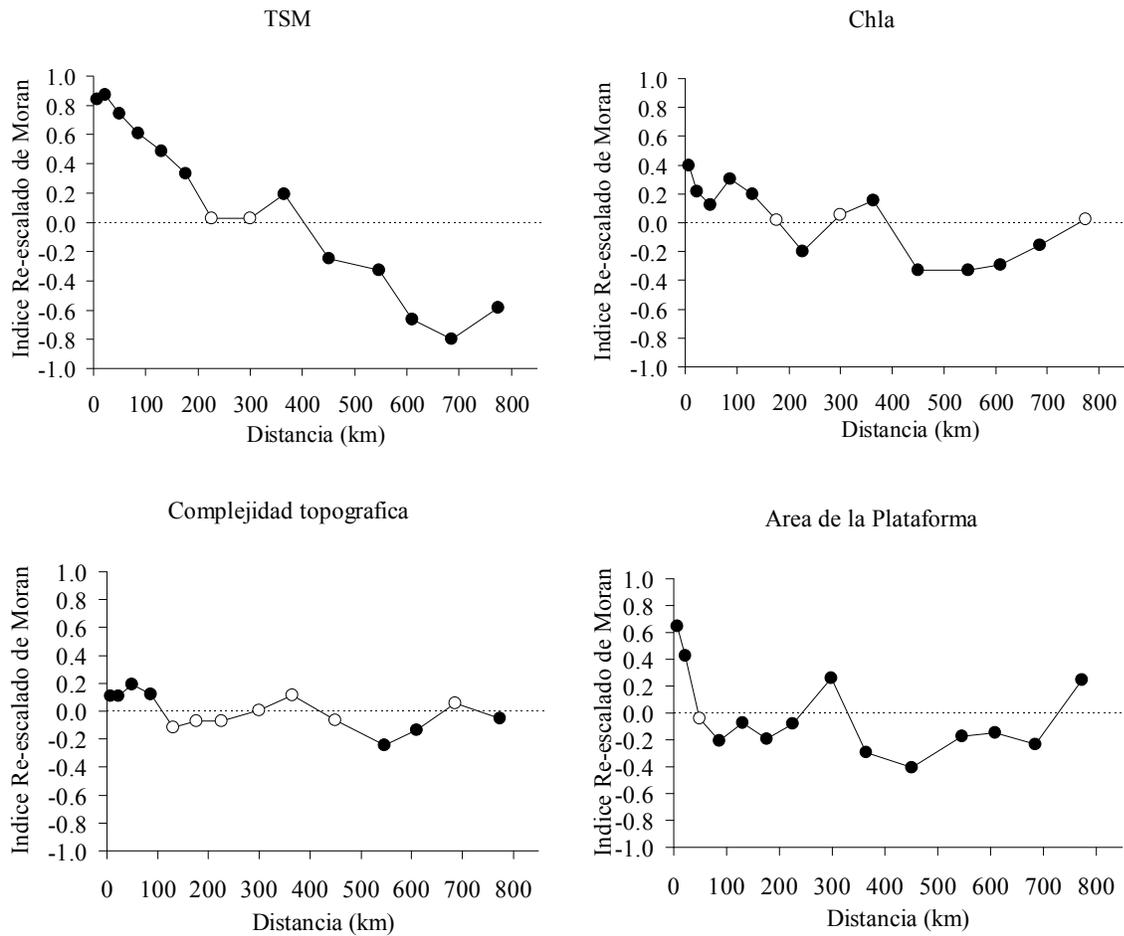


Figura 7: Análisis de Moran (valor re-escalado) para variables oceanográficas (temperatura superficial del mar, TSM, y concentración de Clorofila a, Chl-a) y topográficas (complejidad topográfica de la costa, y área de la plataforma continental). Autocorrelaciones significativas ($P < 0.05$) indicadas por círculos negros.

ANEXO D: LISTA DE ACREDITACIÓN

Taller 1 Proyecto: “Estrategias de Sustentabilidad para las Principales Pesquerías Bentónicas de la I y II Regiones”

Nombre	Caleta o Institución
1. Sandra Alday	Eusemar Ltda.
2. Oscar Zambrano T.	Caleta Cavanca
3. Alexis Vergara	Caleta San Marcos
4. Manuel Rojas	Sernapesca II Región
5. Mario Muñoz	Sernapesca II Región
6. Carlos Herrera N	Sernapesca II Región
7. Sergio Muñoz Y.	Caleta Río Seco
8. Fernando Luna R	Caleta Huachan
9. Víctor Pérez	Caleta Huachan
10. Luis Aguilera	Caleta Huachan
11. Henry Rodríguez	Caleta Coloso Antofagasta
12. José Hernández	Caleta Coloso Antofagasta
13. Guillermo Lazzus	Caleta Piedra del Lobos Antofagasta
14. Gilberto Ramírez	Caleta Piedra del Lobos Antofagasta
15. Nancy Pizarro	Caleta Buena Tocopilla
16. Berta Hernández	Caleta Buena Tocopilla
17. Maria Pinto	Caleta Cobija Tocopilla
18. Guillermo Robledo	Caleta Cobija Tocopilla
19. Jorge Cortes	Caleta Paquica
20. Manuel Jopia Neira	Caleta Tocopilla
21. Hernán Quiroz Torres	Muelle Fiscal Tocopilla
22. Manuel Torres	Tocopilla
23. Jessica Villegas	Caleta Cifuncho Taltal
24. Ricardo Alcayaga	Caleta Cifuncho Taltal
25. Maria Alejandra Pinto	Unidad Rec. Bent. Subpesca
26. José Tapia R.	Promar Pacífico
27. David Valenzuela P.	Armada
28. Víctor Baros	Promar Pacífico
29. Adolfo Vargas	Promar Pacífico
30. Cristian Hudson	Promar Pacífico
31. Juana Reyes	Caleta Chanavaya
32. Erick de la Paz	Caleta Chanavaya
33. Miguel Alfaro	Asesor Federación I Región

34.	Nicolás Yurguevic	Febupesca
35.	Patricio Araya	Sernapesca II Región
36.	Ricardo Chong	Febupal II Región
37.	Patricio Rivas	Sernapesca I Región
38.	Waldo Salas	Sernapesca II Región
39.	Manuel Mondaca	Caleta Los Verdes Iquique
40.	Alberto Olivares	Caleta Caramucho Iquique
41.	Pedro Castillo	Caleta Caramucho Iquique
42.	Mario Ramos	Caleta La Chimba
43.	Oswaldo Tabilo	Caleta La Chimba
44.	Javier Avalon	Buzos Federación
45.	Hernán Zepeda	Bahía Iquique
46.	Víctor Castillo	Albatros Iquique
47.	Jorge Sargoza	Albatros Iquique
48.	Manuel Gajardo	S.I.I. Buzo Mar
49.	Leonel Carrosa	S.I.I. Buzo Mar
50.	Hilda Álamos Marín	Caleta Paquita
51.	José Sáez	Caleta Urco
52.	Higinio Bugueño	Caleta Los Verde
53.	Nelson Iturra	Sernapesca I Región
54.	Marco Soto	Director COZOPE I y II Región
55.	Pedro Pizarro F.	UNAP
56.	Daniela Bravo P.	UNAP
57.	Priscila Rodríguez B.	UNAP
58.	Jeanelle Jaque B.	UNAP
59.	Cristian Lillo	UNAP
60.	Eduardo Díaz	IFOP
61.	Carolina Navarro	IFOP
62.	Patricio Cárdenas	Sercotec
63.	Cristian Espinoza	Caleta Camarones
64.	Jorge Ardiles	Caleta Camarones
65.	Manuel Adaos	Caleta Punta Arenas
66.	Ricardo Barrios	Sernapesca I Región
67.	Helmuth Toledo	Sernapesca I Región
68.	Guillermo Cortes	Promar Pacífico

ANEXO E: MESAS DE TRABAJO

Registro Pesquero Artesanal y Fiscalización

Mesa de trabajo 1: 10 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
RPA tiene acceso limitado por falta de mantención y/o actualización de los registros de usuarios inscritos	100% muy importante	Actualizar el RPA SSP genere vacantes por recursos y caleta	Si	Corto plazo Mayor participación de las organizaciones
Gran parte de los recursos mantienen sus registros cerrados, sin embargo, se reconoce una fuerte actividad sobre los recursos, ya sea con o sin autorización	60% importante	Abrir las pesquerías e inscribir los recursos en base a la actividad extractiva que se desarrolla	Si	Corto plazo
Como explotar las pesquerías que se abran	90% importante	Proponiendo cuotas para ser administrada por los sindicatos	No	Corto plazo
Existe la percepción que la fiscalización no es lo suficientemente efectiva en términos de frecuencia	40% importante	Mayores recursos económicos y humanos para instituciones fiscalizadoras	No	Corto plazo
El apoyo para las AMERBs se considera insuficiente por parte de los organismos	50% importante	Fiscalizar en la justa medida (excesos) y a todos los agentes (plantas) Mayores recursos económicos	Si	Corto plazo
Usuarios desconocen tramitaciones, reglamentos, etc.	100% importancia	Programa de difusión en las caletas	No	Existe un programa de difusión
Prohibición de extracción de huiro muerto, no varado (atrapado boyante)	50% importante	Proponer manejo de sectores o áreas, modificación de Ley	Si	Corto plazo para pescadores

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 2: 13 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
RPA tiene acceso limitado por falta de mantención y/o actualización de los registros de usuarios inscritos	100% Muy importante	RPA sea renovable año a año Registro de desembarques	Si	Corto plazo
Gran parte de los recursos mantienen sus registros cerrados, sin embargo, se reconoce una fuerte actividad sobre los recursos, ya sea con o sin autorización	100% Muy importante	Cuotas por sindicatos Fiscalización/sanción	Si	Corto plazo
Existe la percepción que la fiscalización no es lo suficientemente efectiva en términos de frecuencia	100% Muy importante	Mayores recursos económicos y humanos para instituciones fiscalizadoras Dirigir hacia los usuarios, recursos y plantas En la IV región los Pescadores ayudan a fiscalizar En la II, no, más bien los acogen y ayudan Fiscalizar en la justa medida (excesos) y a todos los agentes (plantas)	Si	Corto plazo Mayor coordinación
El apoyo para las AMERBs se considera insuficiente por parte de los organismos	100% Muy importante	Mejorar coordinación Armada, Sernapesca, Sindicato, Tribunales, nuevo marco legal	Si	Corto plazo
Usuarios desconocen tramitaciones, reglamentos, etc.	100% Sin importancia	Programa de difusión en las caletas	No	Difusión a nivel nacional SSP en terreno Ya existe un programa en aplicación
Prohibición de extracción de huiro muerto, no varado (atrapado boyante)	100% Sin importancia	Proponer manejo de sectores o áreas, Modificación de Ley	No Si	No constituye problema Corto plazo para pescadores

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacifico Limitada
Pre-Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”
Mesa de trabajo 3: 13 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
RPA tiene acceso limitado por falta de mantención y/o actualización de los registros de usuarios inscritos	100% Muy importante	Actualizar el RPA Listado a los sindicatos La matrícula no considera la antigüedad Muchas facilidades para la obtención de la matrícula en la Gobernación Marítima	Si	Corto plazo
Gran parte de los recursos mantienen sus registros cerrados, sin embargo, se reconoce una fuerte actividad sobre los recursos, ya sea con o sin autorización	100% Muy importante	Apertura de pesquerías e inscribir los recursos en base a la actividad extractiva que se desarrolla, Proponiendo cuotas para ser administrada por los sindicatos	Si	Corto plazo
Existe la percepción que la fiscalización no es lo suficientemente efectiva en términos de frecuencia	100% muy importante	Mayores recursos económicos y humanos para instituciones fiscalizadoras Focalizar a todos los recursos Coordinación: Carabineros, Investigación, Armada Criterio no uniforme de la Armada	Si	Corto plazo
El apoyo para las AMERBs se considera insuficiente por parte de los organismos	100% Muy importante	Mejorar coordinación Armada, Sernapesca, Sindicato, Tribunales, nuevo marco legal Caducar RPA si existe infracción	Si	Corto plazo
Usuarios desconocen tramitaciones, reglamentos, etc.	90% Sin importancia	Programa de difusión en las caletas Que les llegue la información Poca participación	No	Corto plazo
Prohibición de extracción de huiro muerto, no varado (atrapado boyante)	70% Sin importancia	Solicitud de autorización para recolectar esa alga Visación	No Si	Corto plazo sólo Sernapesca

Medidas de administración

Mesa de trabajo I: 17 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Recurso	Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Loco	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal	94% importante	Muy importante - Definir ventanas de extracción - Regular el esfuerzo pesquero	Si - se reconoce conflicto con la explotación de locos en áreas de manejo	Mediano plazo / Generar estudio de situación del recurso
Loco	Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona	94% importante	Muy importante Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	No	Corto plazo / existencia de estudio que propone disminución de talla de extracción
Ostión	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal (principalmente II región)	70% importante	Muy importante Abrir ventanas extractivas	Si - conflicto con empresas acuícolas	Corto plazo / recurso de rápido crecimiento, afecta principalmente a dos organizaciones de la II región
Pulpo	Gran presencia de hembras anidadas durante el periodo de apertura de veda	58,8% importante	Muy importante Cambiar a antiguo periodo de veda entre el 15/11 al 15/03 del año siguiente	No	Corto plazo / mayor fiscalización, comenzando por plantas pesqueras
Erizo	No se estaría respetando la talla mínima de extracción	47% importante	SE CONSIDERO, POR PARTE DE ESTE GRUPO, COMO UN PROBLEMA DE FISCALIZACIÓN, TEMA QUE SE TRATO EN OTRA MESA EN ESTE MISMO TALLER.		
Lapas	Sometidas a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.	58,8% importante	Proponer periodo de veda, evitando la concentración de vedas en primavera-verano	No	Mediano plazo / se considera que se debe mejorar la fiscalización, en especial a las plantas que comprarían ejemplares bajo la talla
Locate	Periodos extractivos muy cortos, no permiten su adecuada comercialización	76,4% importante	Muy importante Establecer un nuevo periodo de extracción entre octubre y febrero del año siguiente	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Almeja	Sometido a fuerte explotación	47% importante	En la Iera región se dispuso de veda.	No	Mediano plazo / El problema para la segunda región se da desde Tocopilla al norte. Realizar estudio sobre el recurso
Jaiba, Piure, Choro	Actividad subestimada en estadística oficial pero que sustenta la actividad en zonas particulares	88% importante	Muy importante Solicitar se incluya en estadísticas de desembarque	No	Mediano plazo / Realizar investigación sobre estos recursos. Aplicar alguna medida extractiva sobre el piure

Mesa de trabajo 2: 15 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Recurso	Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Loco	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal	Muy importante	- Fiscalización y sanción para extracción de otros recursos - Fomentar áreas de manejo - Generar programa de repoblamiento del recurso	Si - se requieren mayores recursos para fiscalizar	- Corto plazo - Mediano plazo - Corto plazo - Corto plazo Este grupo considera que no es solución levantar la veda (12 votos)
Loco	Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona	Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	Si – con buzos de la zona Sur	Corto plazo
Ostión	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal (principalmente II región)	Muy importante	Abrir ventanas extractivas	Si – conflicto con empresas acuícolas	Mediano plazo / afecta principalmente a dos organizaciones de la II región
Pulpo	Gran presencia de hembras anidadas durante el periodo de apertura de veda	Muy importante	Cambiar a antiguo periodo de veda entre el 15/11 al 15/03 del año siguiente	No	Corto plazo
Erizo	No se estaría respetando la talla mínima de extracción		ESTE GRUPO NO CONSIDERA LA SITUACIÓN DEL ERIZO COMO UN PROBLEMA		
Lapas	Sometidas a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.	Muy importante	Fiscalizar tamaño en playa, plantas y comercio	Si – existirán necesidades económicas para aumentar la fiscalización	Corto plazo / este grupo considera que establecer una veda no es la solución al problema
Locate	Periodos extractivos muy cortos, no permiten su adecuada comercialización	Muy importante	Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Almeja	Sometido a fuerte explotación	No responde	Este grupo voto por que no existe inconveniente con la almeja (8 votos) en la 1era región, por cuanto se esta aplicando veda extractiva y se esta a la espera de pesca de investigación		
Jaiiba, Piure, Choro	Actividad subestimada en estadística oficial pero que sustenta la actividad en zonas particulares	No responde	Consideran que se debiese mejorar la colección de datos de desembarque. Sin embargo, no observan mayores inconvenientes		

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 3: 15 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Recurso	Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Loco	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal	Muy importante 80%	Ampliar periodo extractivo en áreas de manejo	No	Corto plazo Este grupo considera que no es solución levantar la veda (11 votos)
Loco	Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona	Muy importante 100%	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	No	Corto plazo
Ostión	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal (principalmente II región)	Muy importante 6%	Propender al manejo en áreas de cultivo y AM	No	Corto plazo
Pulpo	Gran presencia de hembras amidadas durante el periodo de apertura de veda	Muy importante 66%	- Establecer monitoreo permanente sobre pesquería - Conservar banco de alimento (almejas)	No	Corto plazo
Erizo	No se estaría respetando la talla mínima de extracción		ESTE GRUPO NO CONSIDERA LA SITUACIÓN DEL ERIZO COMO UN PROBLEMA. PROBLEMA DE FISCALIZACIÓN		
Lapas	Sometidas a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.	66% importante	- Veda Extractiva (11) - Fiscalización (15)	No	Corto plazo Corto plazo
Locate	Periodos extractivos muy cortos, no permiten su adecuada comercialización	Muy importante 60%	Establecer un nuevo periodo de extracción entre 01 de junio y 15 de septiembre	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Almeja	Sometido a fuerte explotación	No responde 100%	- En la Iera región se dispuso de veda. - Fiscalización	No	Corto plazo / - Pesca de investigación - Revisar periodo de veda - Federación plantea continuar 2 años
Jaiba, Piure, Choro	Actividad subestimada en estadística oficial pero que sustenta la actividad en zonas particulares	Muy importante 100%	- Declarar en estadística de desembarque - Programa de control de desembarque	No	Corto plazo

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 4: 5 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Recurso	Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Loco	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal	Muy importante	Abrir ventanas de extracción, periodos junio-julio y noviembre-diciembre	Si – Eventual conflicto de intereses con áreas de manejo	Corto a mediano plazo
Loco	Tamaño legal de extracción no acorde con el crecimiento en la zona	Muy importante	Modificar talla extractiva a 90 ó 95 mm	Si – Principalmente con buzos de la zona Sur	Corto plazo
Ostión	Veda permanente y existencia de un mercado informal e ilegal (principalmente II región)	Muy importante	Abrir ventanas de extracción	Si	Problema con acuicultores
Pulpo	Gran presencia de hembras anidadas durante el periodo de apertura de veda	Muy importante	- Revisión constante culengue (seguimiento) - Mantener vedas - Fiscalizar plantas	No	Corto plazo
Erizo	No se estaría respetando la talla mínima de extracción	No responde	ESTE GRUPO NO CONSIDERA LA SITUACIÓN DEL ERIZO COMO UN PROBLEMA. TEMA DE FISCALIZACIÓN		
Lapas	Sometidas a fuerte explotación, con gran presencia de agentes externos.	Muy importante	Veda Extractiva en periodo agosto-septiembre-octubre.	Si – plantas pesqueras	Corto plazo (prioridad)
Locate	Periodos extractivos muy cortos, no permiten su adecuada comercialización	Muy importante	Cerrar julio y agosto y aperturar desde octubre a febrero (5meses para extracción)	No	Corto plazo / existe propuesta en CZP respecto de nuevo periodo extractivo
Almeja	Sometido a fuerte explotación con gran presencia de agentes externos	Muy importante	- Veda extractiva o reproductiva - Cierre de registros	No	Corto plazo
Jaiña, Piure, Choro	Actividad subestimada en estadística oficial pero que sustenta la actividad en zonas particulares	Muy importante	- Declarar en estadística de desembarque - Programa de control de desembarque	No – solo usuarios	Corto plazo

Áreas de manejo

Mesa de trabajo 1: 15 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Tardanza en la entrega de las resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas y modificando decretos	100% Muy importante	Resolver aprobaciones a nivel local Contar con un menor plazo que el régimen actual	Si_ Administrativo_Legal_Evaluar el silencio administrativo Si_ Recursos humanos	Corto Plazo Corto Plazo
Alto costo y especialización de Informes Esbas y Seguimientos	Muy importante	Establecer requerimientos técnicos y costos fijos (requerimientos v/s posibilidades de financiamiento) Mantener cofinanciamiento permanente (co-administración) Adquirir actividades los sindicatos	No_sólo la necesidad de estudiar la situación No No_sugerencia de subpesca	Mediando plazo Corto Plazo
Periodos extractivos muy cortos en AMERB. Falla en la comercialización (ie: Loco-Locate)	80% Muy importante	Disponer de periodos extractivos más largos para cuotas AMERB (1 año) Utilizar remanentes de cuotas en veda reproductiva	No_sólo extender cuota sobre recursos no cosechado y ya evaluados Si_Aspecto ilegal_ en lo operativo genera conflicto comercial con otras zonas	Corto Plazo Corto Plazo
Poca Flexibilidad para el manejo local (Intervención-aprovechamiento-potenciamiento)	100% importante	Permitir iniciativas con autorización y control local	No_sólo la necesidad de generar las capacidades locales para toma de decisión técnica	Corto Plazo
Prohibición de extracción de huiro muerto no varado (atrapado o boyante)	100% no es problema	Autorizar la extracción de huiros muertos en AMERB	Existen las posibilidades de abordar el tema en los programas de manejo	-
Amerb disminuye las zonas históricas de libre acceso.	100% importante	Formalizar los acuerdos regionales de asignación de áreas, centralizados las federaciones o conjunto de organizaciones locales	No_ya se hace_ sin embargo se sugiere formalizar legalmente dichos acuerdos	-

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 2: 09 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Tardanza en la entrega de las resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas y modificando decretos	100% Muy importante	Resolver aprobaciones a nivel local Contar con un menor plazo que el régimen actual	Si_ modificación de ley No_ recursos	Mediano plazo Corto plazo
Alto costo y especialización de Informes Esbas y Seguimientos	100% Muy importante	Silencio administrativo Establecer requerimientos técnicos y costos fijos (requerimientos v/s posibilidades de financiamiento)	Evaluar aplicación de la ley en la ley de pesca No_ derechamente bajar costos	Evaluar Mediano plazo
Periodos extractivos muy cortos en AMERB. Falla en la comercialización (ie: Loco-Locate)	88% muy importante	Mantener cofinanciamiento permanente (co-administración) Disponer de periodos extractivos más largos para cuotas AMERB (1 año)	No_ ya que la medida genera ingresos que no se reinvierten (patente - impuestos) No_ el problema pasa mas por una agilización de las resoluciones	1_ Retroalimentar el sistema con los ingresos que genera Corto plazo
Poca Flexibilidad para el manejo local (Intervención-aprovechamiento-potenciamiento)	100% Muy importante	Utilizar remanentes de cuotas en veda reproductiva Permitir iniciativas con autorización y control local	Si_ sólo sería aplicable para algunos recursos y en casos justificados No	Mediano plazo Solo falta indicar los márgenes de acción local y sus lineamientos operativos
Prohibición de extracción de huiro muerto no varado (atrapado o boyante)	75% Muy importante	Autorizar la extracción de huiros muertos en AMERB Formalizar los acuerdos regionales de asignación de áreas, centralizados las federaciones o conjunto de organizaciones locales	No No	Las praderas naturales no deben ser intervenidas
Amerb disminuye las zonas históricas de libre acceso.	100% Muy importante		No_ se deben considerar todas las organizaciones de la jurisdicción, pese a que no este agrupadas en una federación	Con consulta formulada a las bases

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 3: 13 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Tardanza en la entrega de las resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas y modificando decretos	100% Muy importante	Resolver aprobaciones a nivel local Contar con un menor plazo que el régimen actual Silencio administrativo	No sólo de carácter administrativo No la solución pasa por el punto anterior Evaluar	Mediano plazo Corto plazo Evaluar
Alto costo y especialización de Informes Esbas y Seguimientos	75% Muy importante	Establecer requerimientos técnicos y costos fijos (requerimientos v/s posibilidades de financiamiento) Mantener cofinanciamiento permanente (co-administración)	si_ evaluar los requerimiento trabajo realizados y resultados obtenidos No sólo asumir una participación estatal mas activa	Mediano plazo Argumento entregados que justifican : tiempo de recuperación de las areas, valor del incentivo, consolidación de la organización
Periodos extractivos muy cortos en AMERB. Falla en la comercialización (ie: Loco-Locate)	90% No es problema	Disponer de periodos extractivos más largos para cuotas AMERB (1 año) Utilizar remanentes de cuotas en veda reproductiva Prima como solución la agilización de las resoluciones	- - Prima plazos _ resolución local	 Corto plazo
Poca Flexibilidad para el manejo local (Intervención-aprovechamiento-potenciamiento) Prohibición de extracción de huiro muerto no varado (atrapado o boyante)	85% Muy importante 85% no hay problema	Permitir iniciativas con autorización y control local Autorizar la extracción de huiros muertos en AMERB	No _ entrega de atribuciones locales al consejero zonal Ley y reglamento lo autorizan	Actividades deben ser informadas, fundamentadas. Manejo integral y con rangos claros de acción Buscar sustento cruzado y plazos. CRUBC
Amerb disminuye las zonas históricas de libre acceso.	100% Muy importante	Formalizar los acuerdos regionales de asignación de áreas, centralizados las federaciones o conjunto de organizaciones locales	No_ y considerar acuerdos zonales de sindicatos	

Mesa de trabajo 4: 07 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Tardanza en la entrega de las resoluciones autorizando cuotas, decretando áreas y modificando decretos	100% Muy importante	Resolver aprobaciones a nivel local Contar con un menor plazo que el régimen actual Autorización de extracción continua	Si_ Administrativo_Legal No Si_ Administrativo_Legal	Corto Plazo Evaluar costos Mediano plazo
Alto costo y especialización de Informes Esbas y Seguirimientos	100% Muy importante	Establecer requerimientos técnicos y costos fijos (requerimientos v/s posibilidades de financiamiento) Mantener cofinanciamiento permanente (co-administración)	Si_Necesidad de evaluar la situación No_ pero falta voluntad	Buscar indicadores de rendimiento
Periodos extractivos muy cortos en AMERB. Falla en la comercialización (ie: Loco-Locate)	100% Muy importante	Disponer de periodos extractivos más largos para cuotas AMERB (1 año) Utilizar remanentes de cuotas en veda reproductiva	No No_ resolver agilización de resoluciones - solo podría aplicarse para recursos como el locate - para el loco no es conveniente	Corto plazo
Poca Flexibilidad para el manejo local (intervención-aprovechamiento-potenciamiento)	100% Muy importante	Permitir iniciativas autorización y control local	Si_administrativos	Política-Práctica--- deberías ser tema de corto plazo
Prohibición de extracción de huiro muerto no varado (atrapado o boyante)	100% Muy importante	Permitir iniciativas autorización y control local	Si_administrativos	Política-Práctica--- deberías ser tema de corto plazo
Amerb disminuye las zonas históricas de libre acceso.	100% Muy importante	Formalizar los acuerdos regionales de asignación de áreas, centralizados las federaciones o conjunto de organizaciones locales	No_ ya se han tomado en cuenta	-

Comercialización y Mercado

Mesa de trabajo 1: 14 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Periodo extractivo corto limita actividad comercial.	100% Muy importante	- Extender periodos extractivos en zonas libres y amberb's	Si - se requiere sustento técnico.	Se requiere contar con información biológica y técnica consistente para sustentar medidas de administración.
Demanda concentrada en cortos periodos satura capacidad de procesamiento en plantas	92% Muy importante	- Habilitar y mejorar actuales plantas de elaboración	No	Problemática que debe solucionar la empresa privada
Estabilización de precios históricos de recursos bentónicos (áreas históricas)	64% Importante	Mayor valor agregado a través de: -Procesamiento de recursos -Estrategia comercial hacia otras regiones -Exportación piloto -Propaganda y publicidad de producto sano -Incentivo del mercado con mayores valores -Venta directa exportadores	No	Corto plazo
Incremento sostenido de costos de operación	92% Muy importante	Diversificar actividad extractiva a través de amberb's, acuicultura, turismo	Si – No existe compromiso de organizaciones. No	Compromiso y seriedad de entrega de sindicato con exportadores Corto plazo

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacifico Limitada
Pre-Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 2: 16 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Periodo extractivo corto limita actividad comercial de pulpo y locate	87% Muy importante	- Extender periodos extractivos en zonas libres y amerb's	Si - se requiere sustento técnico.	Se requiere contar con información biológica y técnica consistente para sustentar medidas de administración.
Demanda concentrada en cortos periodos satura capacidad de procesamiento en plantas	81% Muy importante	- Habilitar y mejorar actuales plantas de elaboración	No	Compete al sector privado
Estabilización de precios históricos de recursos bentónicos (áreas históricas)	81% Muy Importante	Mayor valor agregado a través de: -Procesamiento de recursos -Estrategia comercial hacia otras regiones -Exportación piloto -Unir capacidad productiva para comercialización en bloque	No	Corto plazo / Se observa que existe desunión en los sindicatos de la provincia de Antofagasta, debiendo primar trabajo en conjunto.
Desinformación de actuales valores de mercado internacional	81% Importante	- Información de mercado exterior	No	Corto plazo/ generando comunicación con empresas en extranjero.
Incremento sostenido de costos de operación	50% Muy importante	Diversificar actividad extractiva a través de amerb's, acuicultura, turismo	No	Mediano y largo plazo.

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacifico Limitada
Pre-Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”
Mesa de trabajo 3: 8 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Periodo extractivo corto limita actividad comercial de pulpo y locote	75% Muy importante	- Extender periodos extractivos en zonas libres y amberb's - Extender periodo extractivo para locote	Si - se requiere sustento técnico. Si - se requiere sustento técnico.	Se requiere contar con información biológica y técnica consistente para sustentar medidas de administración. Extender periodo extractivo por 4 meses, se requieren antecedentes científico-técnicos que avalen tal propuesta.
Demanda concentrada en cortos periodos satura capacidad de procesamiento en plantas	100% Muy importante	- Habilitar y mejorar actuales plantas de elaboración - Habilitar Cámaras o salas de acopio para organizaciones	Si - conflicto con tramitación. No	Excesivo tiempos de tramitación, costos elevados para puesta en marcha, profesionalización de la actividad. Corto plazo/ Emular lo desarrollado por la organizaciones de Tocopilla
Estabilización de precios históricos de recursos bentónicos (áreas históricas)	62% Importante	Mayor valor agregado a través de: -Procesamiento de recursos -Estrategia comercial hacia otras regiones -Exportación piloto -Propaganda y publicidad de producto sano	No	Corto plazo
Desinformación de valores de mercado internacional	100% Importante	- Averiguar precios de mercado internacional para generar negocios directamente	No	Corto plazo/ generando comunicación con Pro Chile
Incremento sostenido de costos de operación	100% Muy importante	Diversificar actividad extractiva a través de amberb's, acuicultura, turismo Proponer acciones de manejo en amberb Diversificar a través de acuicultura	No No No	Corto plazo Corto plazo Corto plazo
			Si - Conflicto con tiempos de tramitación.	Excesivo tiempo de tramitación con diversos organismos públicos

Universidad Arturo Prat / Departamento de Ciencias del Mar – Promar Pacífico Limitada
Pre-Informe Final FIP-2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas en la I y II Regiones”

Mesa de trabajo 4: 9 participantes

Grados de importancia: 0 (sin importancia); 1 (poco importante); 2 (importante); 3 (muy importante); NR (no responde)

Problema	Grado de importancia	Posibles soluciones	Existencia de conflictos	Priorización/observaciones
Periodo extractivo corto limita actividad comercial de recurso	66% Muy importante	- Extender periodos extractivos en zonas libres y amerb's	Si - se requiere sustento técnico.	Se requiere contar con información biológica y técnica consistente para sustentar medidas de administración.
Demanda concentrada en cortos periodos satura capacidad de procesamiento en plantas	66% Muy importante	Habilitar y mejorar actuales plantas de elaboración	Si – conflicto con tramitación.	Excesivo tiempos de tramitación, costos elevados para puesta en marcha, profesionalización de la actividad.
Estabilización de precios históricos de recursos bentónicos (áreas históricas)	88% Muy importante	Mayor valor agregado a través de: -Procesamiento de recursos -Estrategia comercial hacia otras regiones -Exportación piloto -Propaganda y publicidad de producto sano	No	Corto plazo
Incremento sostenido de costos de operación	77% Muy importante	Diversificar actividad extractiva a través de amerb's, acuicultura, turismo	No	Corto plazo
		Diversificar a través de acuicultura	Si – Conflicto con tiempos de tramitación.	Excesivo tiempo de tramitación con diversos organismos públicos
		Manejo de praderas de algas	No	Corto plazo

ANEXO F: ANÁLISIS PRINCIPALES PESQUERÍAS I Y II REGIÓN

PESQUERÍA LOCATE

Evolución de los Desembarques

En términos generales durante la última década el recurso locate ha presentado un comportamiento parejo en cuanto a desembarque se refiere. A excepción de 1999 donde se observa un pico con un valor por sobre las 2000t, el resto del período mantiene una oscilación entre las 400 y 1000t (Figura 1 Anexo F). El aporte regional a estos desembarques proviene en un 98% de la I y II regiones, con un 45 y 53%, respectivamente. Dentro del 2% restante, destacan la III, VIII y X regiones (Figura 2 Anexo F).

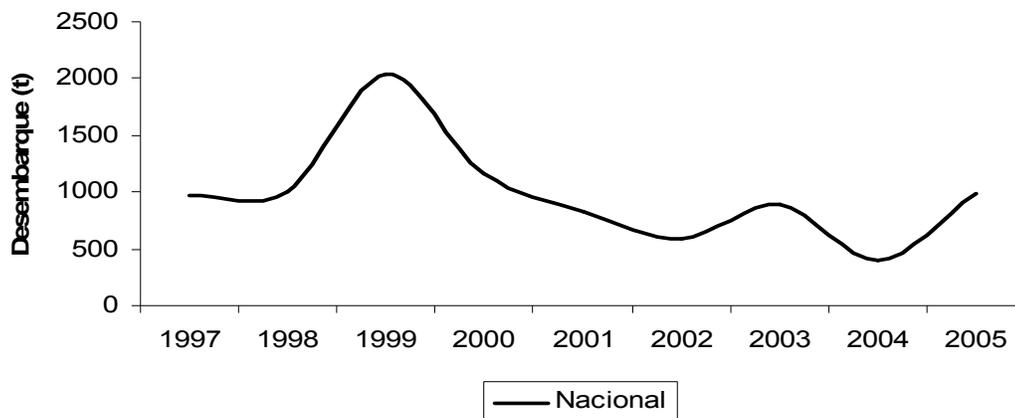


Figura 1 Anexo F: Variación de los desembarque de locate a nivel nacional, período 1997 – 2005.



Figura 2 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso locate. Total período 1997 – 2005.

En relación a la variación intranual, ésta presenta una marcada estacionalidad, registrándose desembarques exclusivamente en los meses de enero – febrero y julio – agosto, coincidente con los períodos en que se levantan las medidas restrictivas (vedas) (Figura 3 Anexo F).

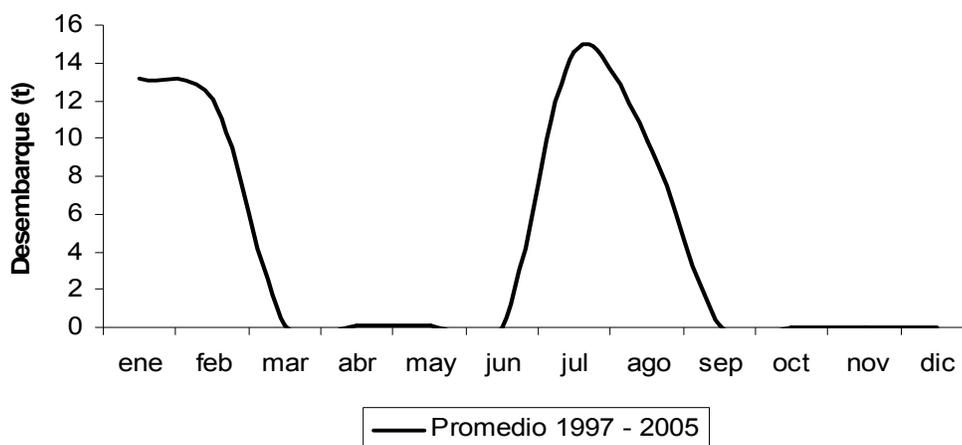


Figura 3 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de locate en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional, y por tener el 98% del desembarque nacional, la tendencia respecto al total es similar. La I Región presenta un comportamiento uniforme a excepción de 1999, donde el desembarque experimenta un incremento con un registro de aproximadamente 1000t, para posteriormente disminuir discretamente hasta el 2002 y nuevamente repuntar a un nivel que oscila entre aproximadamente entre las 400 y 800t. La II Región después de 1997, año en que se registró un desembarque de 178t, se incrementa significativamente hacia 1999 donde se desembarcó sobre las 1000t. Posteriormente y en forma bastante discreta comienza a disminuir hasta alcanzar su valor mínimo en el 2004 (113t) e incrementarse nuevamente en el 2005 a valores por sobre las 500t (Figura 4 Anexo F).

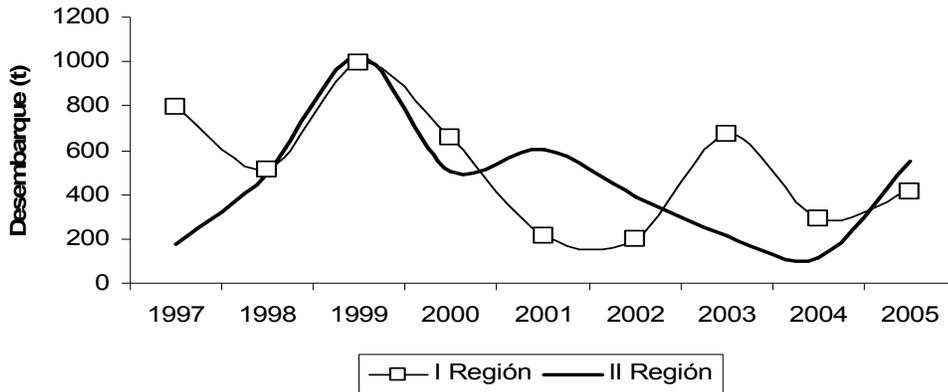


Figura 4 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso locote en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

Según el aporte por caleta al desembarque regional, en la I Región lidera caleta Arica con el 19% del total, seguido de caleta San Marcos (13%) y Pisagua (11%), y en segunda instancia Puerto Iquique, Los Verdes y Chanavayita, todas con un 10% (Figura 5 Anexo F).

En el caso de la II Región, los desembarques provienen según el orden de importancia, de las caletas Tocopilla (33%), Urco y Mejillones, ambas con un 13%. En segundo término y con un aporte menor se observa a Antofagasta, Huachan y Paquita, con un 12, 5 y 4%, respectivamente (Figura 6 Anexo F).

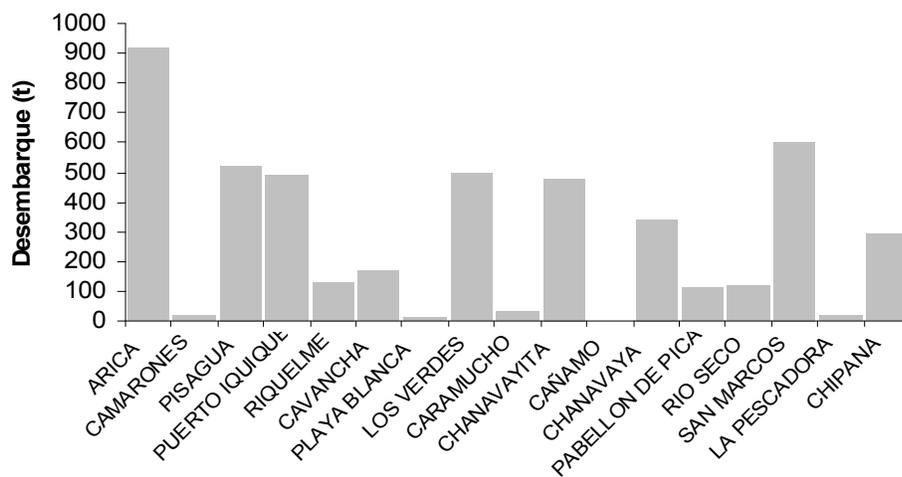


Figura 5 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso locote, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

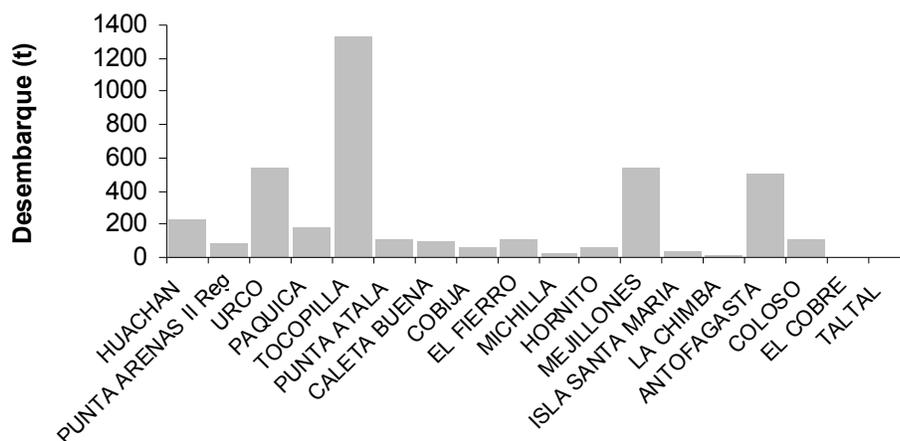


Figura 6: Aporte a los desembarque de recurso locate, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Estructura de talla y peso promedio de los desembarques

La longitud promedio de los ejemplares desembarcados para el período analizado, se detecto por encima de la talla mínima legal de extracción (TMLE), observándose un aumento a partir del año 2000 (Figura 7 Anexo F). El peso promedio sigue una tendencia similar, alcanzando 36 gramos (gr) en 2000 y un máximo de 71 gr en 2004 (Figura 8 Anexo F).

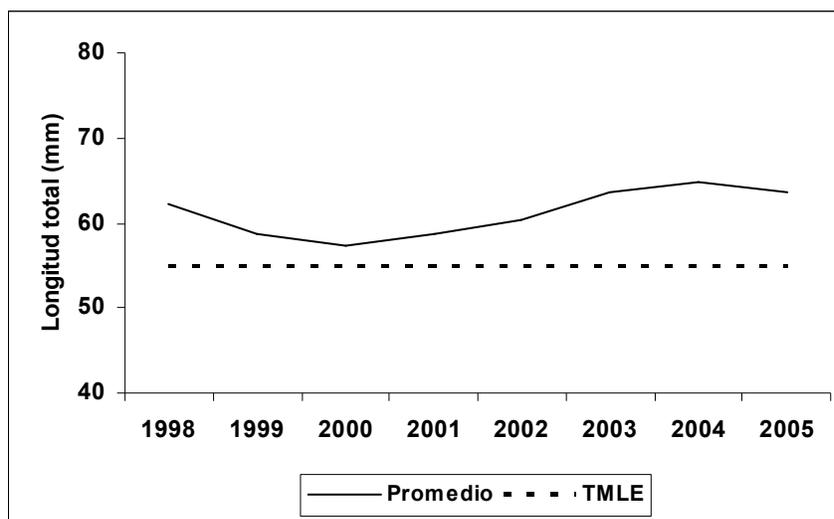


Figura 7 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso locate, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 55 mm).

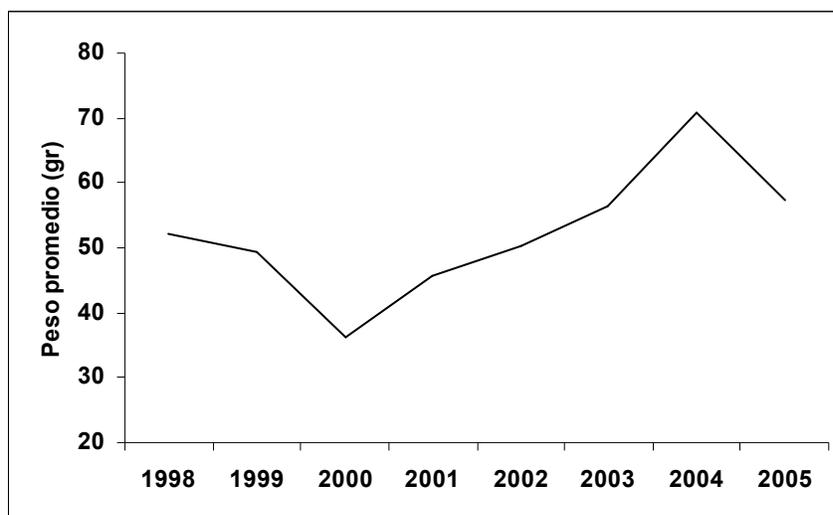


Figura 8 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso locate, I y II Regiones.

Al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo constatar que la mayor incidencia de especímenes por debajo de la talla mínima legal de extracción (Figura 9 Anexo F) se registro en 2000 (47%), con una tendencia a disminuir en 2004 (16%) y en general al examinar las frecuencia de tallas para los distintos años, se observa una distribución unimodal, con rangos de amplitud que variaron entre los 30 y 103 mm de longitud total (Figuras 10a–h Anexo F) siendo las de mayor y menor rango los años 1998 y 2002 respectivamente (Figuras 10a y 10e Anexo F).

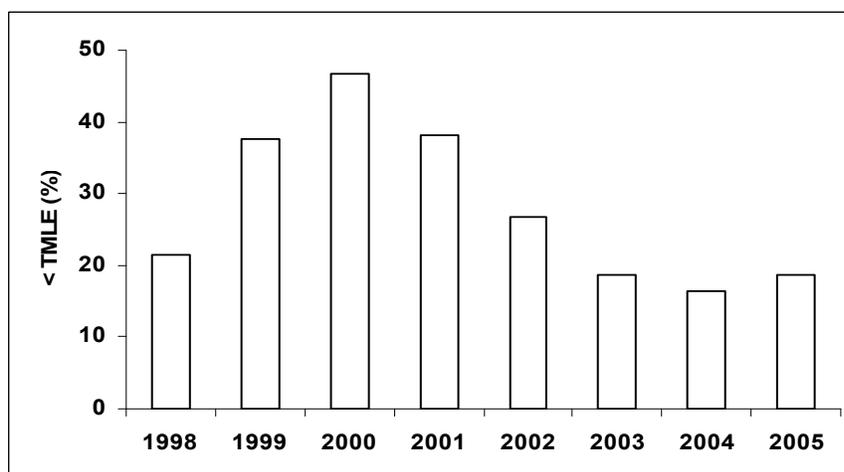


Figura 9 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso locate, I y II Regiones.

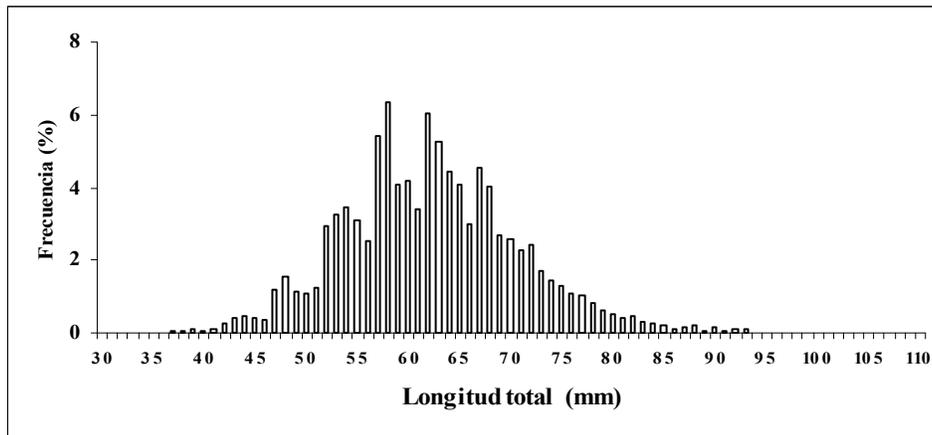


Figura 10a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 1998.

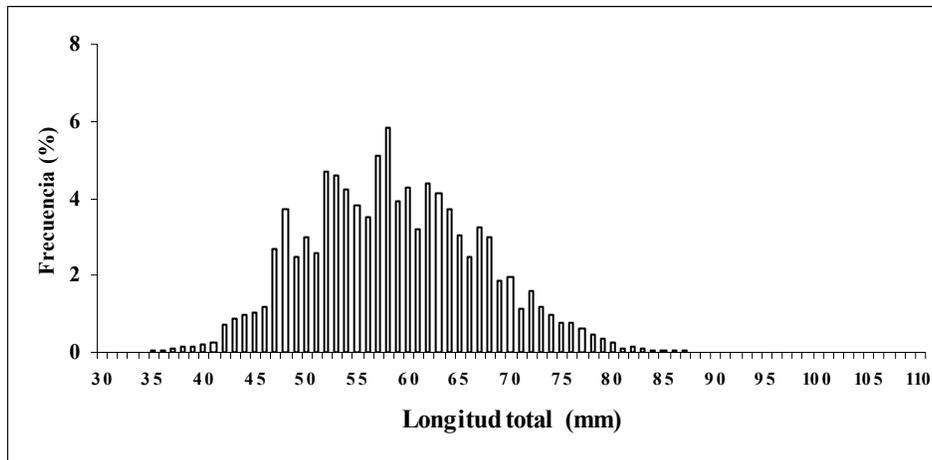


Figura 10b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 1999.

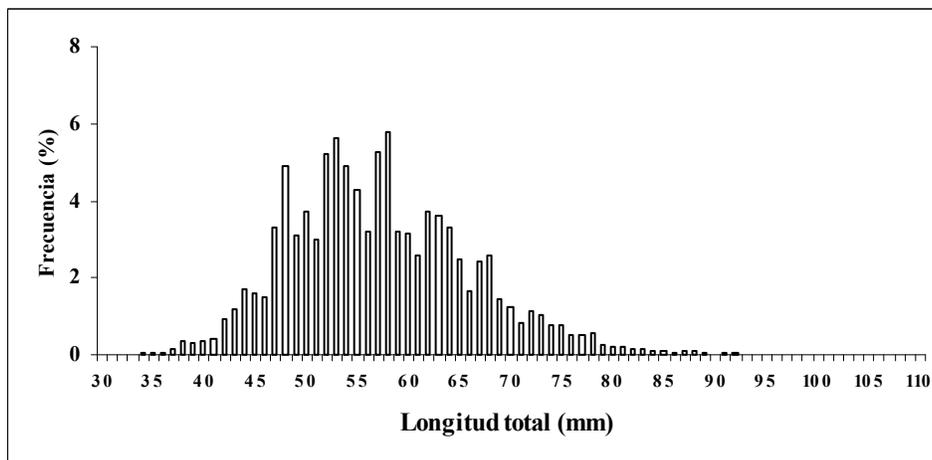


Figura 10c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2000.

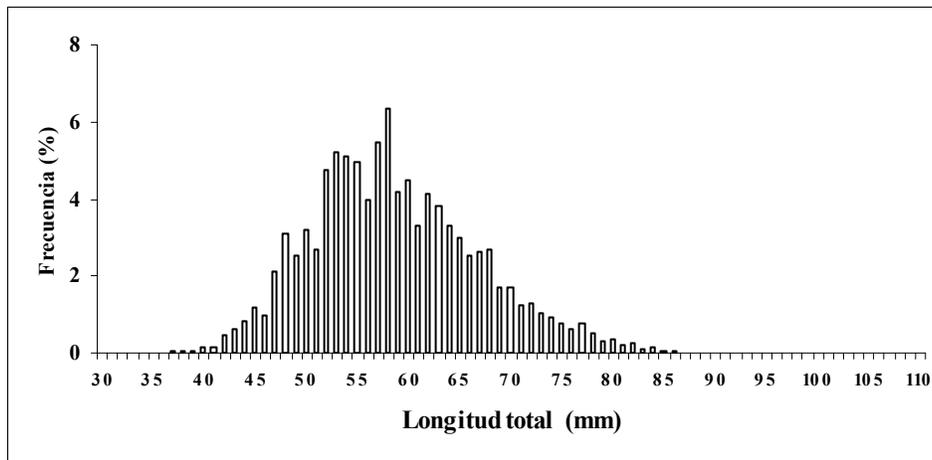


Figura 10d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2001.

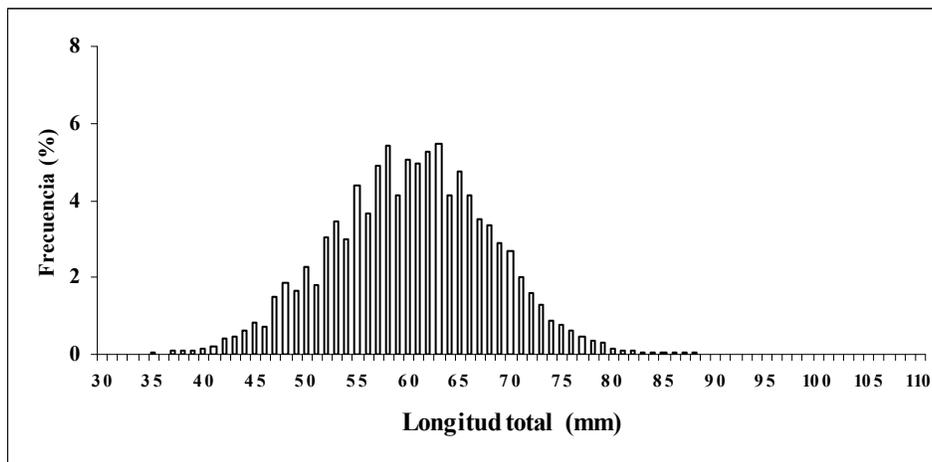


Figura 10e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2002.

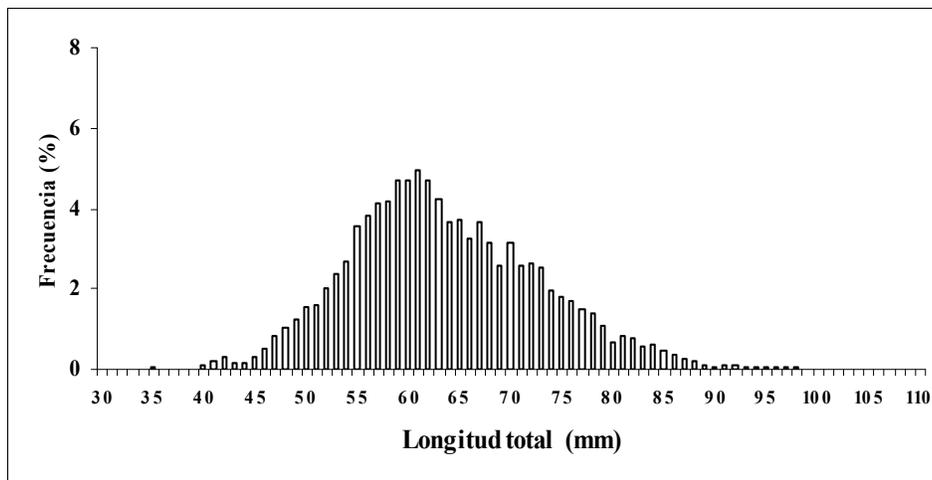


Figura 10f: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locote, I y II Regiones, 2003.

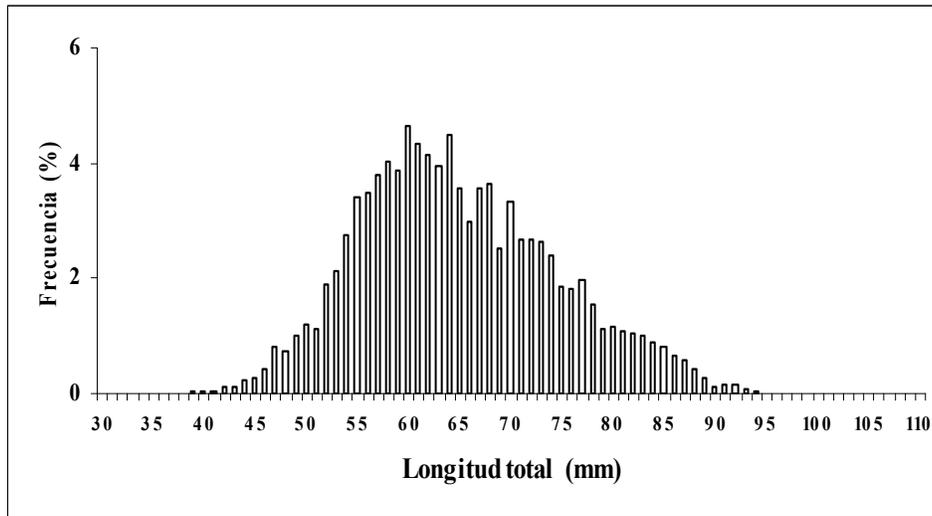


Figura 10g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locate, I y II Regiones, 2004.

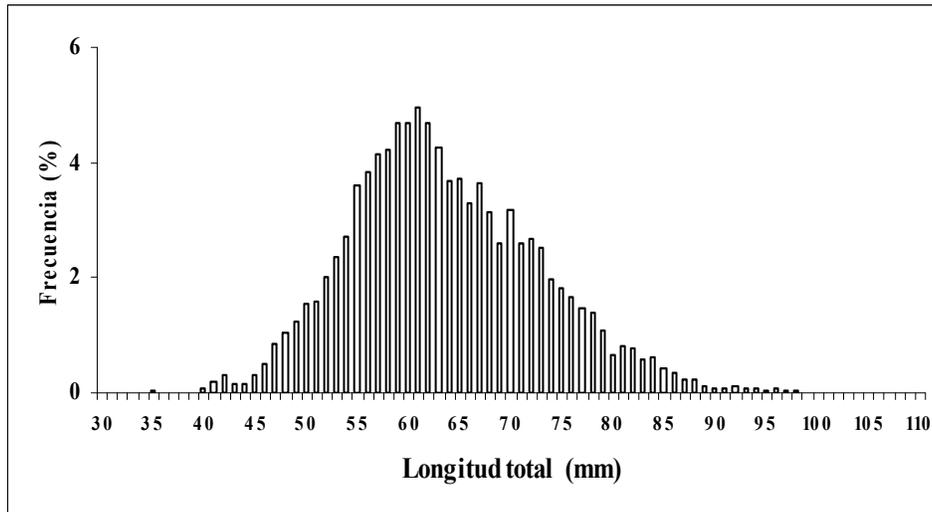


Figura 10h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso locate, I y II Regiones, 2005.

Composición en número

Al analizar la composición por talla en número (Figura 11 Anexo F), se visualizó que en 1999 y 2000 se capturaron la mayor cantidad de ejemplares, con registro en torno a los 31 millones de ejemplares, observándose una tendencia a la baja, con leves recuperaciones para los años 2003 (16 millones) y 2004 (13 millones), pero inferiores a los valores anteriores. Al realizar un análisis anual para el período, tanto las capturas en número (Figuras 12a – 12h Anexo F) como en peso presentan una distribución unimodal (Figuras 13a – 13h Anexo F), con incidencia de ejemplares sobre TMLE superiores al 50%, siendo máximos entre los años 2003 al 2005 (81 al 84%).

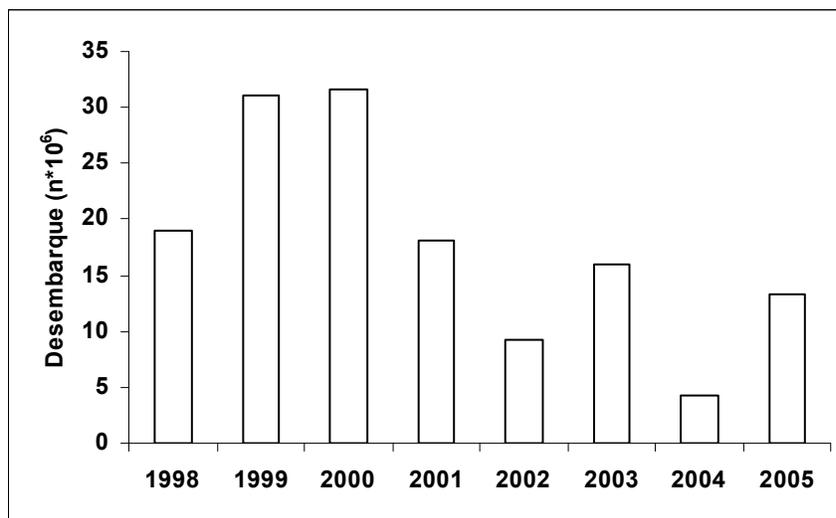


Figura 11 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso locote, I y II Regiones.

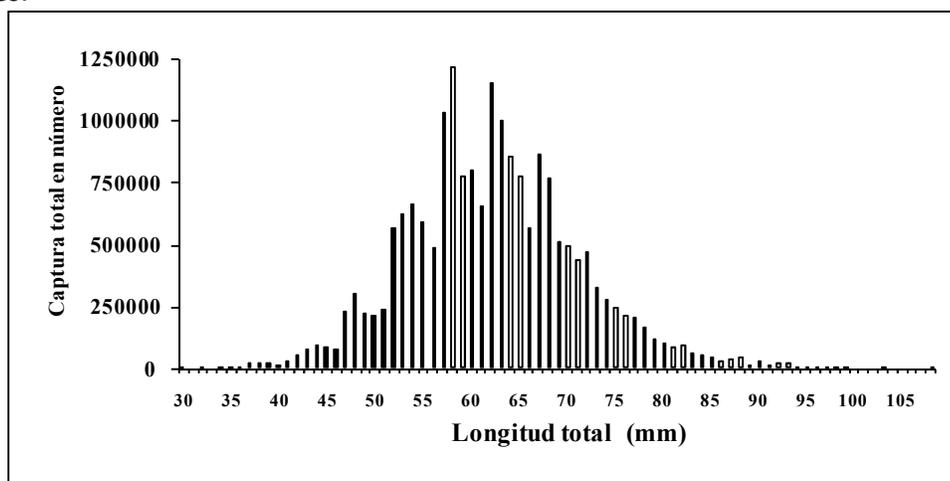


Figura 12a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1998.

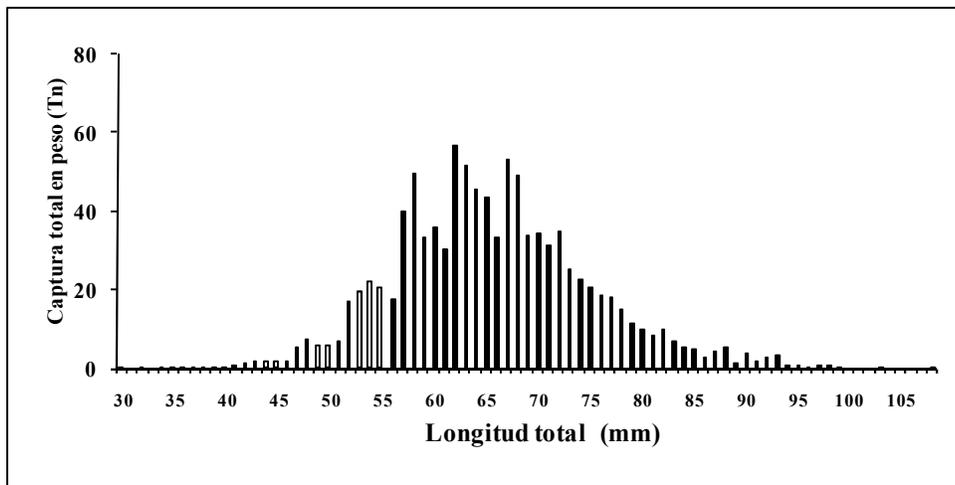


Figura 13a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1998.

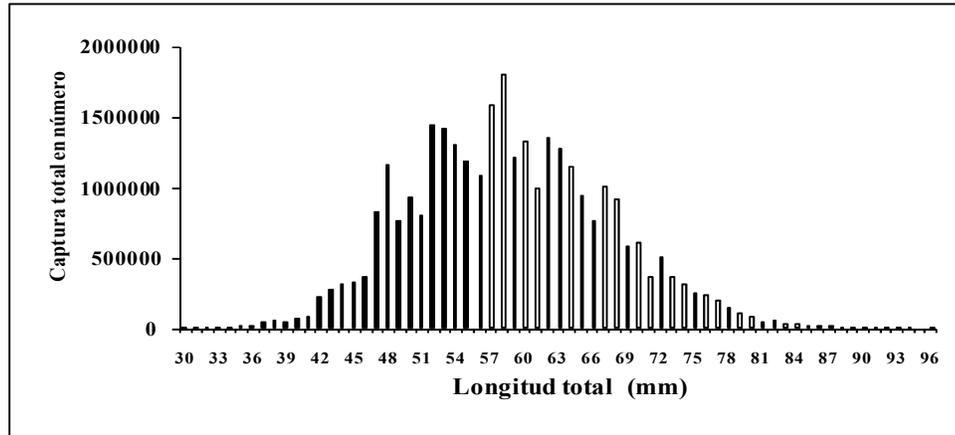


Figura 12b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1999.

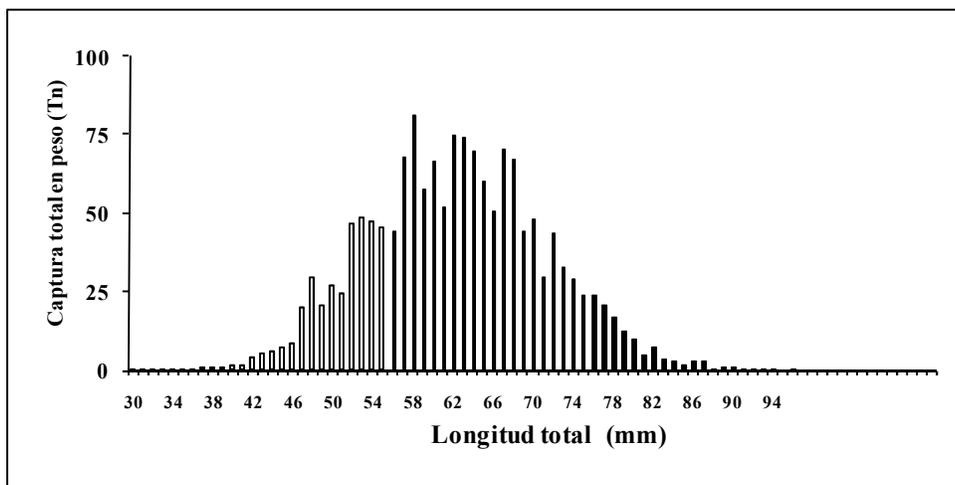


Figura 13b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 1999.

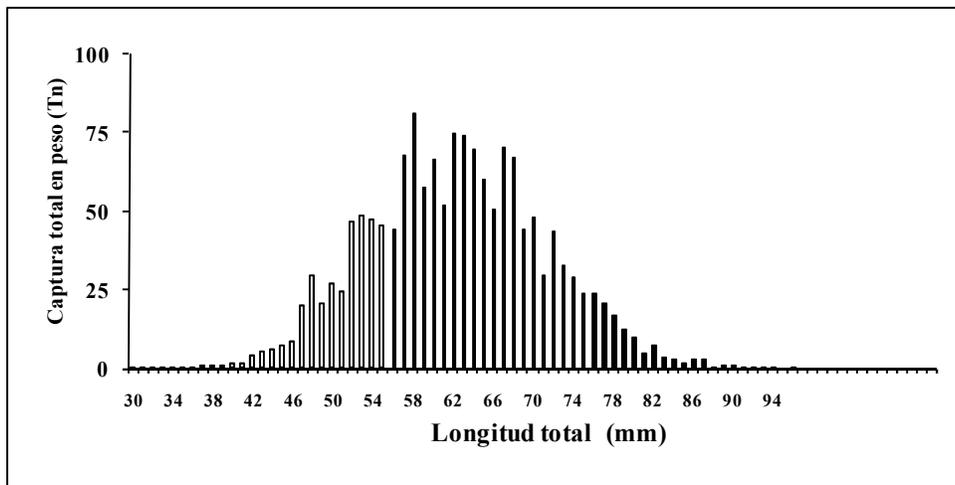


Figura 12c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2000.

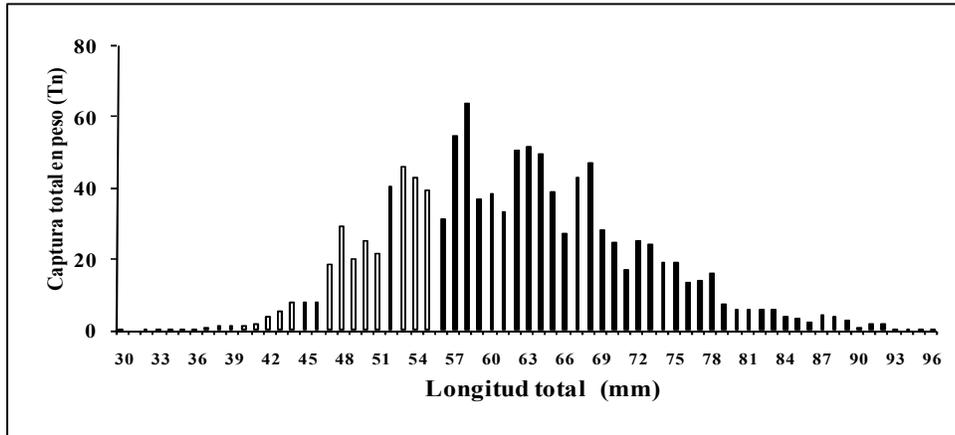


Figura 13 Anexo F c: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2000.

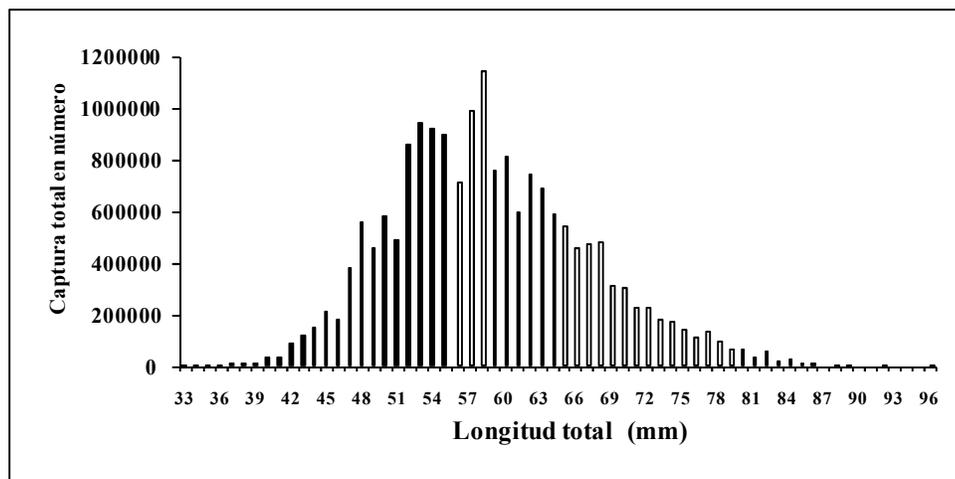


Figura 12d Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2001.

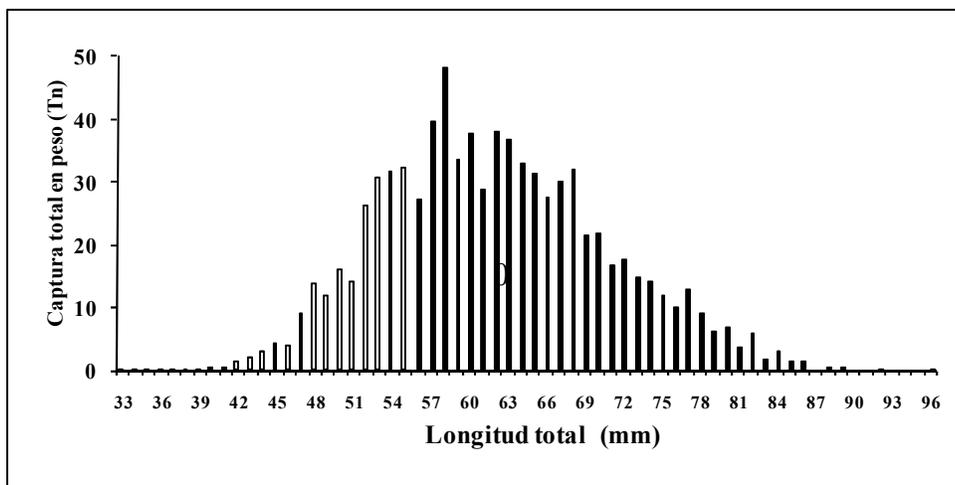


Figura 13d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2001.

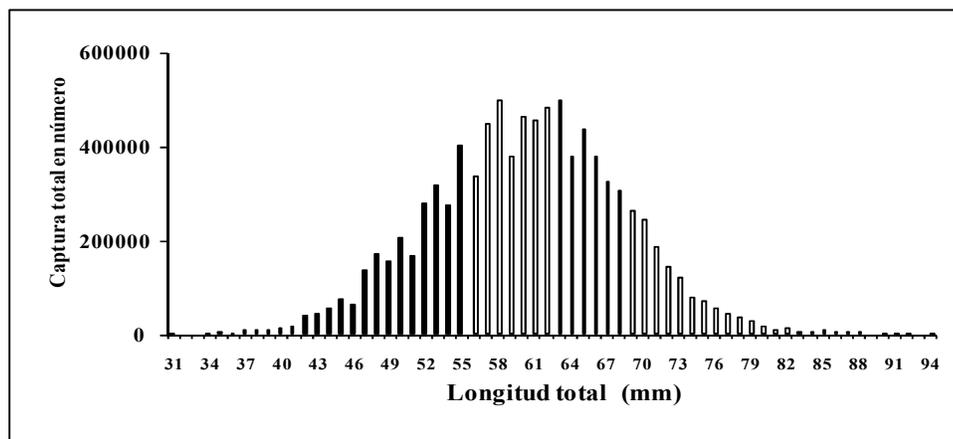


Figura 12e Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2002.

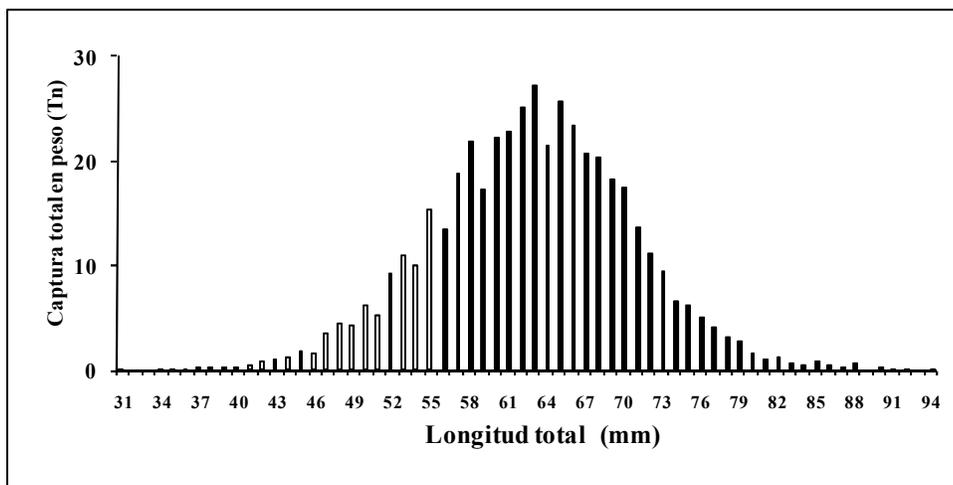


Figura 13e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2002.

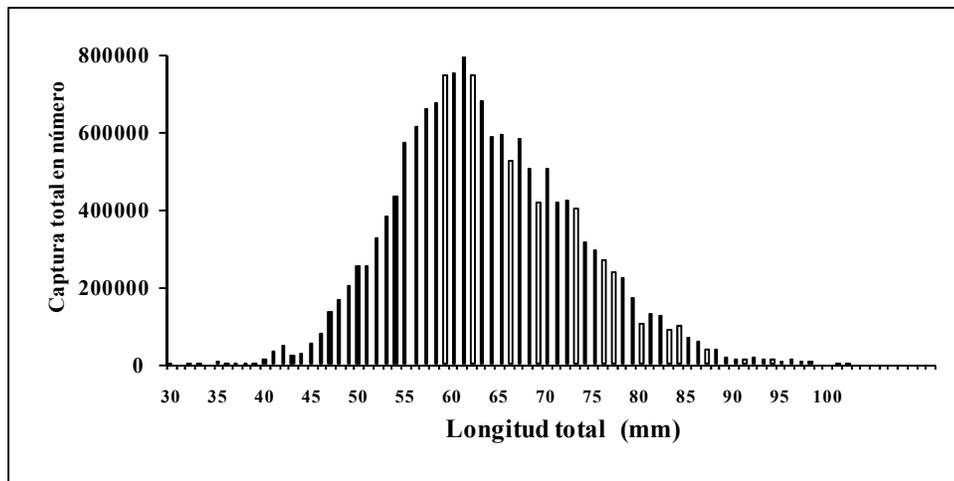


Figura 12f Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2003.

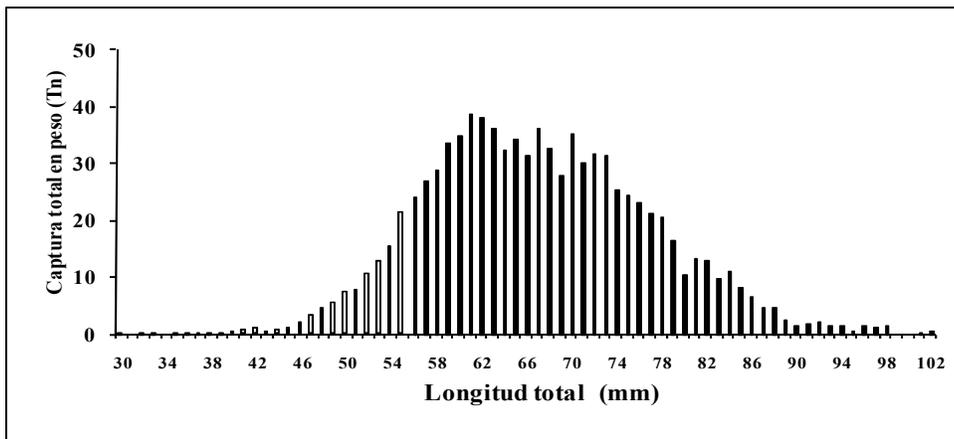


Figura 13f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2003.

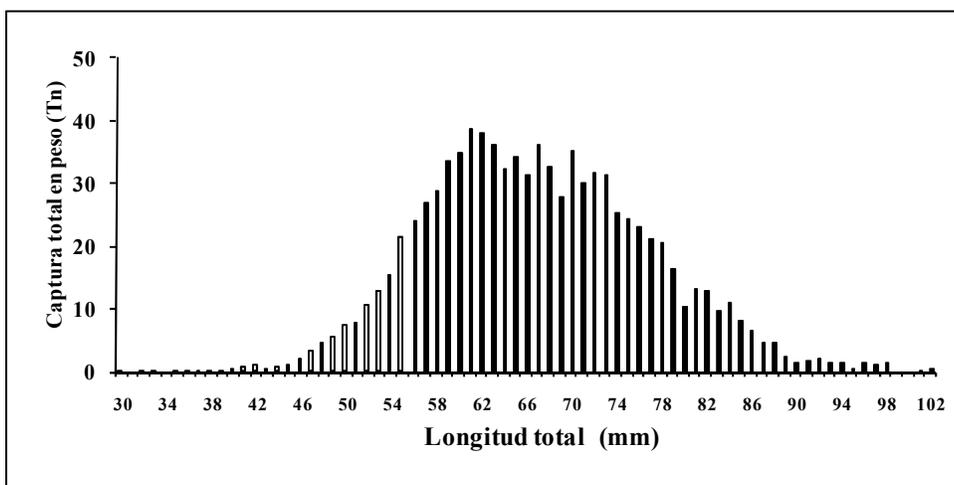


Figura 12g Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2004.

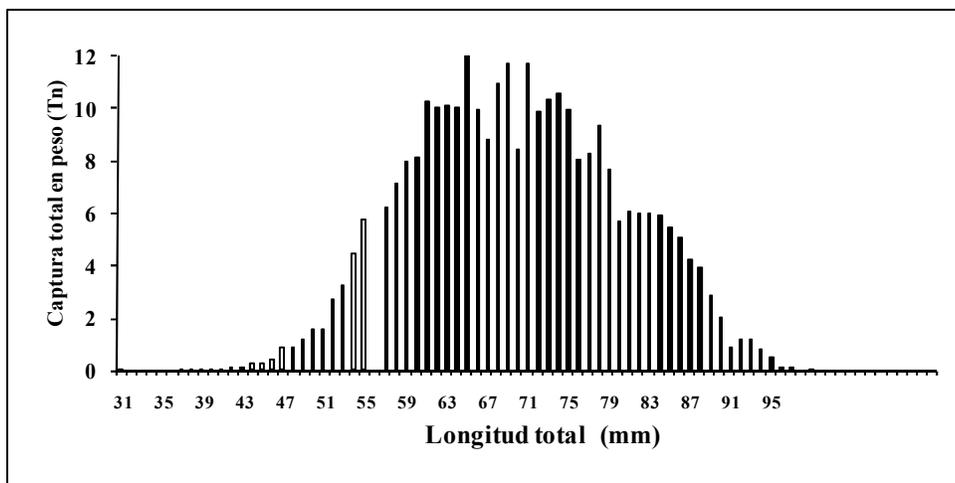


Figura 13g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2004.

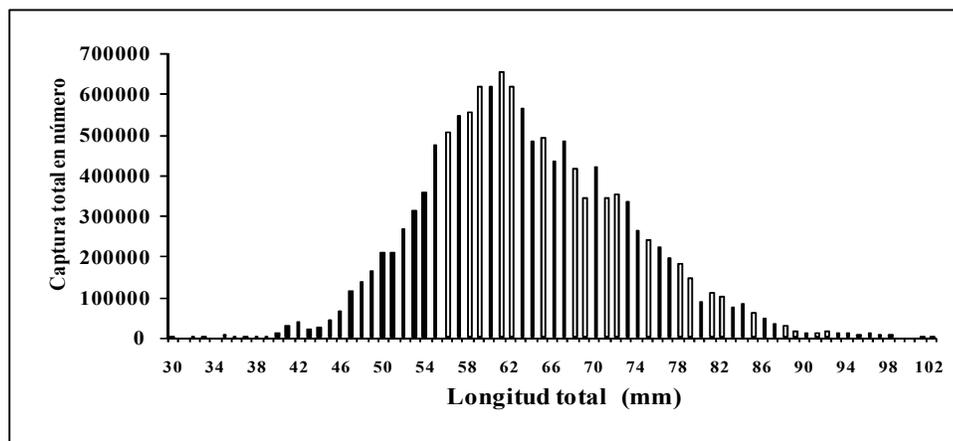


Figura 12h Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2005 .

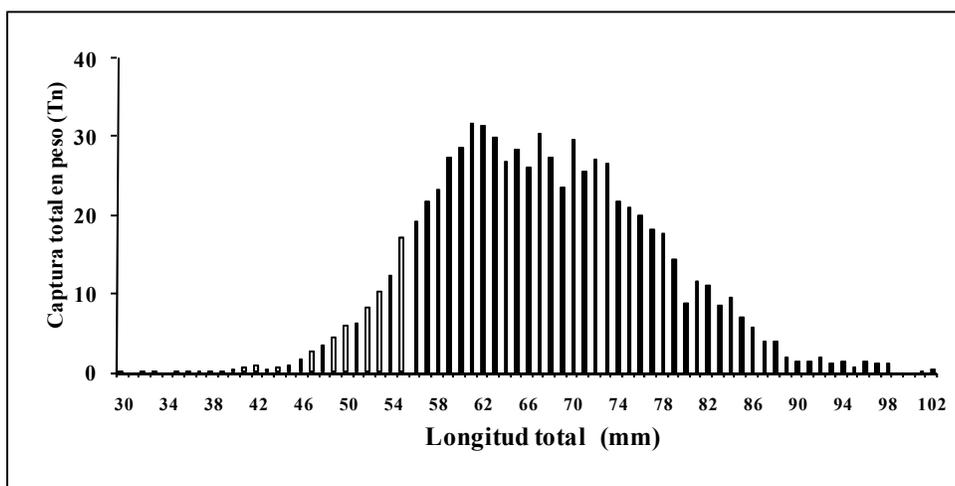


Figura 13h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso locote, I y II Regiones. 2005.

Captura por unidad de esfuerzo estándar

En el caso del locote (*Thais chocolata*), la CPUE expresada como abundancia relativa presenta una tendencia creciente desde 1999 al 2005 (Figura 14 Anexo F).

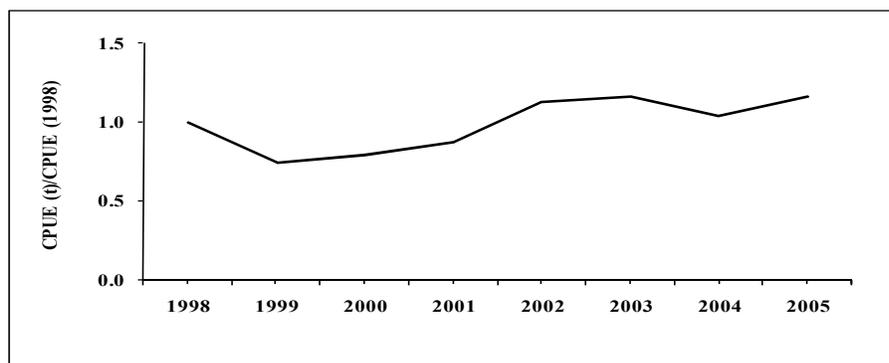


Figura 14 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso locote de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.

Evaluación de stock

La evaluación de stock estructurada por edad arroja los siguientes parámetros estimados en cada modelo (Tabla 1, Anexo F).

Tabla 1 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso locote de la I y II Región.

Parámetro	Símbolo y unidad	Valor
Longitud asintótica	l_{∞} (mm)	90,1
Coefficiente de crecimiento	k (año ⁻¹)	0,217
Primera longitud reclutada a la fracción explotable	l_r (mm)	44,9
Desviación estándar a la edad de la 1ª longitud	σ_r (mm)	1,8
Varianza a la edad	σ^2 (mm ²)	18,3
Longitud media de captura al 50% de selección	l_{50} (mm)	53,8
Longitud de captura al 95% de selección	l_{95} (mm)	56,0
Reclutamiento medio (log)	logR (log-ind)	3,6
Coefficiente de variación del reclutamiento	σ_r	0,34
Tasa de mortalidad natural	M (año ⁻¹)	0,3
Coefficiente de capturabilidad	q	0,583
Nº de grupos de edad		8
Log-verosimilitud total	f	250435

En este recurso, el modelo se ajustó satisfactoriamente a todas las piezas de información, tal como la composición por tallas de las capturas (Figura 15 Anexo F) como la CPUE (Figura 16 Anexo F). El modelo más verosímil considero la presencia de 8 grupos de edad presentes en la estructura de la fase explotable.

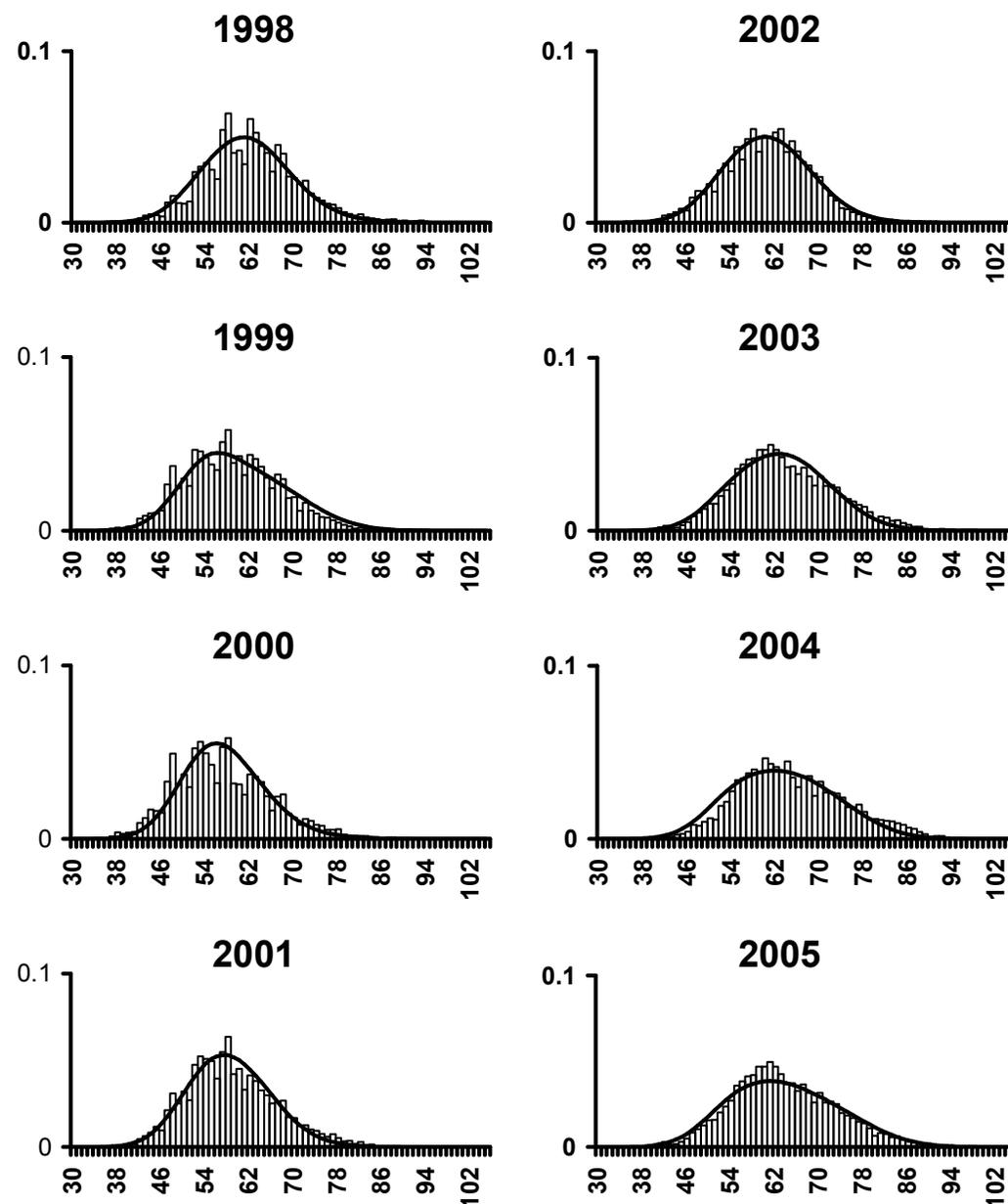


Figura 15 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería del locote (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

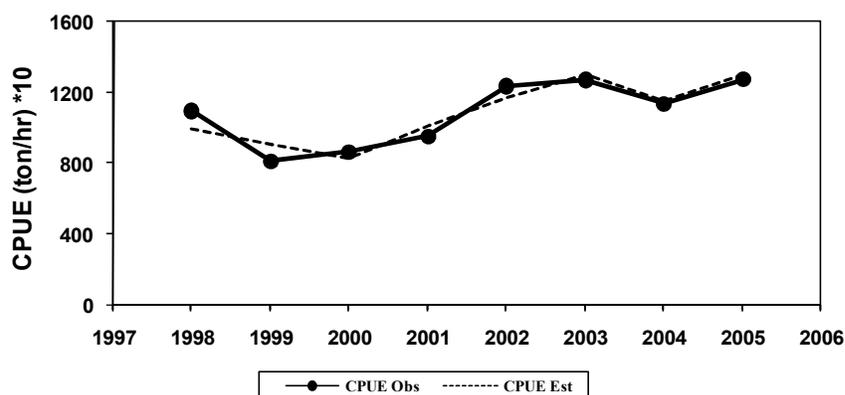


Figura 16 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del locote (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

Los indicadores de la fracción explotable se resumen en la Figura 17 Anexo F. Se observa una biomasa estabilizada con escasas fluctuaciones alrededor de 3500 toneladas. La longitud media de primera captura se estimó en 53,8 mm, por encima de los 44,9 mm que constituye la longitud media del primer grupo de edad en la fracción explotable. En este contexto, la biomasa total exhibe cierto desfase temporal respecto de la fracción explotable. Se observa que la fracción explotable se ha incrementado desde 1998 al 2005 probablemente por acumulación de biomasa derivada de los altos reclutamientos del periodo 1998-2000.

No obstante, en 1999 la tasa de explotación fue muy alta y del orden de 98% de la fracción explotable (Figura 18 Anexo F), para posteriormente disminuir y ubicarse alrededor del 30% entre el 2002 y 2005, pero con fluctuaciones interanuales. La tasa de explotación sigue las fluctuaciones de las capturas básicamente porque la biomasa no presenta grandes fluctuaciones interanuales. Los bajos reclutamientos del periodo 2001-2004 podrían generar una disminución de la biomasa de este recurso en los años venideros.

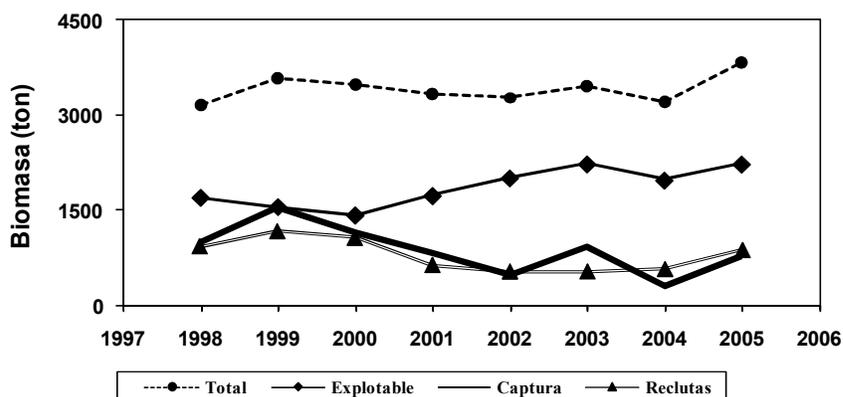


Figura 17 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del locote (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

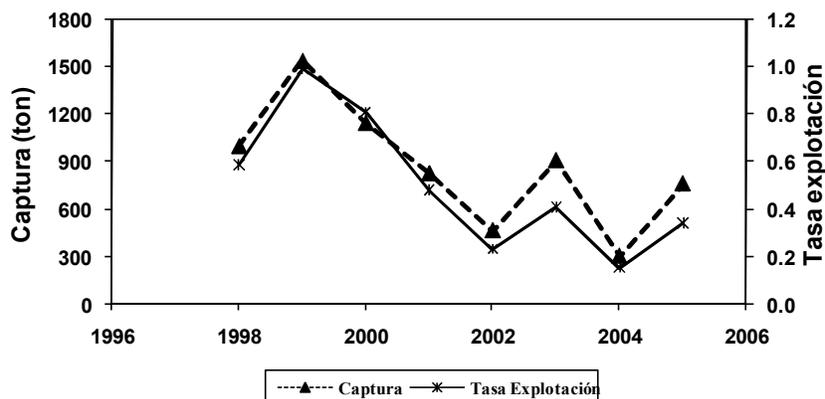


Figura 18 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del locote (*Thais chocolata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

PESQUERÍA ERIZO

Evolución de los desembarques

Durante el período 1997 – 2005 los desembarques de erizo a nivel nacional han mantenido cierta estabilidad, produciéndose una oscilación entre las 40 mil y 60 mil toneladas. El valor más alto del período, se registra en el 2002, con 59 mil toneladas y el menor en el 2005, donde casi se alcanza las 40 mil toneladas (Figura 19 Anexo F). El aporte a este desembarque proviene principalmente de las regiones X, XI y XII, donde el desembarque respecto del total nacional alcanzó al 38, 9 y 45%, respectivamente y en segundo término, con un aporte muy inferior la I, II y III Regiones, donde el aporte al desembarque nacional correspondió a un 2, 5 y 1%, respectivamente (Figura 20 Anexo F).

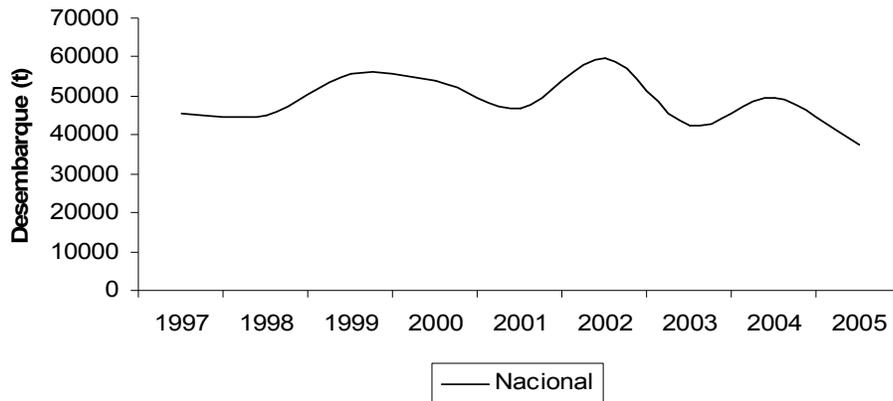


Figura 19 Anexo F: Variación de los desembarque de erizo a nivel nacional, período 1997 – 2005.

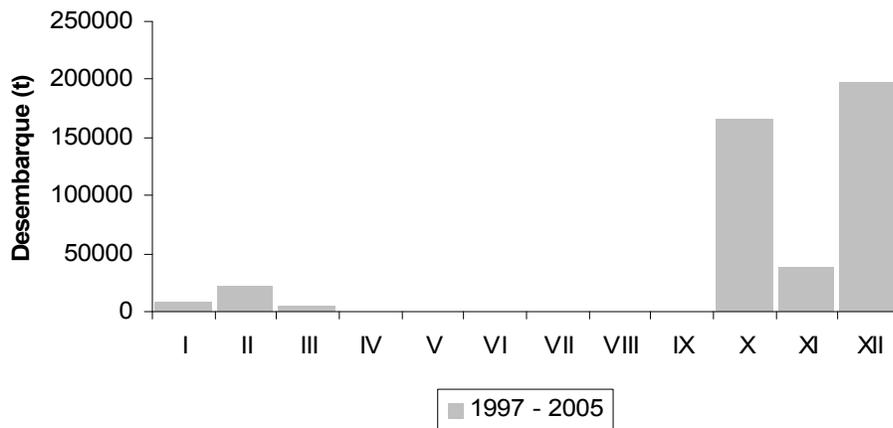


Figura 20 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso erizo. Total período 1997 – 2005.

De acuerdo al análisis de la información oficial del período, la variación mensual de los desembarques, estimada utilizando los promedios mensuales, presenta sólo dos meses en que los desembarques disminuyen en forma importante respecto al resto del año, estos son enero y noviembre, coincidiendo con los períodos en que se restringe el acceso al recurso por la aplicación de una veda reproductiva. El resto del año se mantienen los desembarques con promedios que van desde las 20 a las 77t (Figura 21 Anexo F).

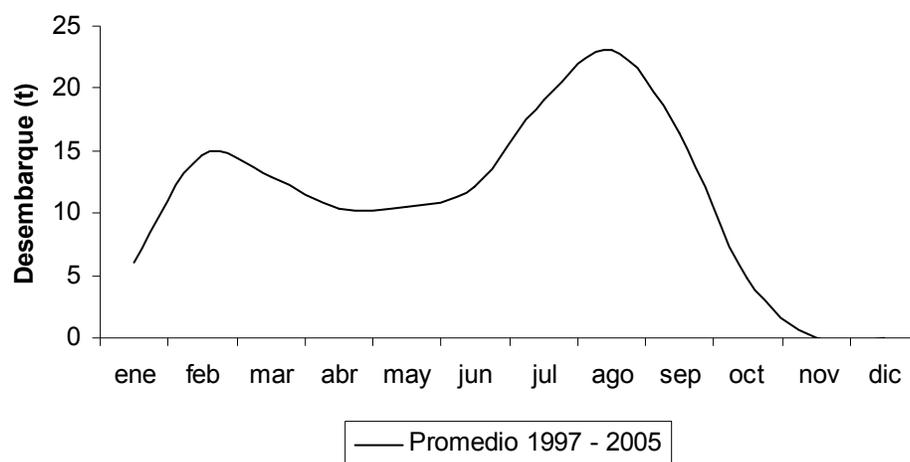


Figura 21 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de erizo en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional, específicamente en la región de Tarapacá, durante los primeros cuatro años de la serie que se está informando, los desembarques registran valores muy bajos, los que no sobrepasan las 420t. No obstante, en el 2001 se observó un incremento que casi llegó a las 2000t. Posteriormente, hasta el 2005, los desembarques han oscilado en torno a la 1000t, sin observarse incrementos importantes. Por su parte la II Región registra un comportamiento similar a la I Región durante los primeros años de la serie, donde no se logra alcanzar las 1000t. No obstante, a partir del 2000 se registra un incremento que triplicó los desembarques respecto del año anterior. A partir del 2001 se observa una disminución discreta hasta el 2002, registrándose una nueva alza en

el 2003 y 2004 con valores de 5000 y 4600t, respectivamente. Finalmente, en el 2005 los desembarques caen a un nivel similar al registrado en el 2000 y 2001 (Figura 22 Anexo F).

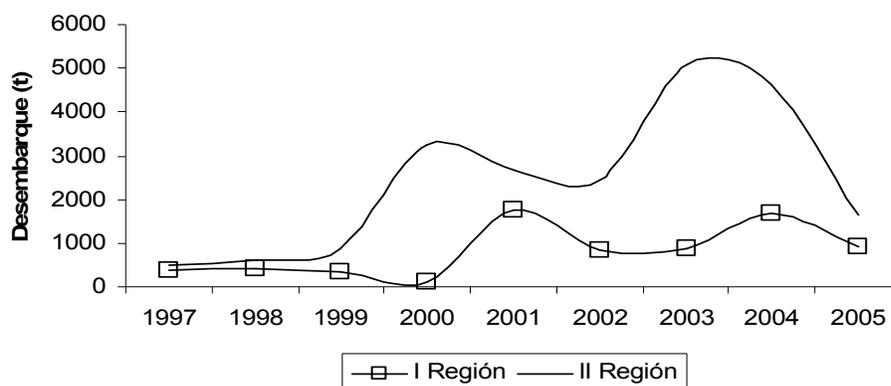


Figura 22 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso erizo en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

En lo que respecta a los desembarque de la I Región, éstos provienen del aporte que hacen en primer lugar las caletas de Pisagua, Chanavayita y Chipana, con 20, 15 y 12%, respectivamente. En segundo término, con un aporte menor, se observó a Puerto Iquique con un 11% y Caleta San Marcos con 10%. El resto del desembarque se distribuye con un aporte inferior en las caletas de Arica, Caramucho, Cavanca, Chanavaya, Pabellón de Pica, Río Seco, Riquelme, Camarones, Cádiz y Los Verdes (Figura 23 Anexo F). En la II Región, la caleta más importante en términos de aporte del recurso erizo al desembarque regional corresponde Taltal con el 14%, seguida de Tocopilla, Urco e Isla Santa María, todas con un 12% y Antofagasta con un 10%. El resto del desembarque se distribuye en las caletas rurales y urbanas de la región, según se muestra en la figura 24 Anexo F.

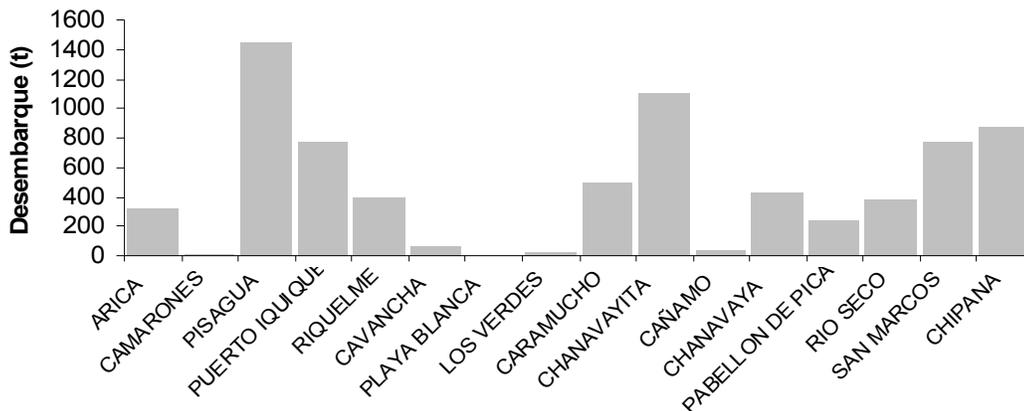


Figura 23 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso erizo, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

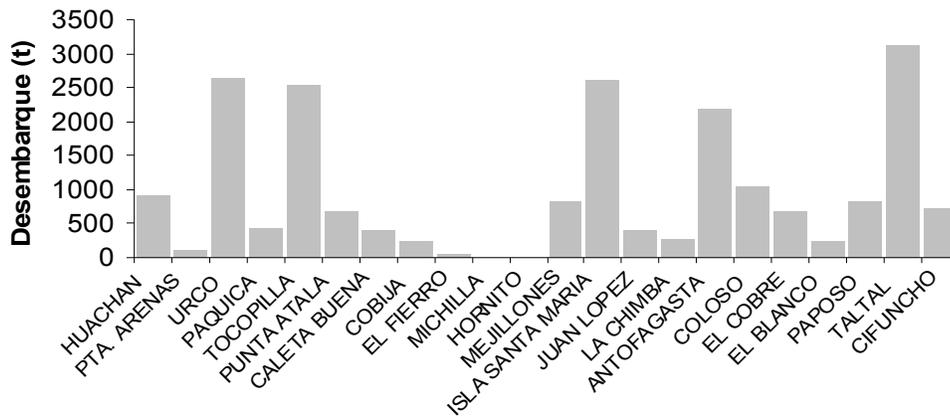


Figura 24 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso erizo, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Estructura de talla y peso promedio de los desembarques

El diámetro promedio de los ejemplares desembarcados entre 1998 y 2005, fueron superiores al diámetro mínimo legal de extracción (Figura 25 Anexo F), siendo los valores muy homogéneos en el tiempo. El peso promedio sigue una tendencia similar, logrando 74 gr en 1999 y un máximo de 81 gr en 2000 (Figura 26 Anexo F).

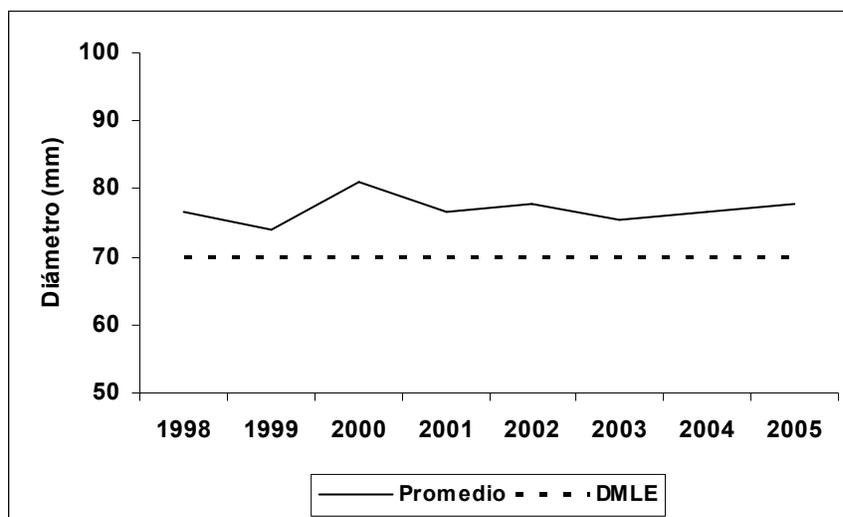


Figura 25 Anexo F: Promedios anuales del diámetro del recurso erizo, I y II Regiones. (DMLE: diámetro mínimo legal de extracción, 70 mm).

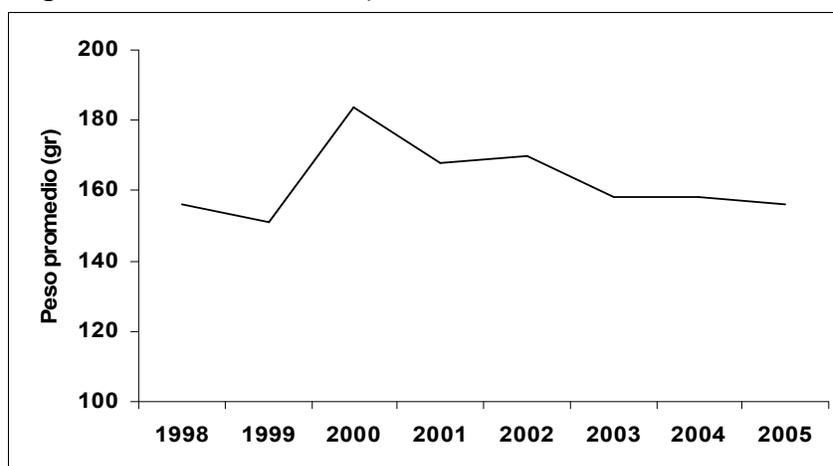


Figura 26 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso erizo, I y II Regiones.

Por otra parte, al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo constatar, que hubieron tres años en los cuales la incidencia de especímenes por debajo del diámetro mínimo legal de extracción fueron superiores al 20% (Figura 27 Anexo F), al examinar los distintos años la distribución de diámetro, los rangos de amplitud variaron entre los 51 y 113 mm de diámetro (Figuras 28a – 28h Anexo F), y en general, se observa una distribución unimodal, los rango de mayor y menor extensión se presentaron en 2004 y 1999 respectivamente (Figuras 28g y 28b Anexo F).

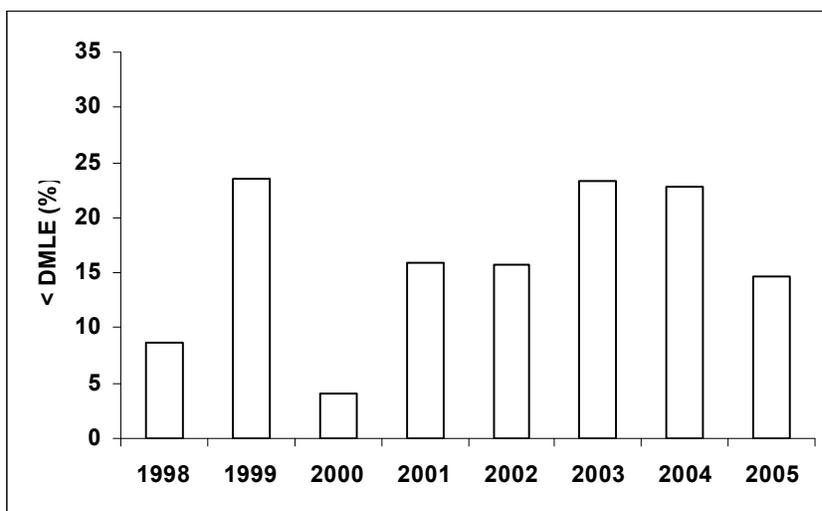


Figura 27 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo el diámetro mínimo legal de extracción (DMLE) del recurso erizo, I y II Regiones.

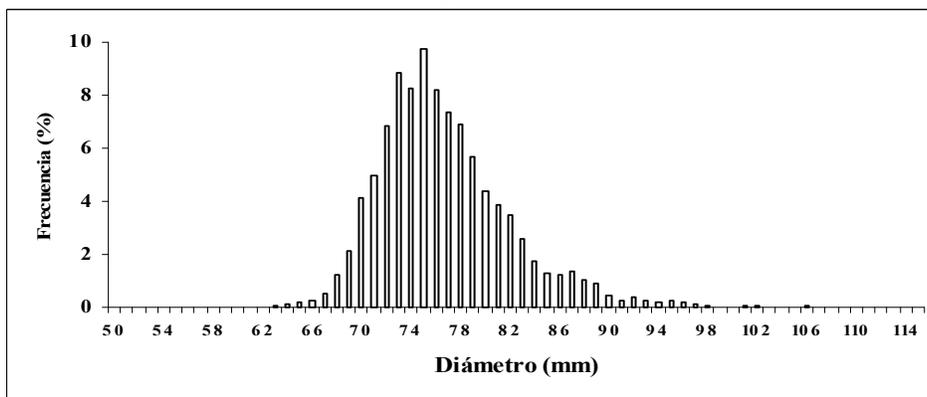


Figura 28a Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 1998.

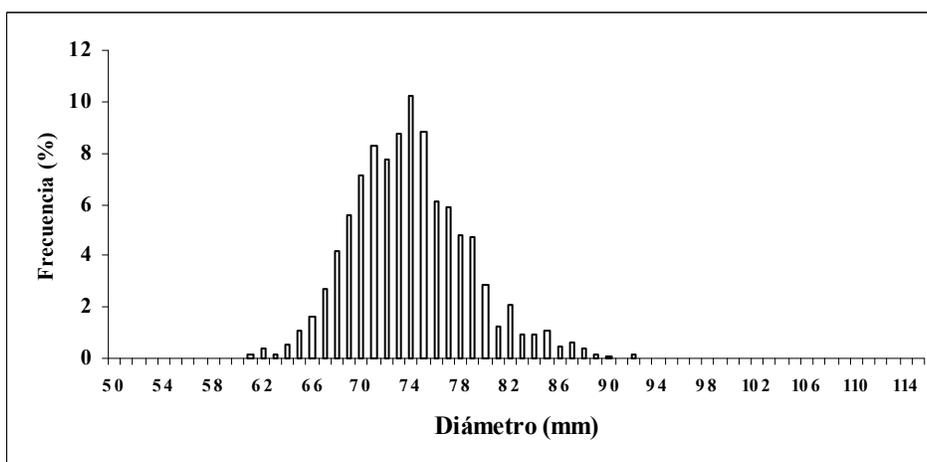


Figura 28b Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 1999.

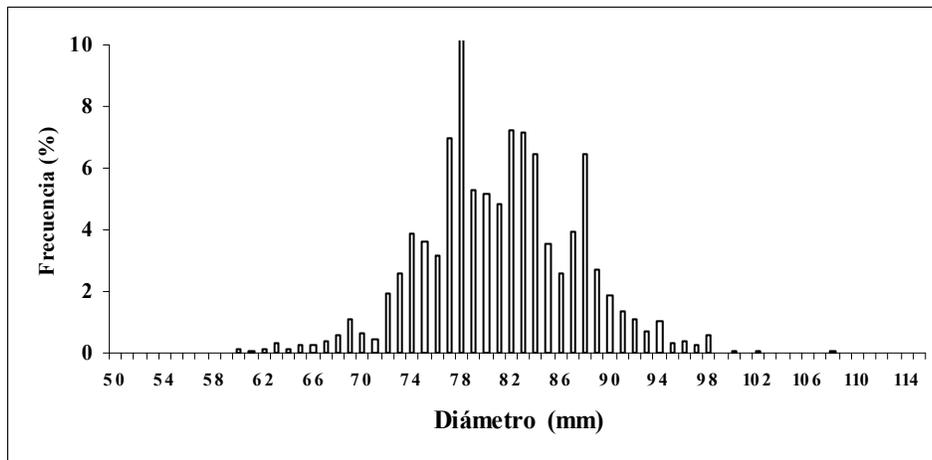


Figura 28c Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2000.

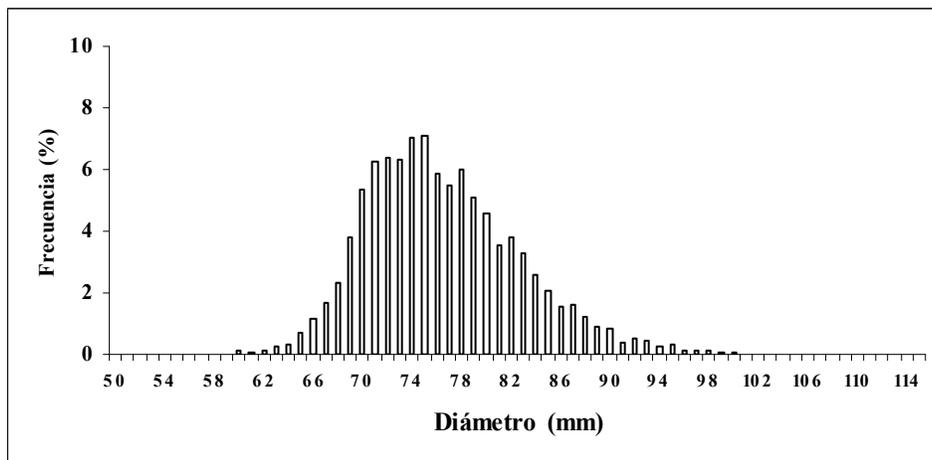


Figura 28d Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2001.

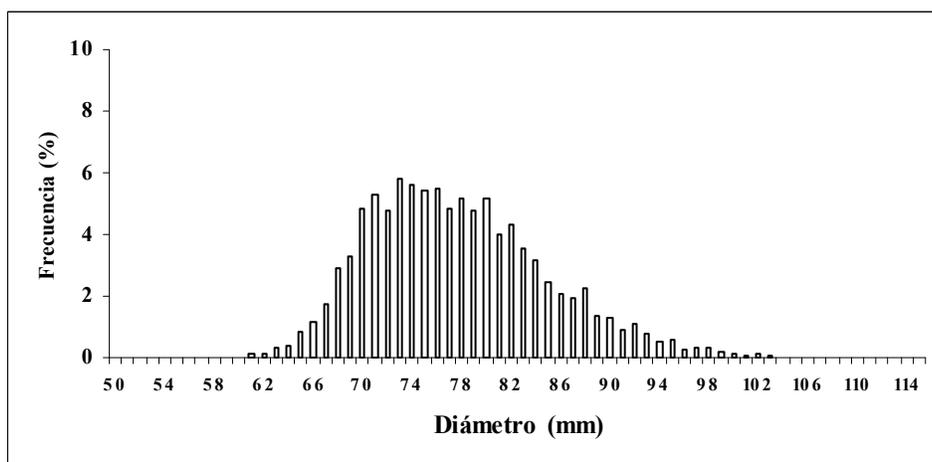


Figura 28e Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2002.

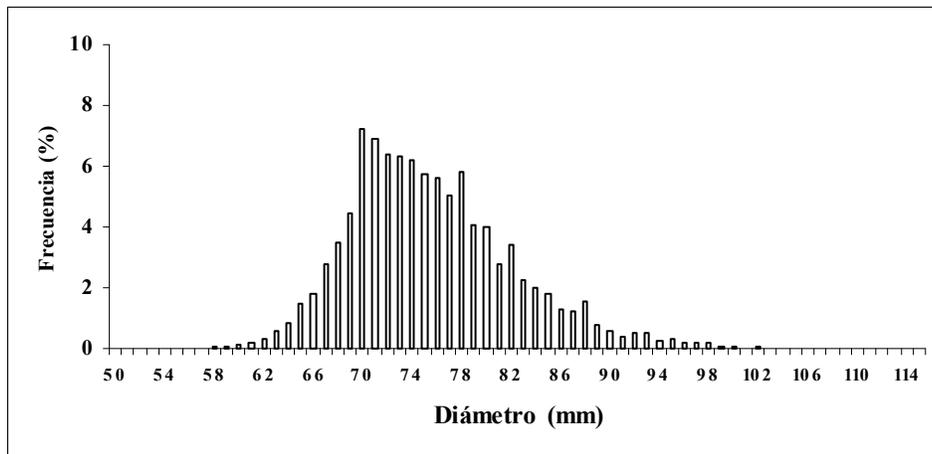


Figura 28f Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2003.

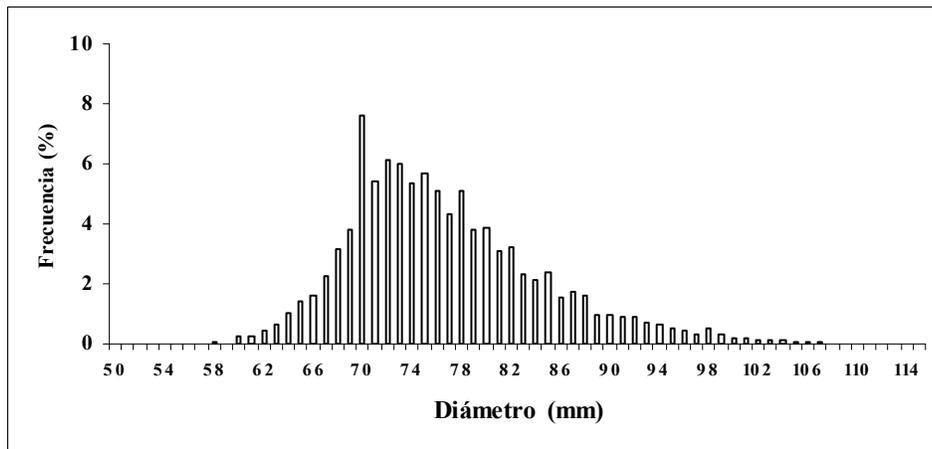


Figura 28 Anexo F g: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2004.

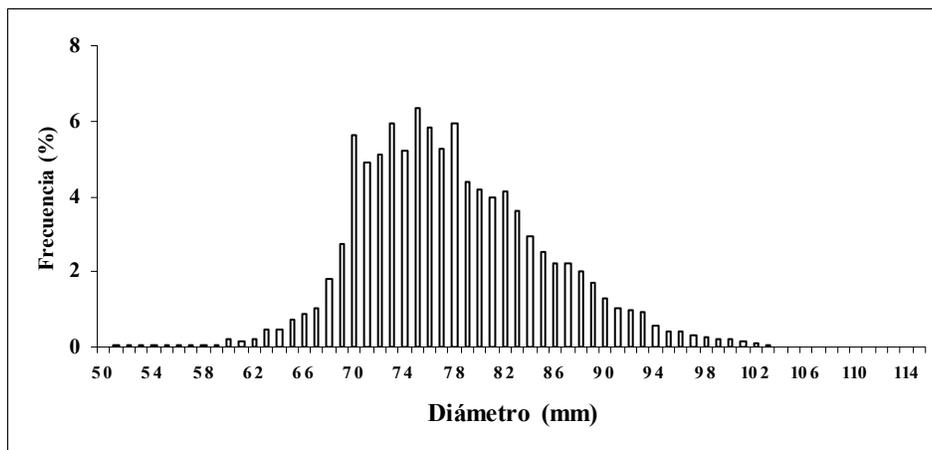


Figura 28h Anexo F: Distribución de frecuencia de diámetro del recurso erizo, I y II Regiones, 2005.

Composición en número

Al examinar la composición por diámetro en número (Figura 29 Anexo F), se visualizó un ciclo entre 1998 y 2003, con un máximo secundario de 26 millones ejemplares capturados (2001), si bien se observa una recuperación hacia 2004, con un máximo principal (32 millones), no se mantuvo al año siguiente. Al efectuar un análisis anual para el período, tanto las capturas en número (Figuras 30a – 30h) como en peso presentan una distribución unimodal (Figuras 31a – 31h Anexo F), con incidencia de ejemplares sobre TMLE superiores al 75%, siendo máximo en el 2000 (96%).

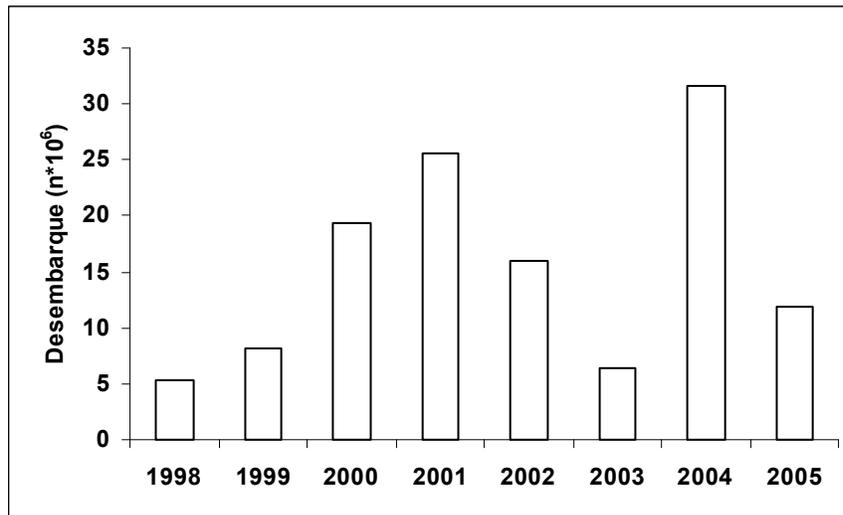


Figura 29 Anexo F: Composición por diámetro total en los desembarques anuales del recurso erizo, I y II Regiones.

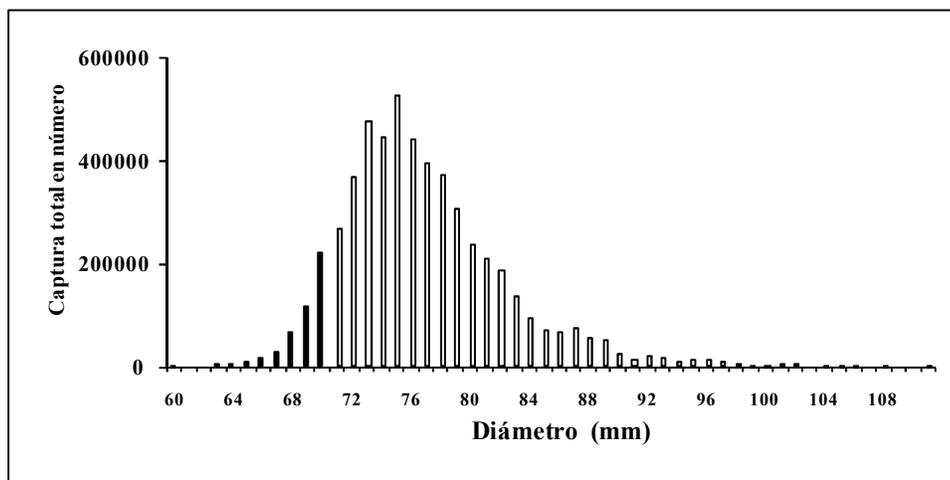


Figura 30a Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1998.

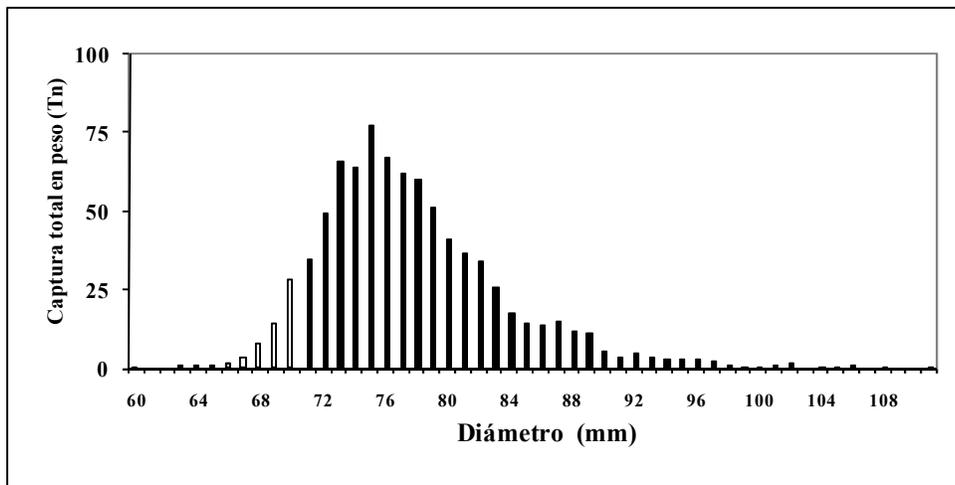


Figura 31a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1998.

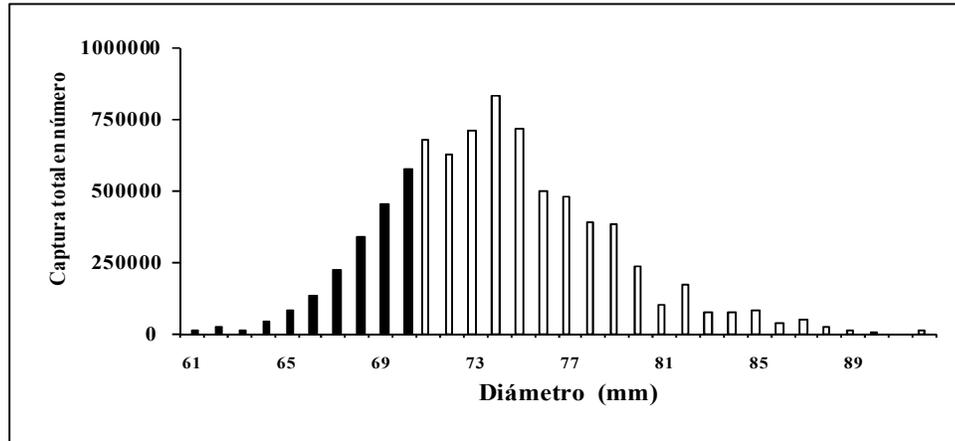


Figura 30b Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1999.

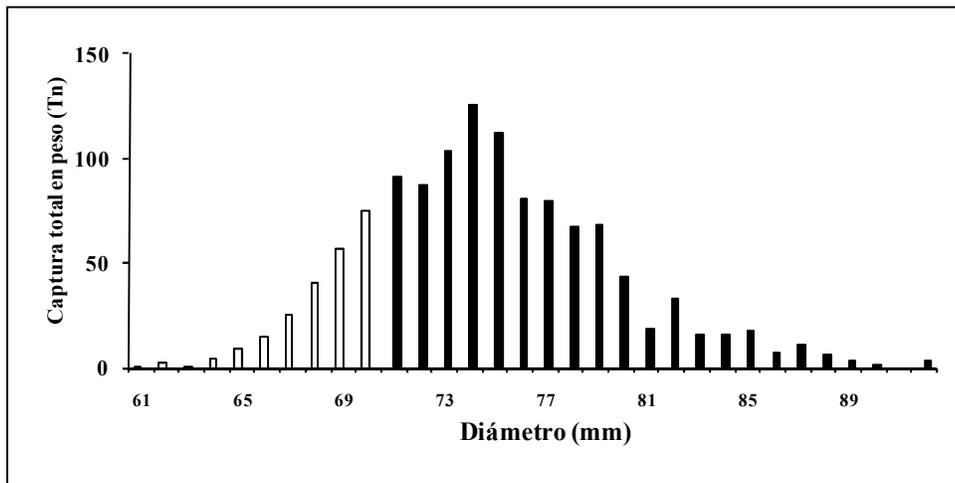


Figura 31b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 1999.

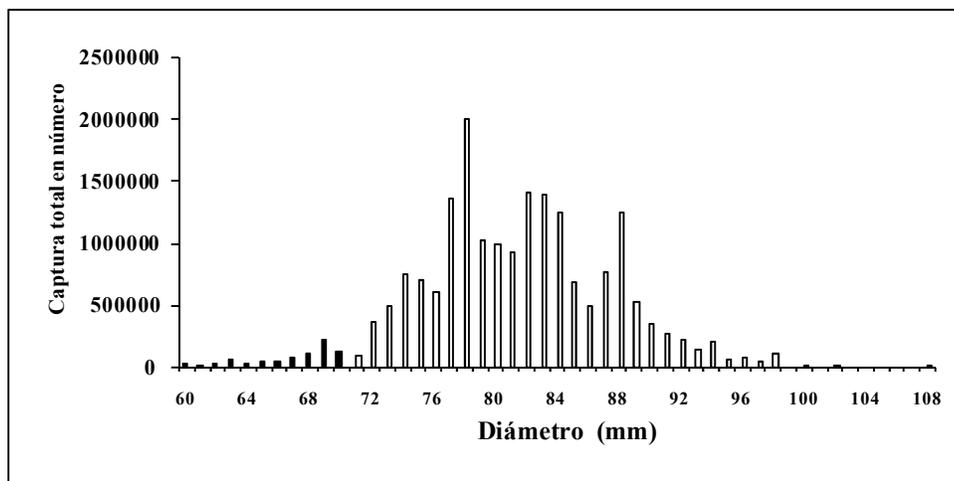


Figura 30c Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2000.

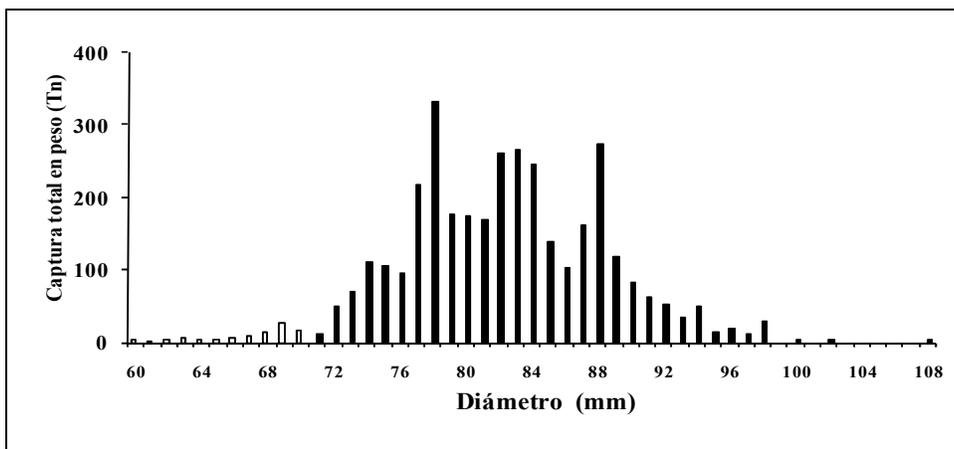


Figura 31c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2000.

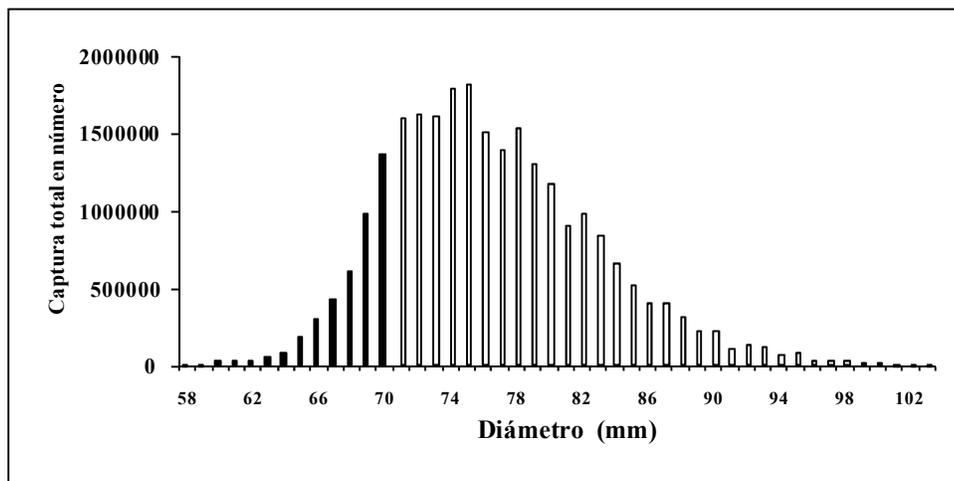


Figura 30d Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2001.

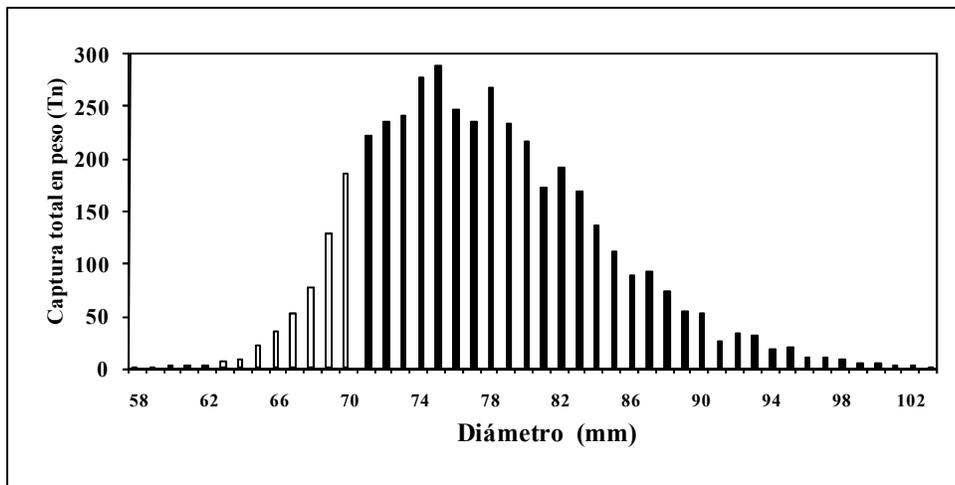


Figura 31d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2001.

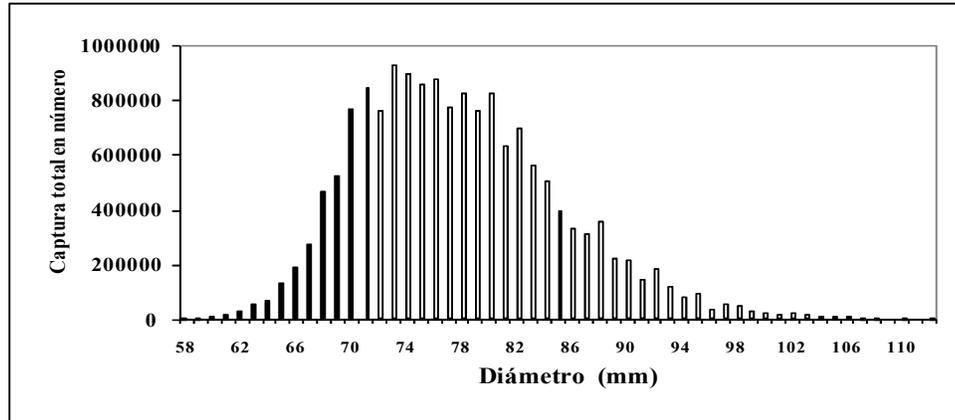


Figura 30e Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2002.

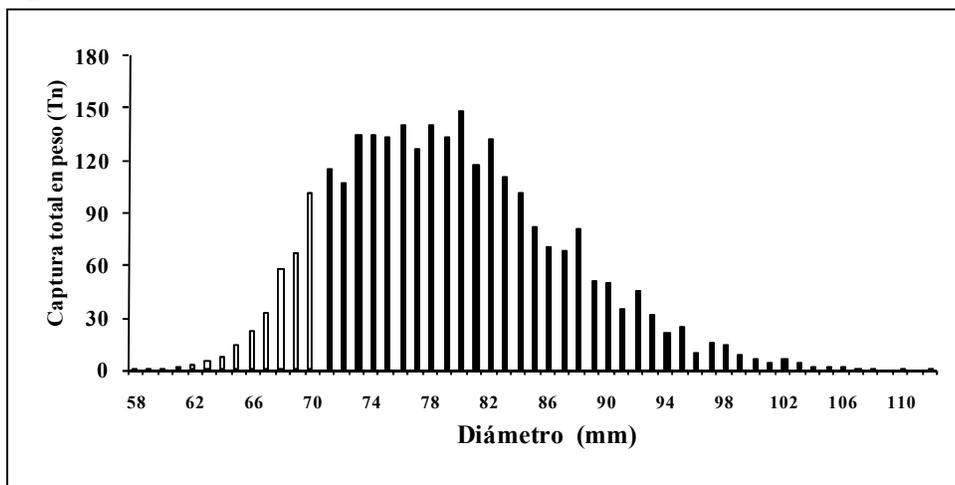


Figura 31 Anexo F e: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2002.

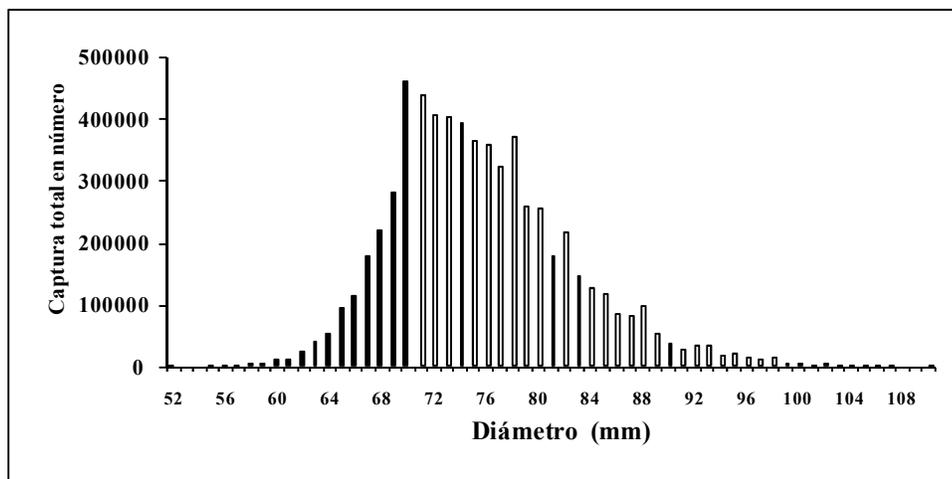


Figura 30f Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2003.

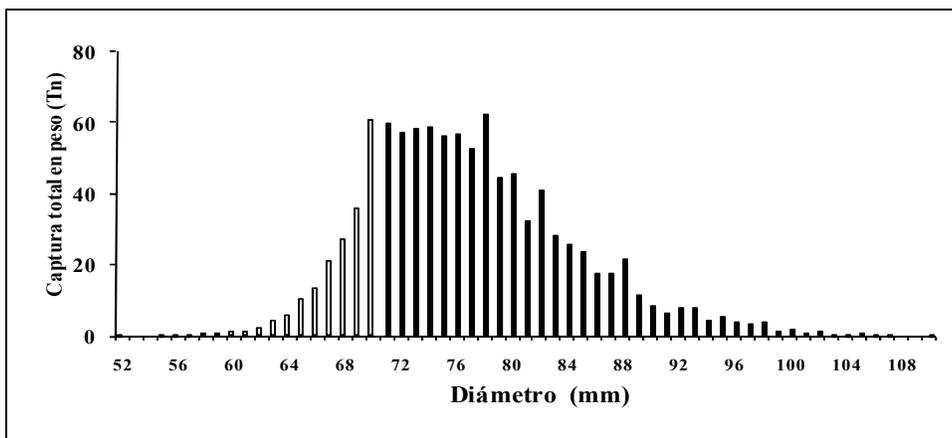


Figura 31f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2003.

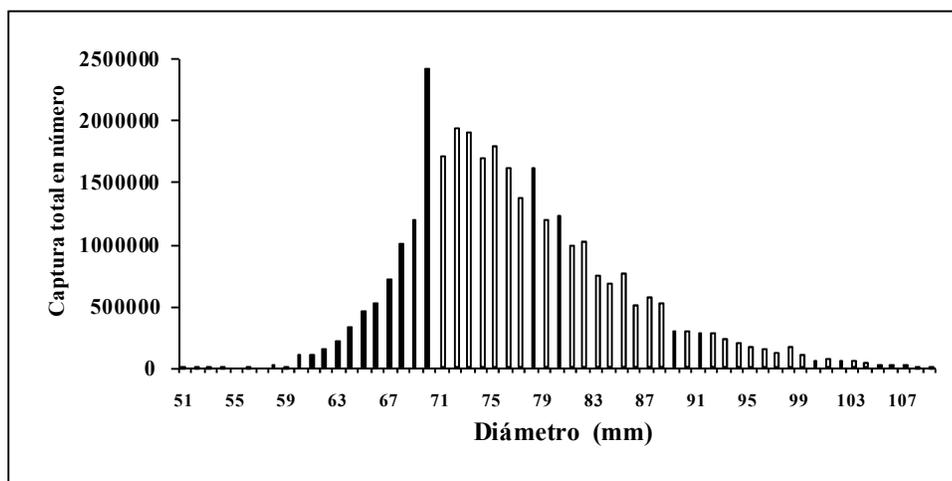


Figura 30g Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2004.

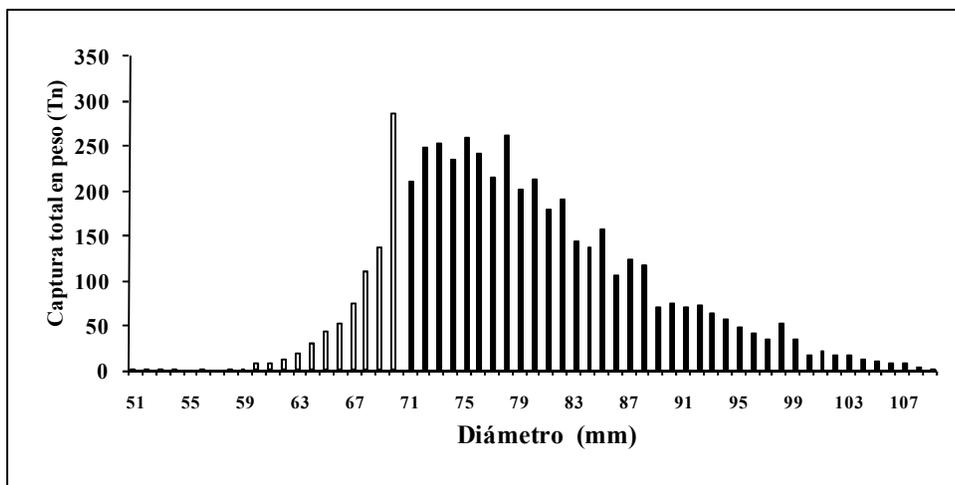


Figura 31g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2004.

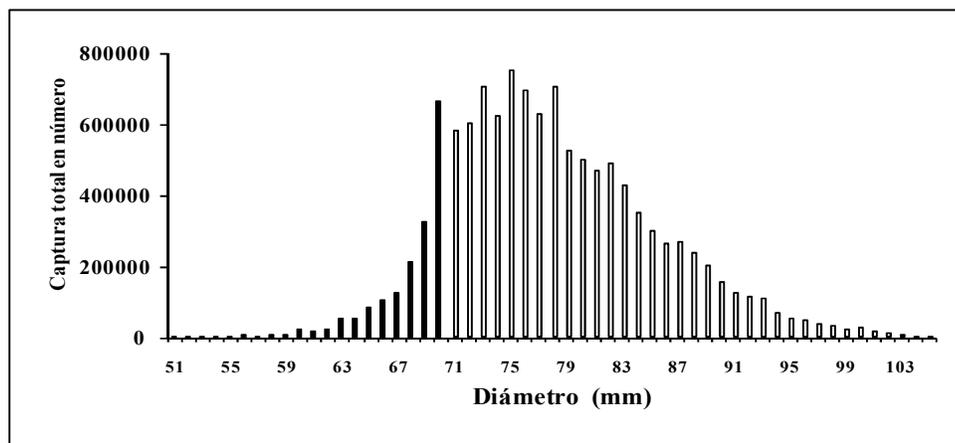


Figura 30h Anexo F: Composición por diámetro en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2005.

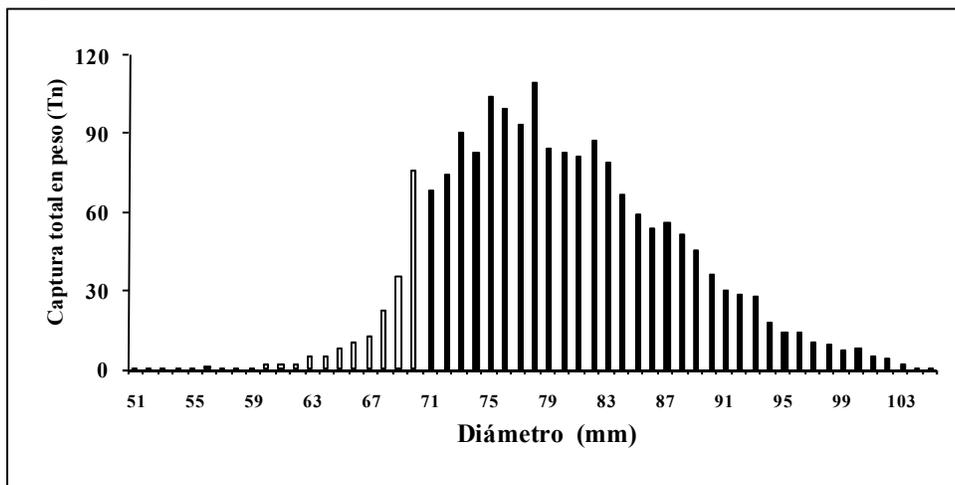


Figura 31h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso erizo, I y II Regiones. 2005.

Captura por unidad de esfuerzo estándar

Se observa que la abundancia relativa del erizo (*Loxechinus albus*) se incrementó fuertemente en 1999, para volver a condiciones similares a la de 1998 en el 2000, y con posterioridad un incremento entre 2001 y 2002. Desde entonces, existe una tendencia decreciente sin llegar a los niveles observados en 1998 (Figura 32 Anexo F).

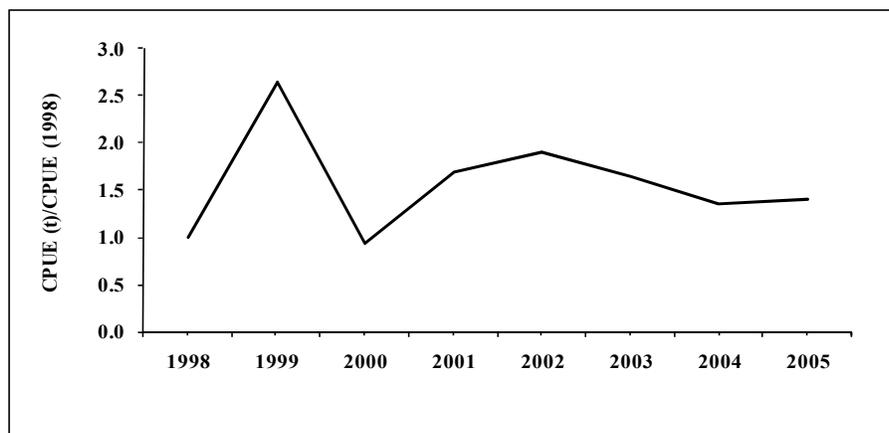


Figura 32 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso erizo de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.

Evaluación de stock

La evaluación de stock estructurada por edad arrojó los siguientes parámetros estimados en cada modelo (Tabla 2 Anexo F).

Tabla 2 Anexo f: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso erizo de la I y II Región.

Parámetro	Símbolo y unidad	Valor
Longitud asintótica	l_{∞} (mm)	93,5
Coefficiente de crecimiento	k (año ⁻¹)	0,312
Primera longitud reclutada a la fracción explotable	l_r (mm)	72,7
Desviación estándar a la edad de la 1ª longitud	σ_f (mm)	3,7
Varianza a la edad	σ^2 (mm ²)	8,9
Longitud media de captura al 50% de selección	l_{50} (mm)	55,0
Longitud de captura al 95% de selección	l_{95} (mm)	57,6
Reclutamiento medio (log)	logR (log-ind)	2,6
Coefficiente de variación del reclutamiento	σ_R	0,40
Tasa de mortalidad natural	M (año ⁻¹)	0,35
Coefficiente de capturabilidad	q	0,146
Nº de grupos de edad		10
Log-verosimilitud total	f	716,8x10 ⁶

El ajuste del modelo a los datos de composición por tallas en las capturas se muestra en la figura 33 Anexo F. Se observa un buen grado de ajuste del modelo de dinámica a esta pieza de información.

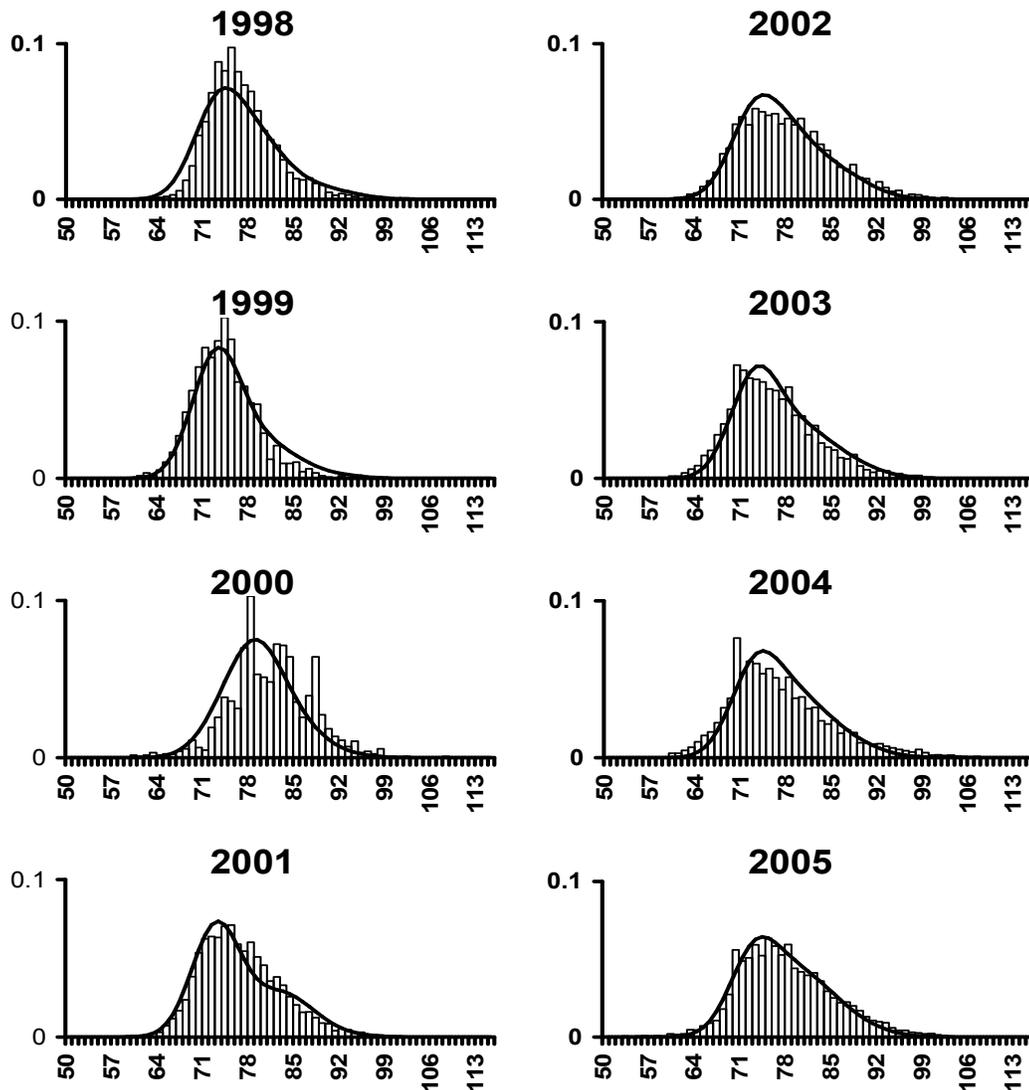


Figura 33 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

En el ajuste del modelo, hubo problemas de convergencia asociado al coeficiente de capturabilidad, de tal manera que los valores de CPUE se incrementaron por 10 para lograr una estimación satisfactoria. No obstante se recoge la tendencia de la CPUE, hubo cambios

interanuales que no se ajustaron a los datos observados en los últimos años de la serie (Figura 34 Anexo F). Este efecto se debe más bien al ajuste de la composición por tallas asociado a cambios en el reclutamiento.

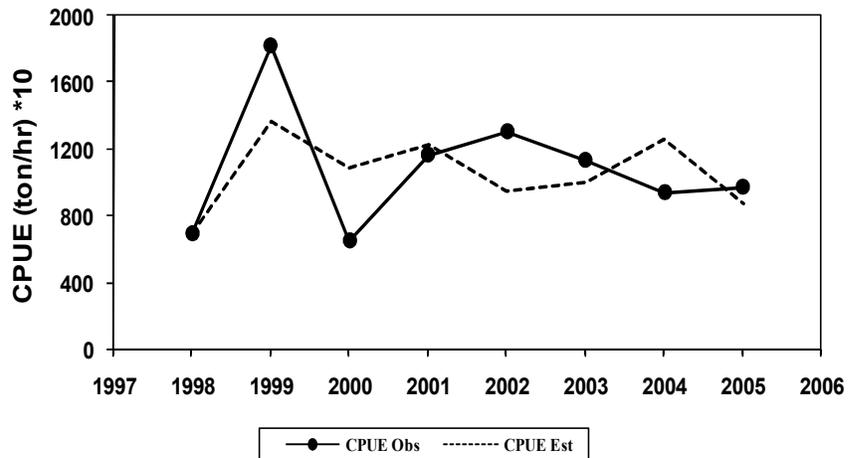


Figura 34 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

Los indicadores poblacionales, biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento (en peso), y las capturas se resumen en la figura 33. Se observa fluctuaciones interanuales importantes en el reclutamiento del erizo, con valores altos en 1999, 2001, y 2003-2004. Estos reclutamientos produjeron alzas relativas en la biomasa total y explotable. La biomasa total es muy cercana a la biomasa explotable básicamente porque la primera longitud en la estructura de tallas es de 72,7 mm, mayor que la edad media de primera captura. Esto implica que la selección en la fase explotable es prácticamente del 100 %, y la diferencia se debe a que la biomasa explotable está referida a mitad de año.

La tasa de explotación sigue los cambios de las capturas, observándose que fluctuó entre 13 y 58%, siendo más bajas entre 1998 y 1999 y la más alta fue aplicada en el 2004 (Figura 34 Anexo F). El hecho que la tasa de explotación siga a las capturas implica que la biomasa explotable no presenta cambios interanuales importantes, a pesar de las fluctuaciones fuertes en el reclutamiento, ya que

la fracción explotable del erizo está compuesta por 10 grupos de edad. Estos amortiguan las variaciones en el reclutamiento y determinan una mayor estabilidad relativa de la biomasa.

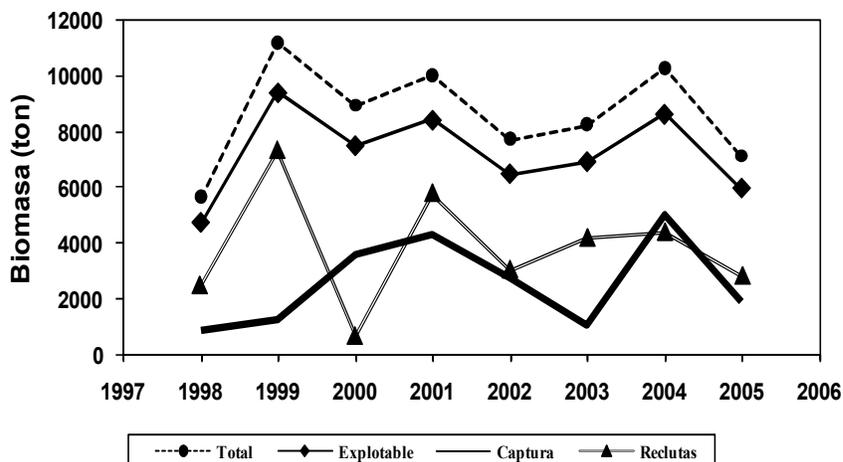


Figura 33 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

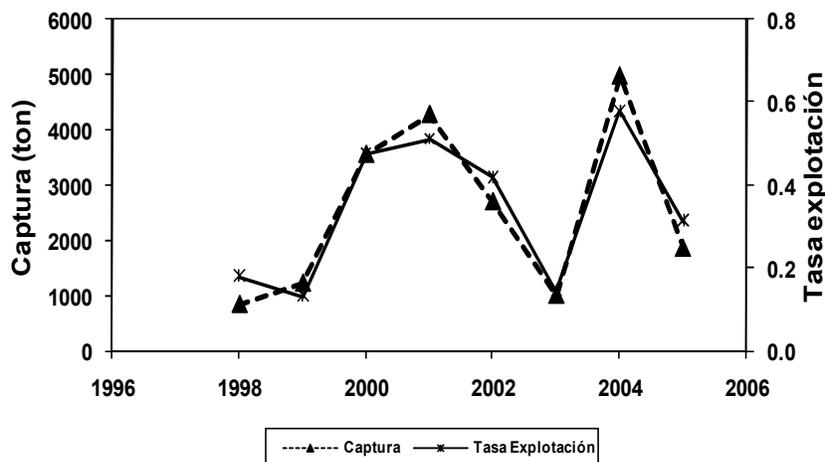


Figura 34 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

PESQUERÍA LAPA

Evolución de los Desembarques

Los desembarques de lapa a nivel nacional, en el período 1997-2005, han mantenido cierta estabilidad, oscilando entre las 2000 y 3500t, a excepción del 2004, año en que se registra el valor histórico del período con 4500t, para luego, en el 2005 descender a un nivel inferior al que se venía registrando en los años precedentes (Figura 35 Anexo F). El aporte regional al desembarque nacional proviene principalmente de la zona norte, específicamente de la I a la IV regiones, dentro de las cuales la II Región destaca con el 43% del desembarque nacional, seguida de la III y IV, con 16 y 19%, respectivamente. El aporte de la I Región, sólo alcanza al 5%. Por su parte, la zona sur contribuye a la estadística nacional, con los desembarques provenientes de la VIII y X regiones (Figura 36 Anexo F).

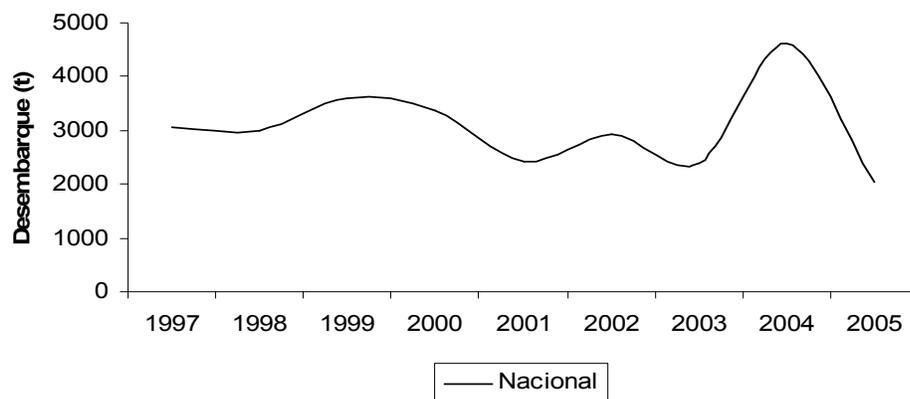


Figura 35 Anexo F: Variación de los desembarque de lapa a nivel nacional, período 1997 – 2005.

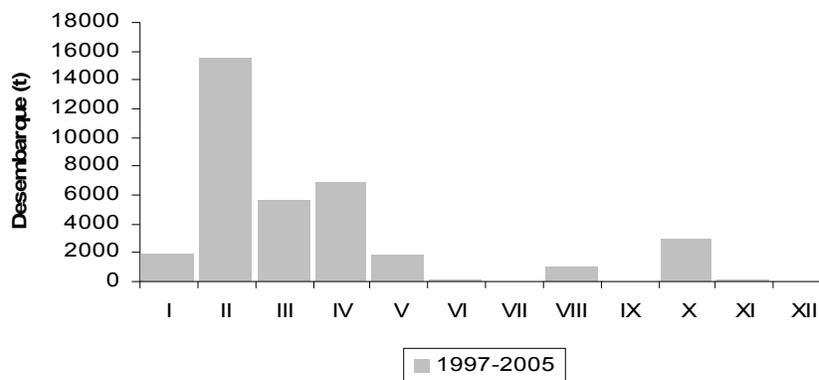


Figura 36 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso lapa. Total período 1997 – 2005.

En lo que respecta a la variación intranual, los desembarques se mantienen estables durante los meses de enero a septiembre, mostrando una marcada tendencia a incrementarse en los meses de octubre y noviembre, coincidiendo con el período en que la mayoría de los recursos bentónicos que habitualmente explotan los pescadores artesanales, son sometidos a períodos de restricción de acceso (vedas) (Figura 37 Anexo F).

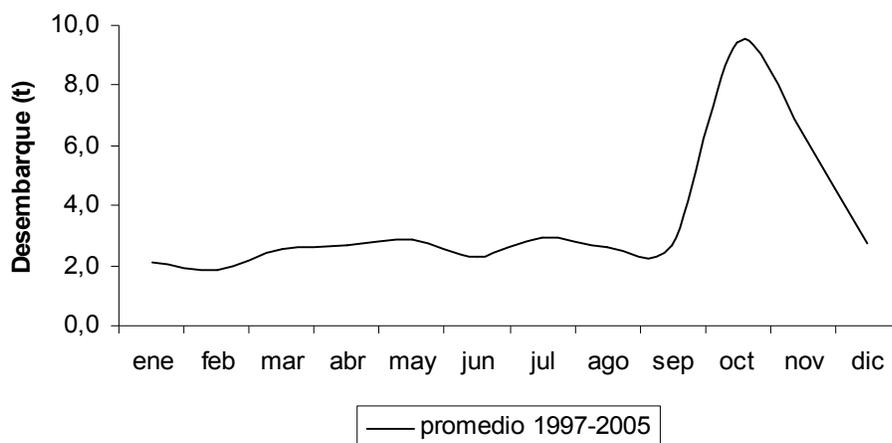


Figura 37 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de lapa en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional (I y II regiones) existen diferencias en los desembarques del período que se está informando, por lo menos en lo que respecta a los años 1997 al 2000. No obstante, a partir del 2001 se registra una tendencia similar en los desembarques de ambas regiones, aunque en diferentes niveles, éstos tienden a un alza hacia el año 2004. La I Región en los primeros años registra desembarques bajos que no superan las 100t (1997-2000). No obstante a partir del 2001 se observa un incremento y alcanza su valor máximo en el 2004 con 703t, para luego disminuir nuevamente en el 2005. En la II Región se observa una oscilación de los desembarques entre las 600 y 900t en los primeros años del período, pero al igual que la I Región, a partir del 2001 se registra un incremento progresivo, el que alcanza su máxima expresión en el 2004 con 1299t. Finalmente en el 2005 vuelve a los niveles de desembarque registrados antes del 2004 (Figura 38 Anexo F).

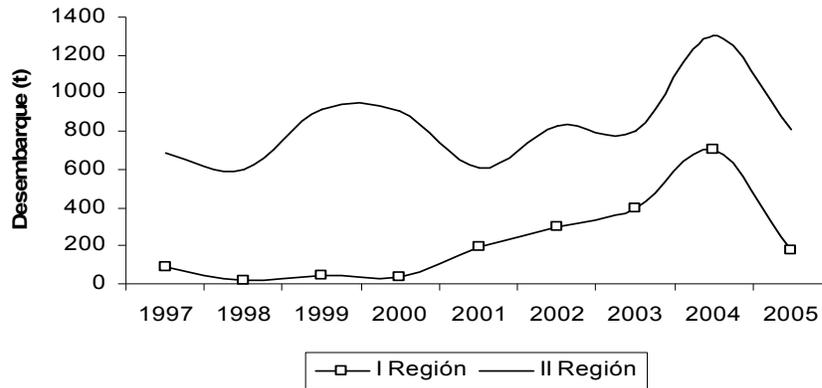


Figura 38 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso lapa en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

En la I Región, el desembarque proviene del aporte de las caletas urbanas y rurales instaladas en el borde costero. Para esta especie en particular, las que tuvieron mayor participación Puerto Iquique, San Marcos y caleta Arica con un 28, 17 y 14%, respectivamente (Figura 39 Anexo F). El 41% restante del desembarque de la región es aportado por las otras caletas. Por su parte, en la II Región los desembarques son aportados en primera instancia por las caletas de Taltal (20%), Isla Santa María (17%) y Urco (11%), seguidos de Tocopilla, Punta Atala y Paquita, con 9, 7 y 6%, respectivamente. El porcentaje restante se registra en las demás caletas regionales (Figura 40 Anexo F).

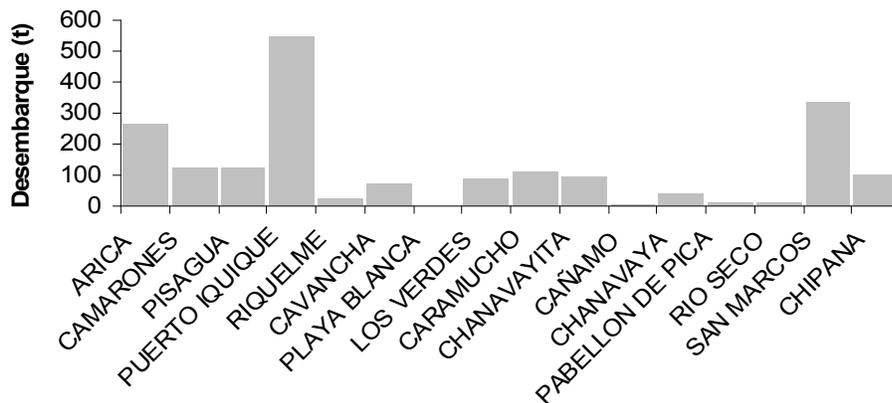


Figura 39 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso lapa, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

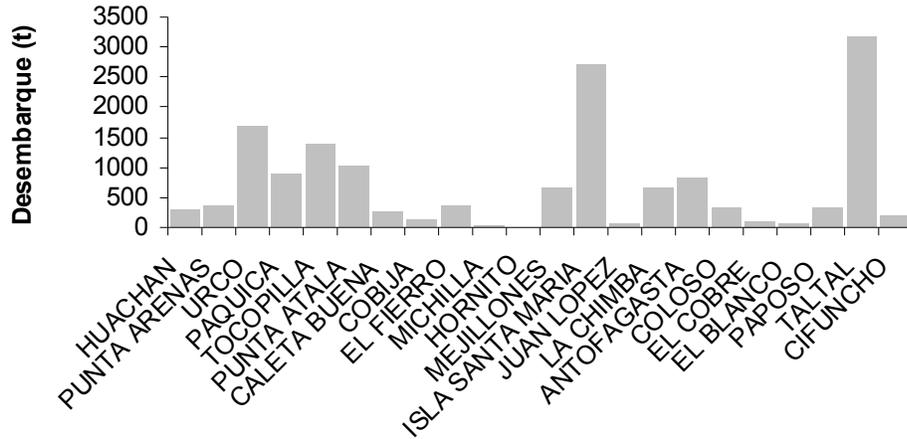


Figura 40 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso lapa, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Estructura de talla y peso de los desembarques

Lapa negra (*Fisurella latimarginata*)

La longitud total promedio de los ejemplares desembarcados para el período 2002-2003 y 2005 han incrementado pero levemente, con un año por debajo de la talla mínima legal de extracción, el peso promedio sigue un estilo similar, aumentando desde los 47 a 72 gr (Figuras 41 y 42 Anexo F).

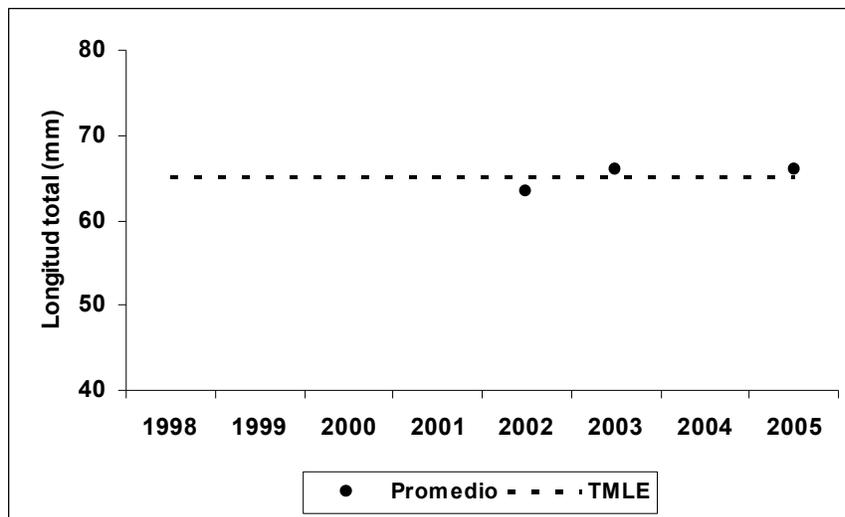


Figura 41 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso lapa negra, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 65 mm).

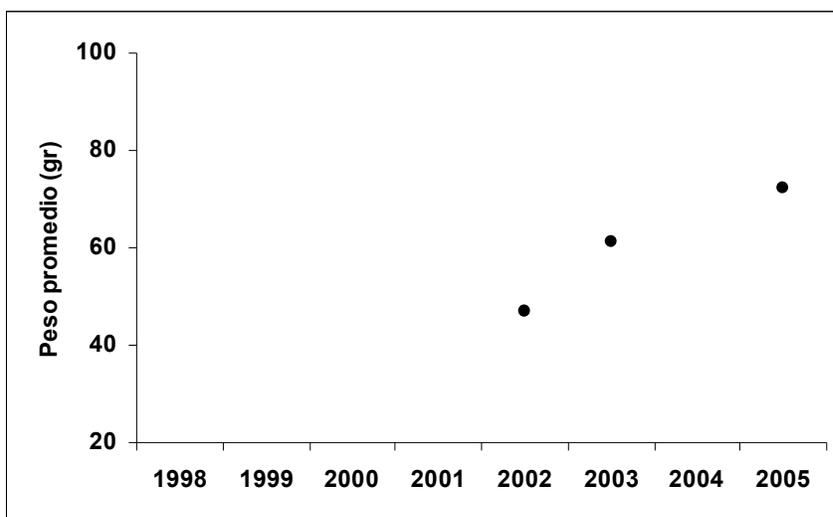


Figura 42 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso lapa negra, I y II Regiones.

Al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo comprobar altas ocurrencias de individuos por debajo de la talla mínima legal de extracción (Figura 43 Anexo F), con registros entre 52 y 64%. Al analizar para los diferentes años, se observa una distribución unimodal, con rangos de amplitud que variaron entre los 23 y 112 mm de longitud total (Figuras 44a – 44c Anexo F).

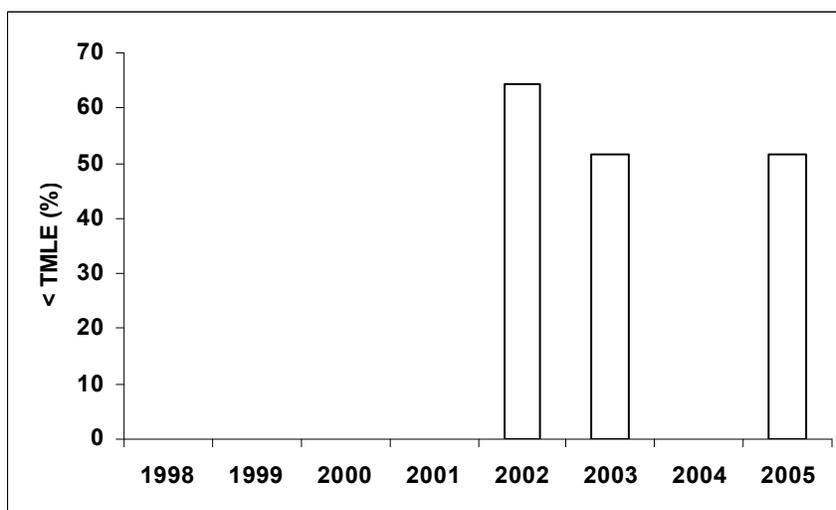


Figura 43 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso lapa negra, I y II Regiones.

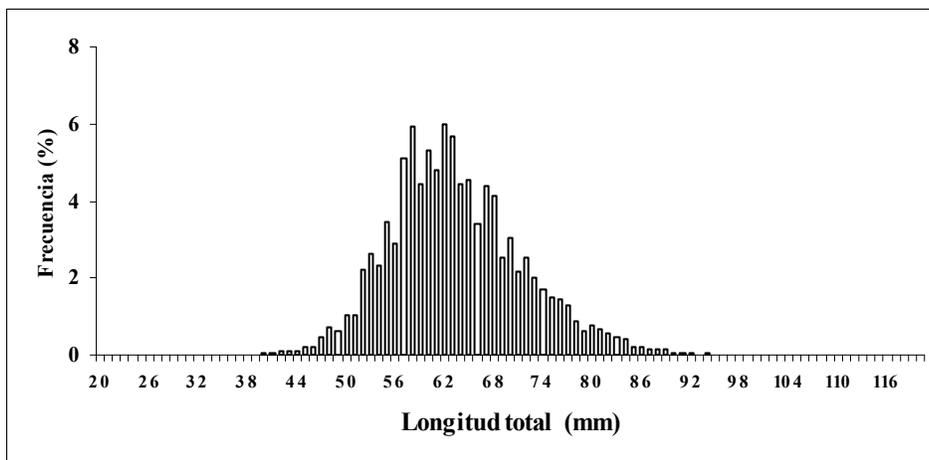


Figura 44a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2002.

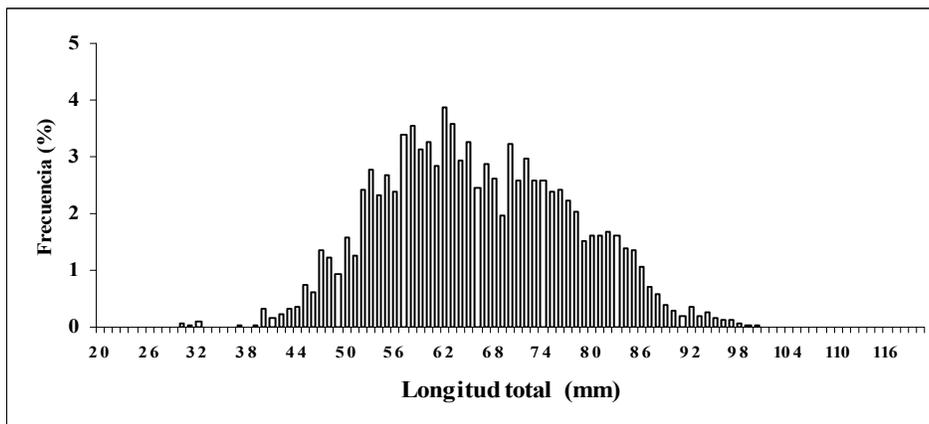


Figura 44b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2003.

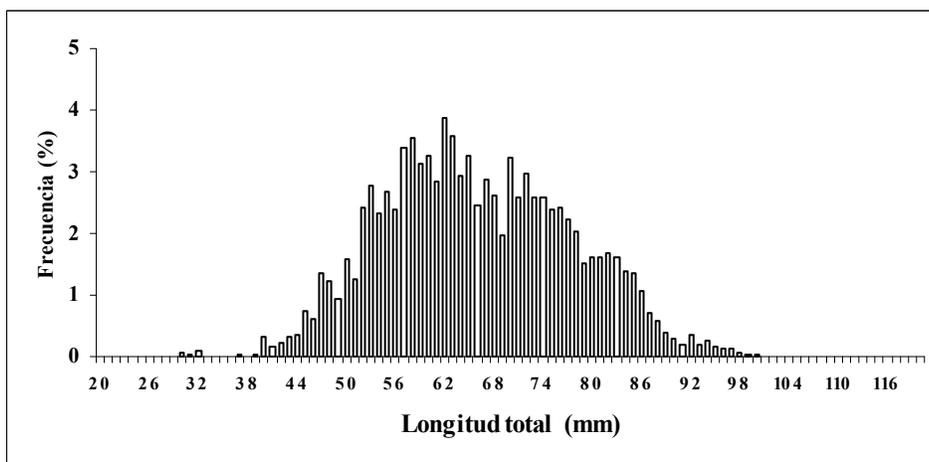


Figura 44c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa negra, I y II Regiones, 2005.

Lapa (*Fisurella* sp.)

La longitud promedio de los ejemplares desembarcados para los años 1998, 2000 y 2003 solo se encuentran por sobre la talla mínima legal de extracción el último registro, el peso promedio sigue un estilo similar, experimentando un fuerte aumento entre 2000 y 2003 de 39 a 71 gr (Figuras 45 y 46 Anexo F).

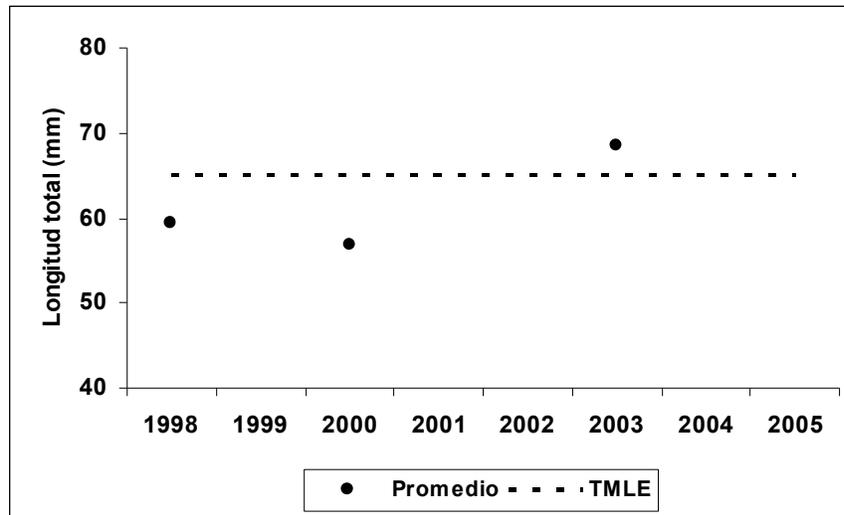


Figura 45 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso lapa sp, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 65 mm).

Al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo constatar altas ocurrencias de individuos por debajo de la talla mínima legal de extracción (Figura 47 Anexo F), con registros entre 34 y 92%. Al analizar para los distintos años, se observa una distribución heterogénea para 1998, siendo unimodal para los restantes, con rangos de amplitud que fluctuaron entre los 34 y 85 mm de longitud total (Figuras 48a – 48c Anexo F).

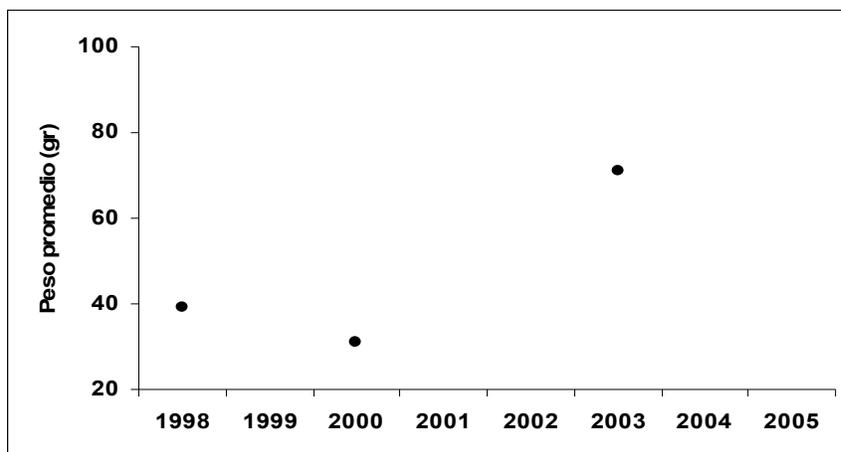


Figura 46 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso lapa sp, I y II Regiones.

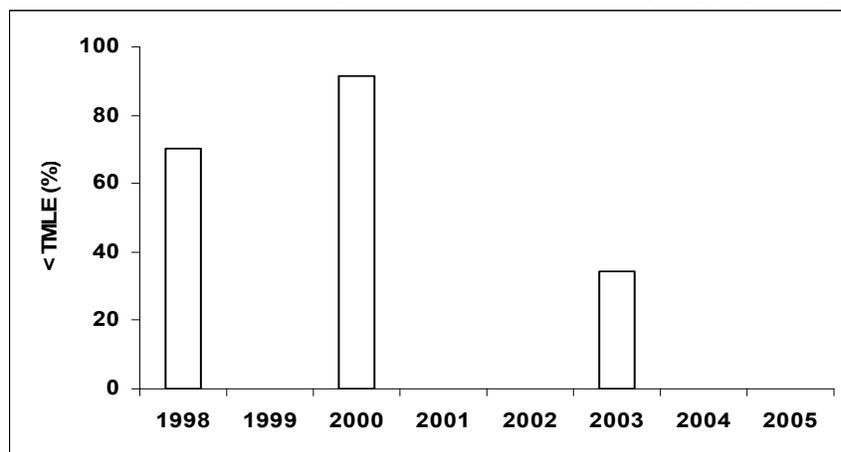


Figura 47 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso lapa sp, I y II Regiones.

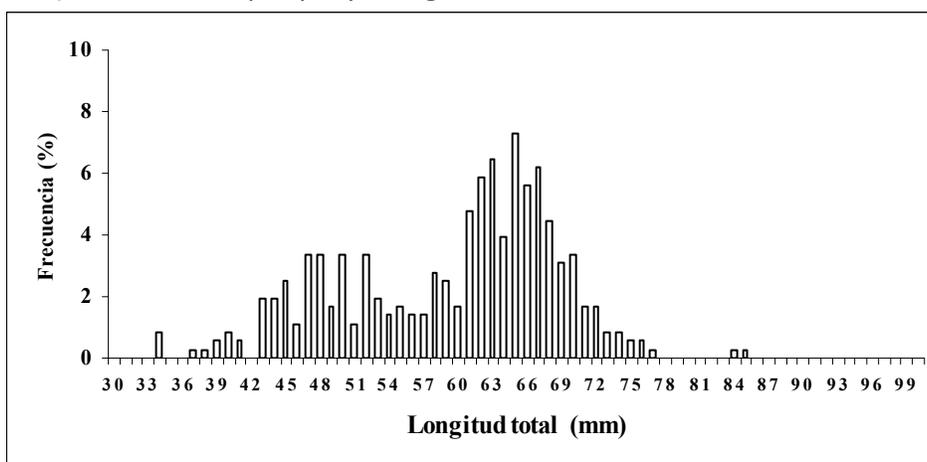


Figura 48a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 1998.

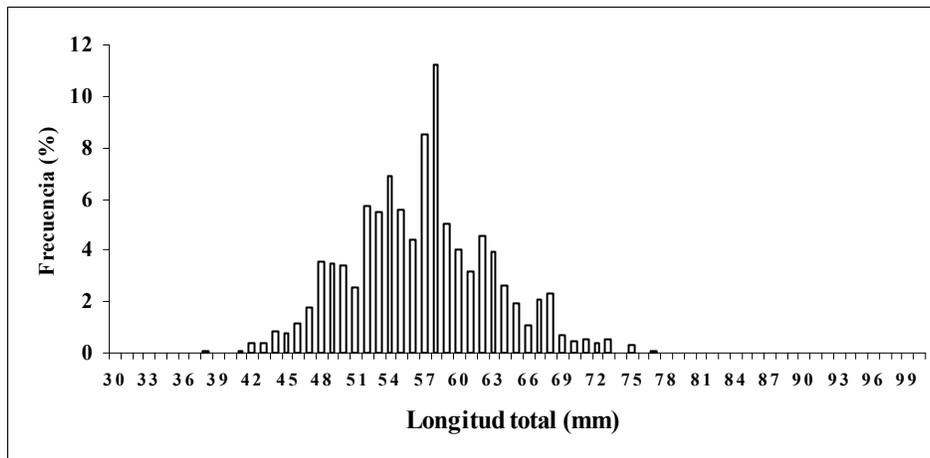


Figura 48b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 2000.

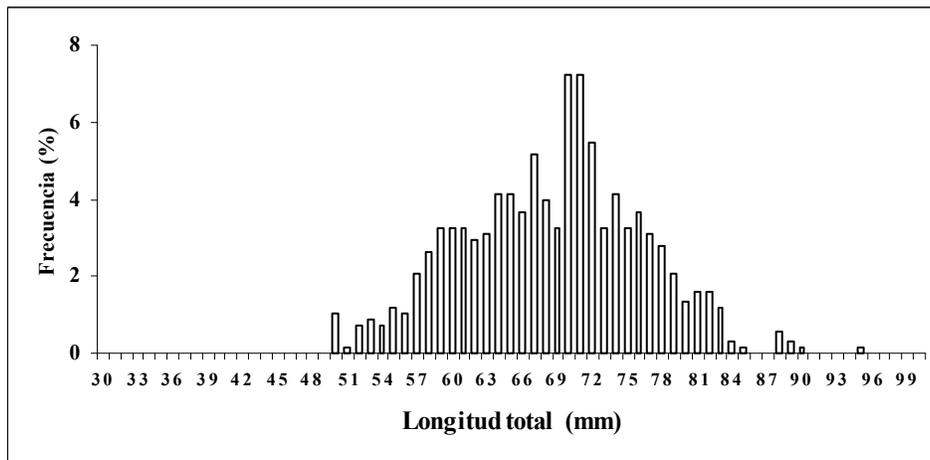


Figura 48c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso lapa spp, I y II Regiones, 2003.

Composición en número

Lapa negra (*Fisurella latimarginata*)

Al analizar la composición por talla en número (Figura 49 Anexo F), se puede señalar para los años con información, que las capturas de ejemplares fueron en torno a 0,3 millones. Al realizar una exploración anual, tanto las capturas en número (Figuras 50a, b y c Anexo F) como en peso presentan una distribución unimodal (Figuras 51a, b y c Anexo F), con incidencia de ejemplares sobre TMLE inferiores al 50%.

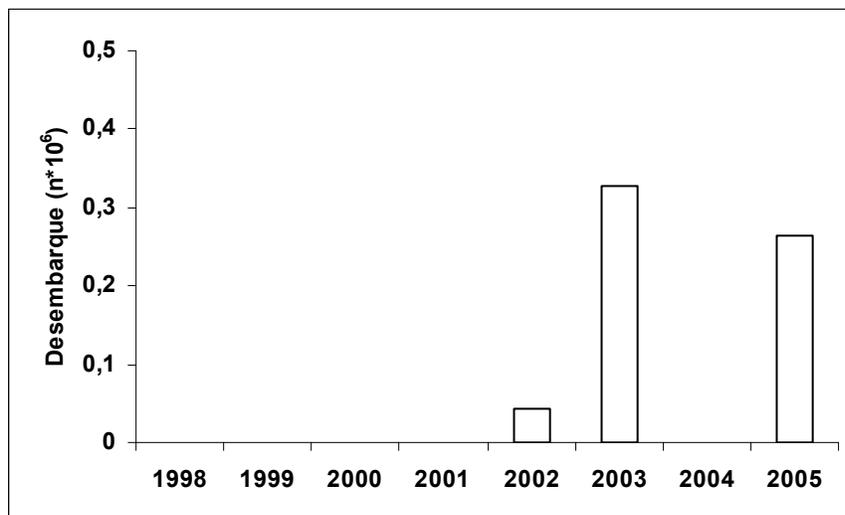


Figura 49 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso lapa negra, I y II Regiones.

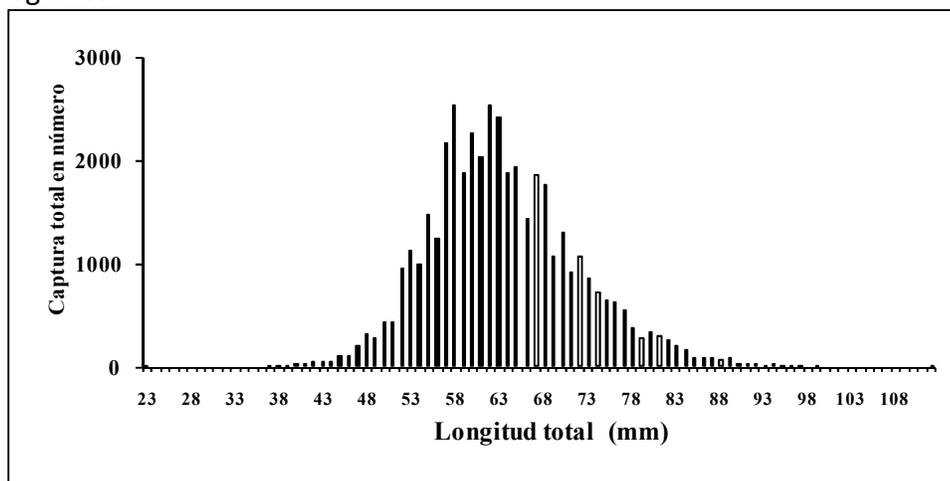


Figura 50a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2002.

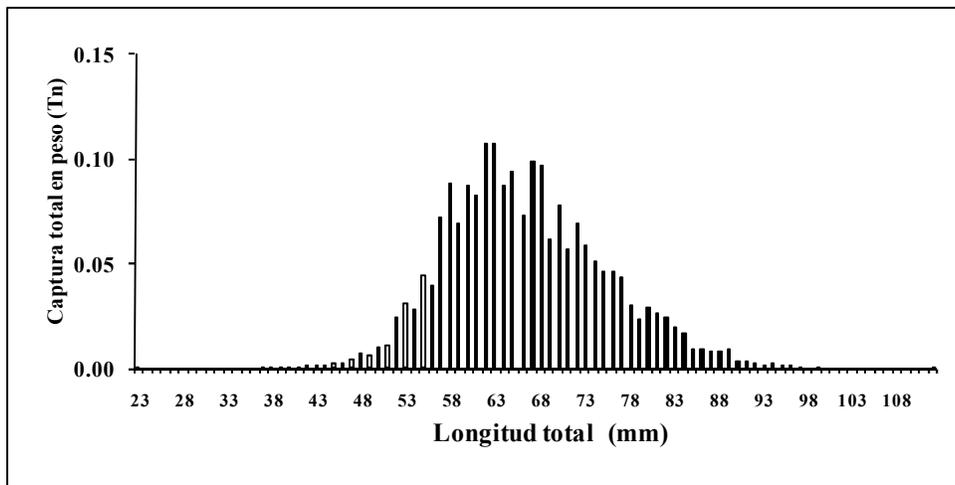


Figura 51a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2002.

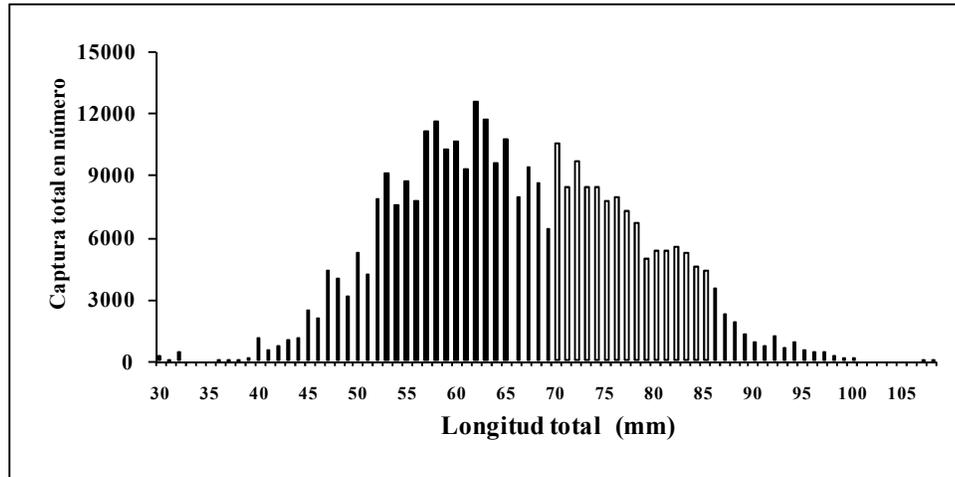


Figura 50b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2003.

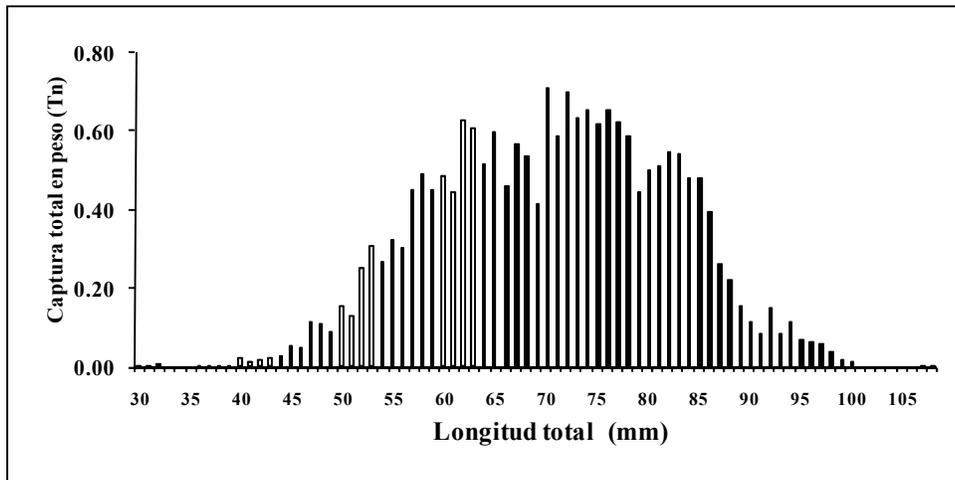


Figura 51b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2003.

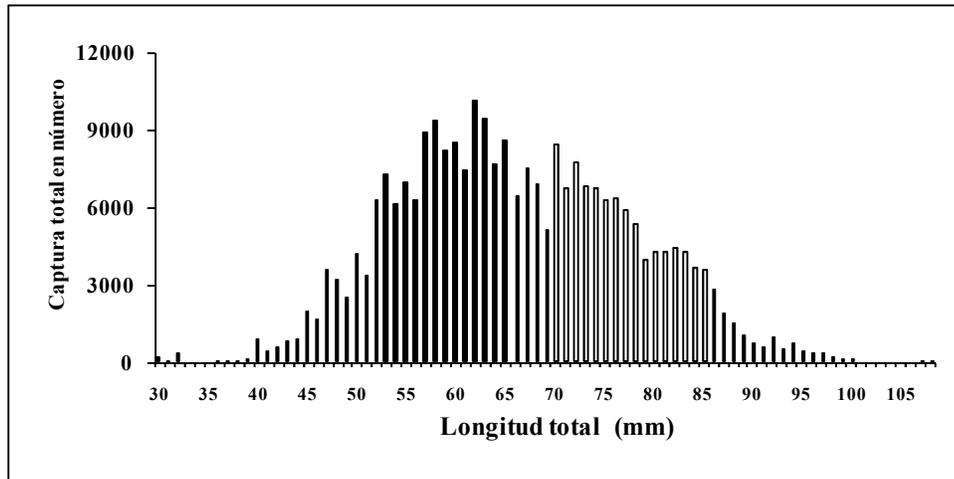


Figura 50c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2005.

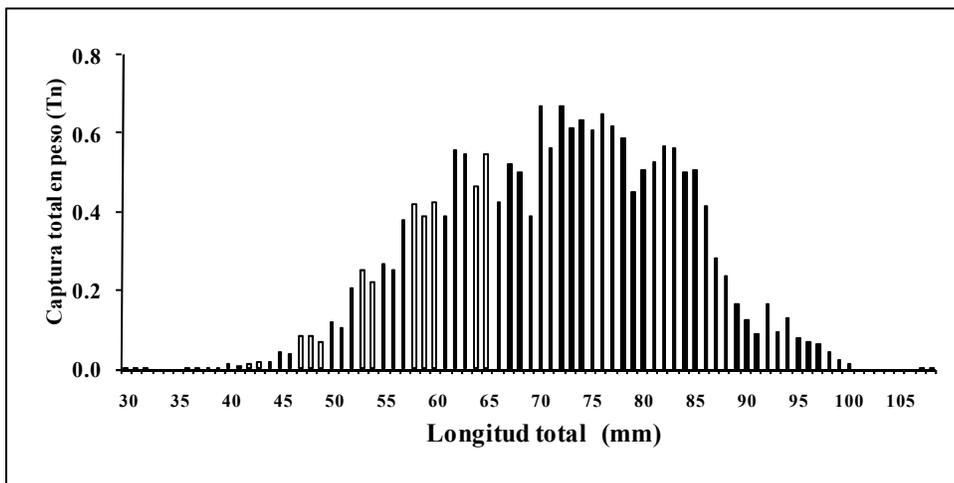


Figura 51c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa negra, I y II Regiones. 2005.

Lapa (*Fisurella* sp.)

Al observar la composición por talla en número (Figura 52 Anexo F), se puede señalar para los años en los cuales se contaba con información, que las capturas de ejemplares fueron superiores a 12 millones, presentándose el máximo para el año 2000. Al realizar una examen anual, tanto las capturas en número como en peso para el año 1998 presentan una distribución heterogénea (Figuras 53a y 54a Anexo F), en cambio, en los años restante, se observa una distribución unimodal (Figuras 53b, c y 54b, c Anexo F), con incidencia de ejemplares sobre TMLE muy bajo.

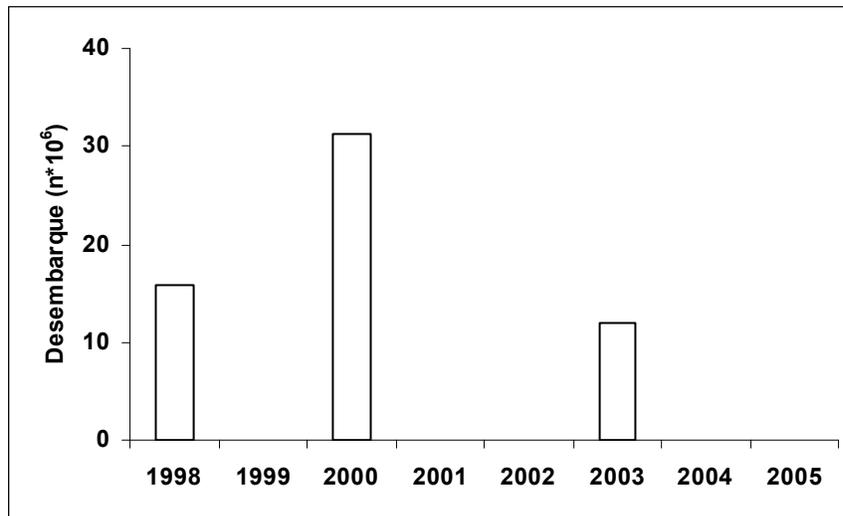


Figura 52 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso lapa sp, I y II Regiones.

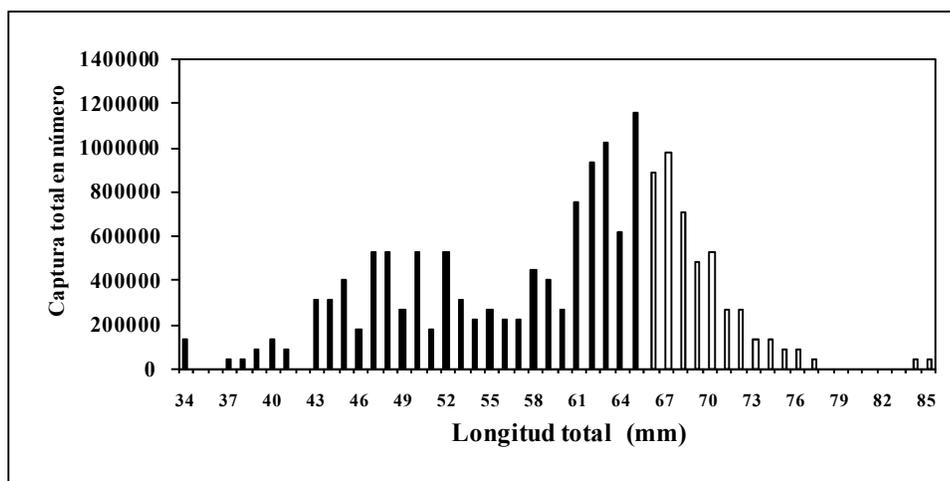


Figura 53a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 1998.

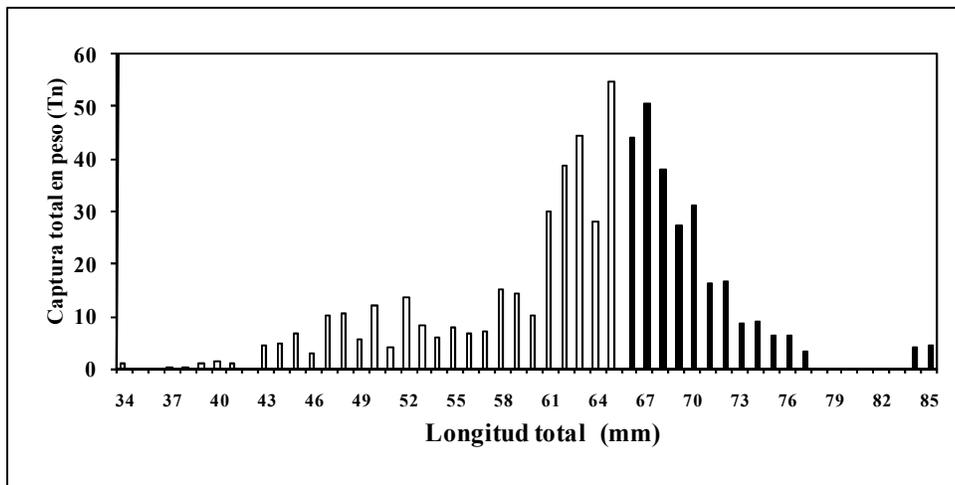


Figura 54a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 1998.

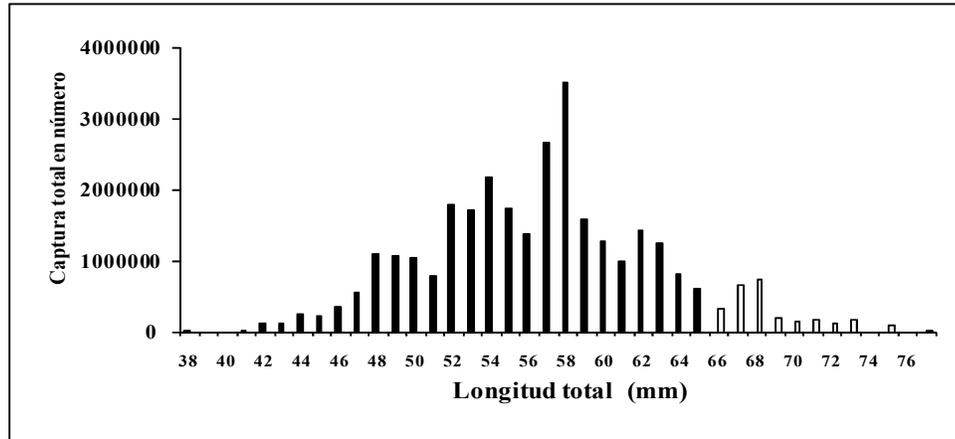


Figura 53b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2000.

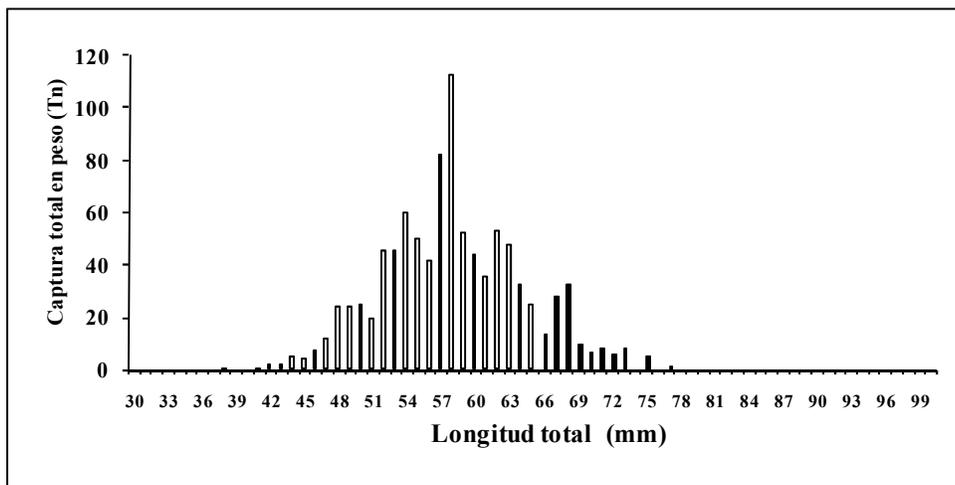


Figura 54b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2000.

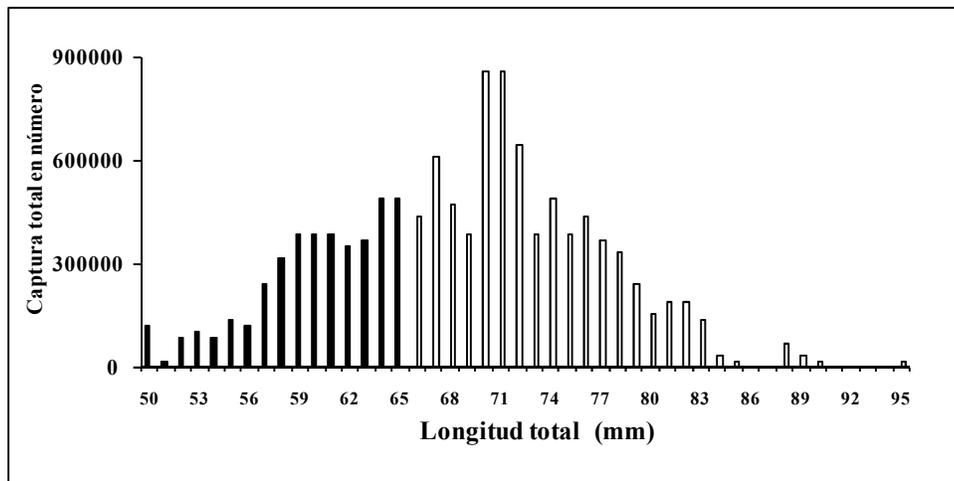


Figura 53c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2003.

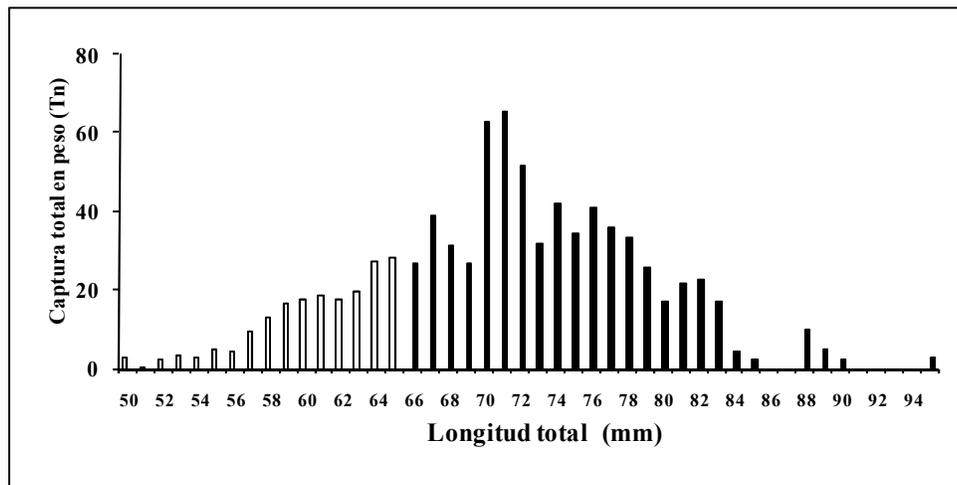


Figura 54c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso lapa sp, I y II Regiones. 2003.

Captura por unidad de esfuerzo estándar

En el caso de la lapa negra (*Fissurella latimarginata*) la señal de la CPUE muestra una tendencia creciente de la abundancia relativa desde 1998 a 2002, y posteriormente una tendencia decreciente hasta el 2005 (Figura 55 Anexo F).

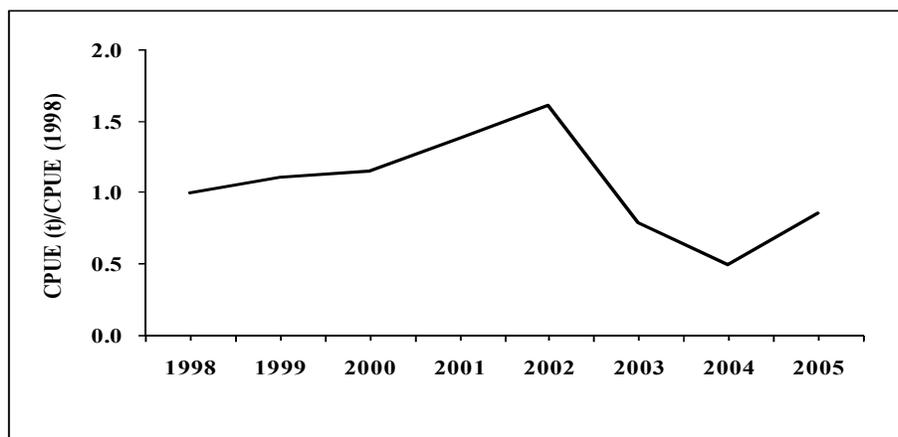


Figura 55 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso lapa negra de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.

Evaluación de stock

La evaluación de stock estructurada por edad arrojó los siguientes parámetros estimados en cada modelo (Tabla 3 Anexo F).

Tabla 3 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso lapa negra de la I y II Región.

Parámetro	Símbolo y unidad	Valor
Longitud asintótica	l_{∞} (mm)	90,0
Coefficiente de crecimiento	k (año ⁻¹)	0,201
Primera longitud reclutada a la fracción explotable	l_r (mm)	53,9
Desviación estándar a la edad de la 1ª longitud	σ_r (mm)	6,2
Varianza a la edad	σ^2 (mm ²)	20,0
Longitud media de captura al 50% de selección	l_{50} (mm)	46,5
Longitud de captura al 95% de selección	l_{95} (mm)	47,4
Reclutamiento medio (log)	logR (log-ind)	3,6
Coefficiente de variación del reclutamiento	σ_R	0,48
Tasa de mortalidad natural	M (año ⁻¹)	0,35
Coefficiente de capturabilidad	q	0,301
Nº de grupos de edad		5
Log-verosimilitud total	f	120712

Lapa negra (*Fissurella latimarginata*)

En la evaluación, se asume que las capturas oficiales del Servicio Nacional de Pesca están representadas básicamente por la lapa negra, siendo marginal el aporte de las otras lapas como lapa reina (*F. maxima*) y lapa rosada (*F. cumingi*) (ver FIP 2005-39). De todas maneras, dado el tamaño similar y las mismas tendencias observadas en la CPUE, se podría considerar que la presente evaluación representa la condición de las lapas totales.

El modelo de evaluación de stock se ajustó satisfactoriamente a los cambios interanuales observados en la estructura de tallas de las capturas comerciales (Figura 56 Anexo F).

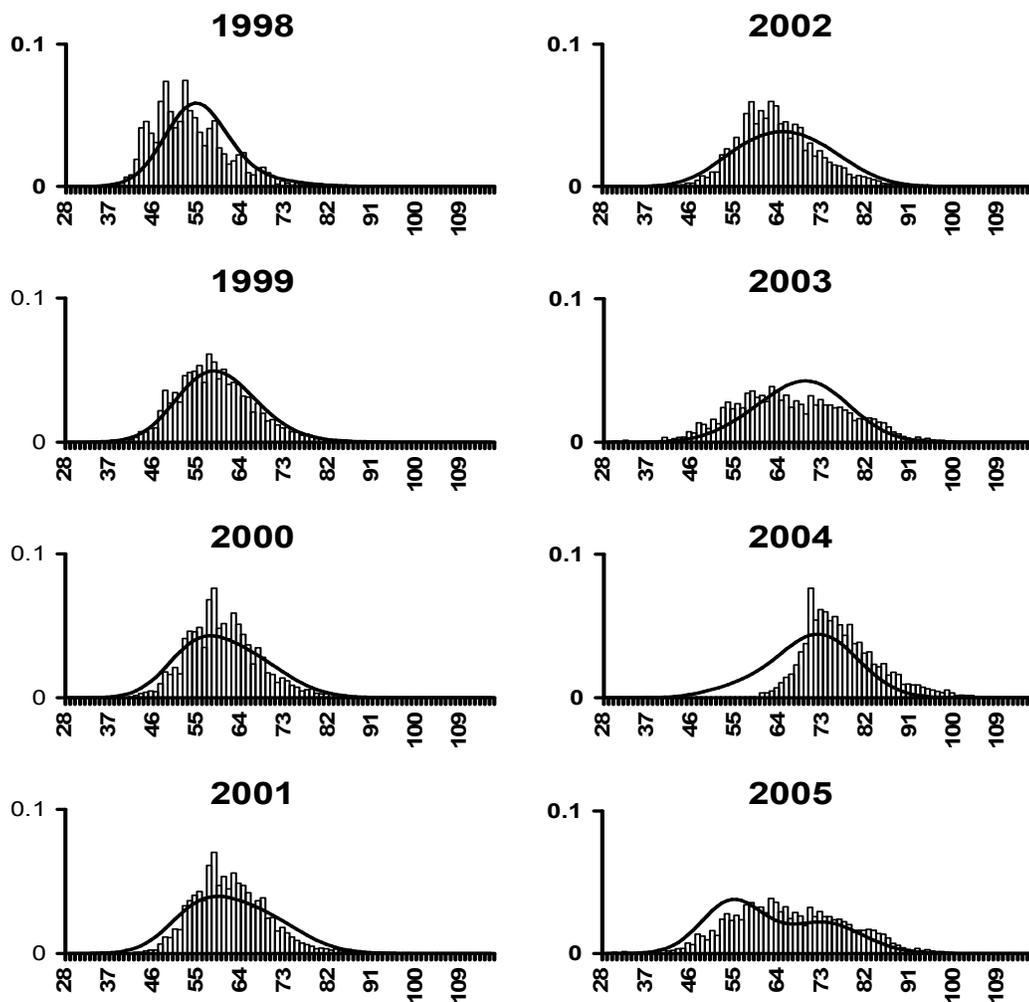


Figura 56 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

Al igual que en el caso del erizo, el ajuste de la CPUE se realizó sobre la base de este indicador multiplicado por 10. El ajuste fue satisfactorio, observándose que la tendencia de la CPUE es bien recogida por el modelo de evaluación (Figura 57 Anexo F).

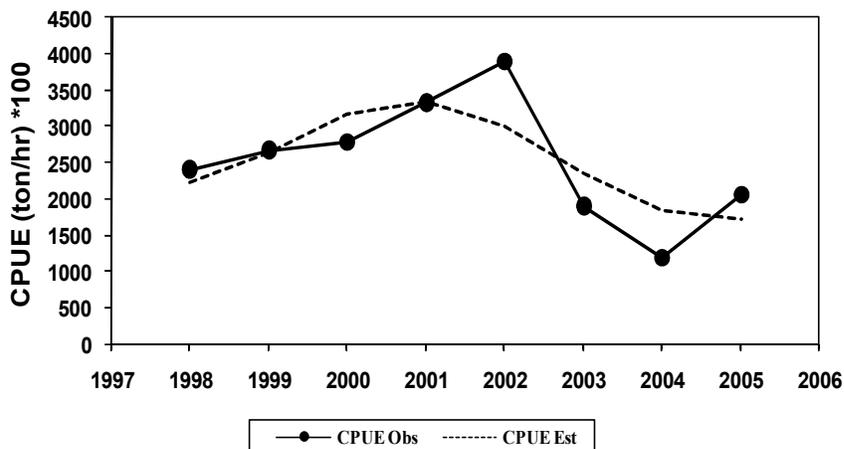


Figura 57 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

Los indicadores poblacionales revelan niveles de biomasa total que han fluctuado entre 3 mil y 13 mil toneladas. El incremento en biomasa entre 1998 y 2000 se debe al ingreso de un reclutamiento importante en 1998, y a las bajas capturas de ese año y de 1999, que posibilitaron un ganancial en peso en el stock. Después del 2001, el reclutamiento disminuye notablemente hasta el 2004, determinando una disminución de la biomasa total (Figura 58 Anexo F).

Básicamente los cambios de biomasa total están referidos a la fase explotable del stock ya que la longitud del primer grupo de edad es de 53,9, mayor que la edad media de primera captura (46,5 mm, Tabla 3 Anexo F). En consecuencia, la diferencia entre la biomasa total y explotable básicamente se debe a que la última está referida a mitad de año.

La tasa de explotación de la lapa negra ha sido más bien baja (< 10%), excepto en el 2004 y 2005 en que llegó a 24 y 15 %, respectivamente (Figura 59 Anexo F). El alza en la tasa de explotación en el

2004 y 2005 se debe básicamente a la disminución de la biomasa por efecto de los bajos reclutamientos del periodo 2002-2004.

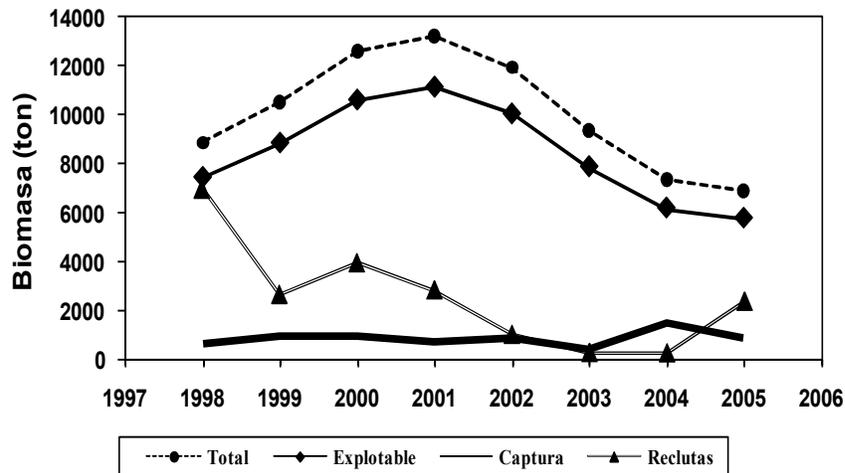


Figura 58 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

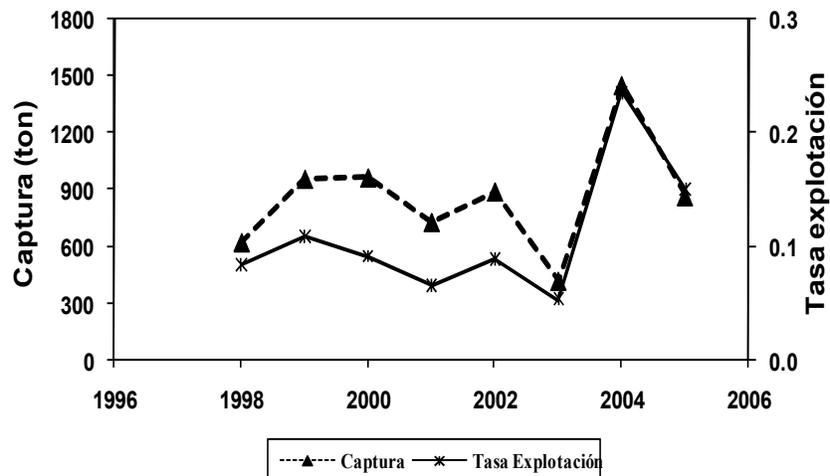


Figura 59 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería de lapa negra (*Fissurella latimarginata*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

PESQUERÍA ALMEJA

Evolución de los desembarques

Al analizar la información oficial de los desembarques de este recurso, se puede establecer a nivel nacional un comportamiento cíclico, situación que se ve reflejada durante el período, entre 1997 y 2001. No obstante en el 2002 se observa una disminución importante, la que alcanza al 78%. Posteriormente, se observa un repunte, sobrepasando las 18 mil t en el 2004 (Figura 60 Anexo F). El aporte regional a este desembarque, está dado principalmente por 3 regiones X, XI y VIII, con 41 mil, 5 mil y 2 mil t, respectivamente. El aporte de la I y II Regiones en conjunto al desembarque nacional representa sólo el 2% (Figura 61 Anexo F).

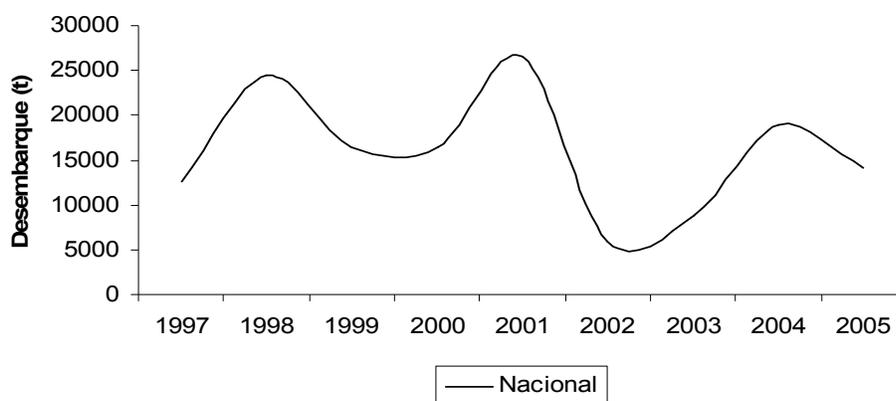


Figura 60 Anexo F: Variación de los desembarque de almeja a nivel nacional, período 1997 – 2005.

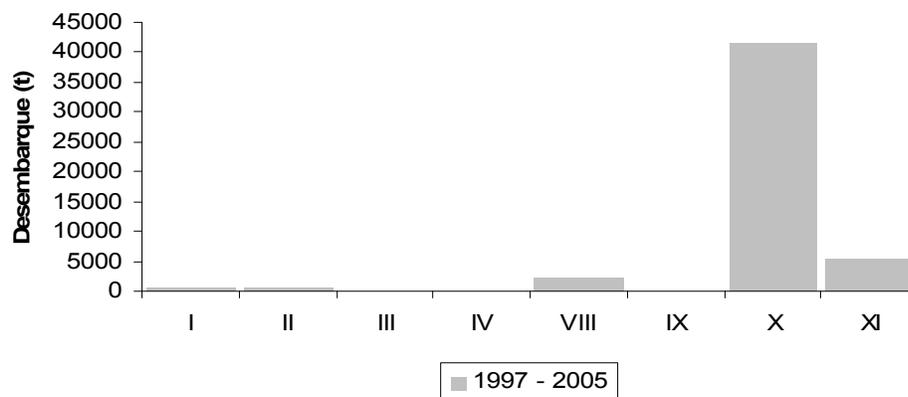


Figura 61 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso almeja. Total período 1997 – 2005.

La variación intranual en los desembarques del recurso, presenta dos picos importantes, el primero entre julio y agosto de cada año y el segundo noviembre diciembre, manteniéndose hasta febrero. Esta conducta en la variación mensual obedece aparentemente, a la coincidencia con los períodos en que se restringe el acceso a otros recursos de mayor importancia económica como el pulpo y locate y no a una variación en el precio o aumento de la demanda como producto de un poder comprador. (Figura 62 Anexo F).

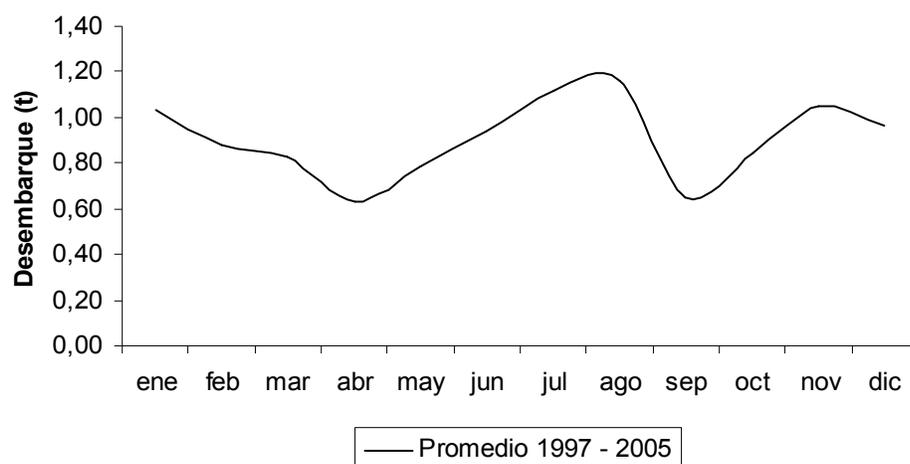


Figura 62 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de almeja en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional, tanto en la I como II Región el desembarque ha mantenido un comportamiento muy irregular. La I Región entre 1997 y el 2000 con valores bajo las 40t, posteriormente se observan dos picos, uno en el 2001 donde se desembarca sobre las 120t y posteriormente en el 2003 con un desembarque cercano a las 140t. La II Región muestra similar tendencia, sin embargo presenta un período de mayor estabilidad entre el 2001 y 2003. A diferencia de otras pesquerías no se observa una tendencia clara respecto a lo que se podría esperar. Por ejemplo en el 2005 se observa una disminución importante para ambas regiones respecto al 2003, no obstante en años anteriores se ha observado un comportamiento similar, con lo que no se puede concluir ni hacer juicio categórico del estado de la pesquería (Figura 63 Anexo F).

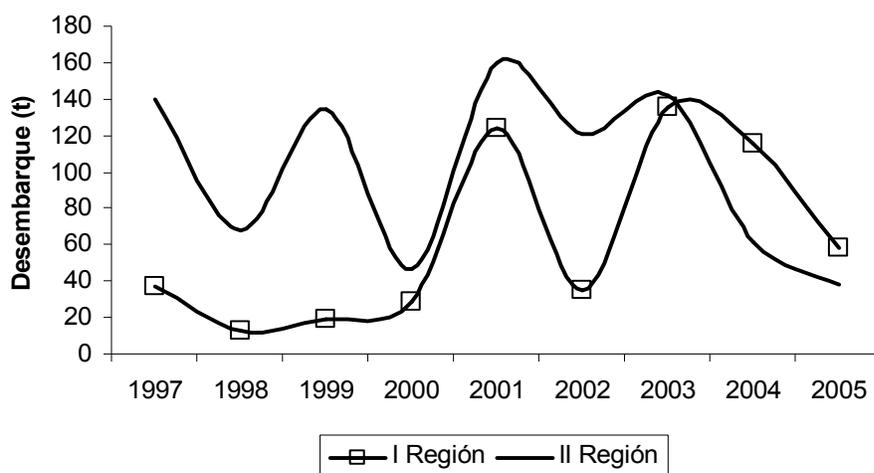


Figura 63 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso almeja en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

Los desembarques de la I Región se efectuaron principalmente por Puerto Iquique con un 26%, seguido en orden de importancia por caleta San Marcos cuyo aporte alcanzó al 24% y Caramucho con un 10%. En segundo término y con un aporte menor figuran las caletas de Arica, Chanavaya y Chipana, todas con un 8% y caleta Cavanca, Riquelme y Chanavayita con un 7, 3 y 2%, respectivamente (Figura 64 Anexo F).

En la II Región el mayor aporte a los desembarques de almeja proviene de Mejillones con un 41%, seguido de Isla Santa María con el 11% y caleta Huachan 8%. En menor proporción, aparecen aportando al desembarque de la región, Antofagasta y Cobija, ambas con un 7% y Hornito 6% (Figura 65 Anexo F).

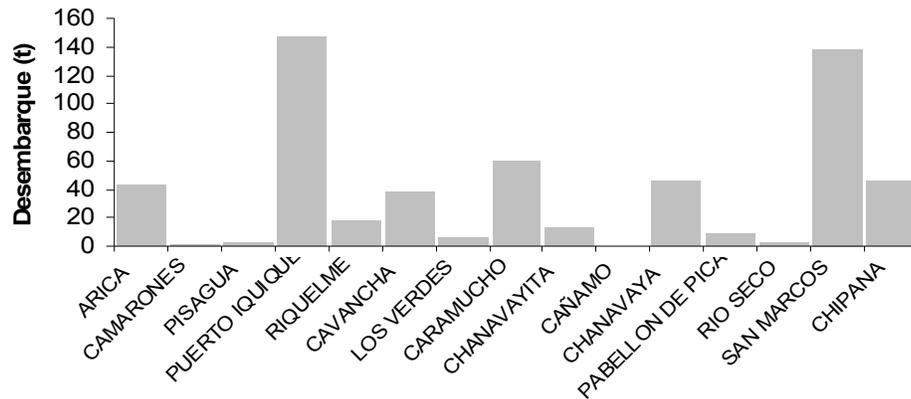


Figura 64 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso almeja, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

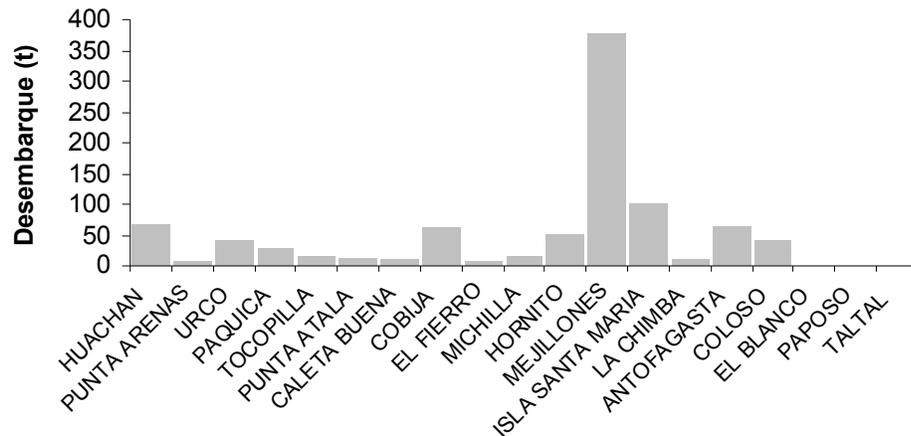


Figura 65 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso almeja, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Estructura de talla y peso promedio de los desembarques

La longitud promedio de los ejemplares desembarcados entre 1998 y 2001, fueron inferiores a la longitud mínima legal de extracción (Figura 66 Anexo F) y desde 2002 a la actualidad los valores coinciden con la TMLE. El peso promedio sigue una tendencia a estabilizarse en torno a los 45 gr, excepto para el año 2002, en que detecto casi el doble del promedio con respecto a los otros años (Figura 67 Anexo F). Al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo constatar altas ocurrencias de especímenes por debajo de la talla mínima legal de extracción (Figura 68 Anexo F), con registros entre 50 y 94%. Al examinar la distribución de la longitud total para los distintos años,

se observan distribuciones unimodal desplazadas hacia longitud menores entre 1998 y 2000 (Figuras 69a, b y c Anexo F), y normales para los otros períodos (Figuras 69d – 69h Anexo F), los rangos de amplitud variaron entre los 27 y 96 mm de LT, siendo las de mayor y menor rango los años 1999-2005 y 1998 respectivamente.

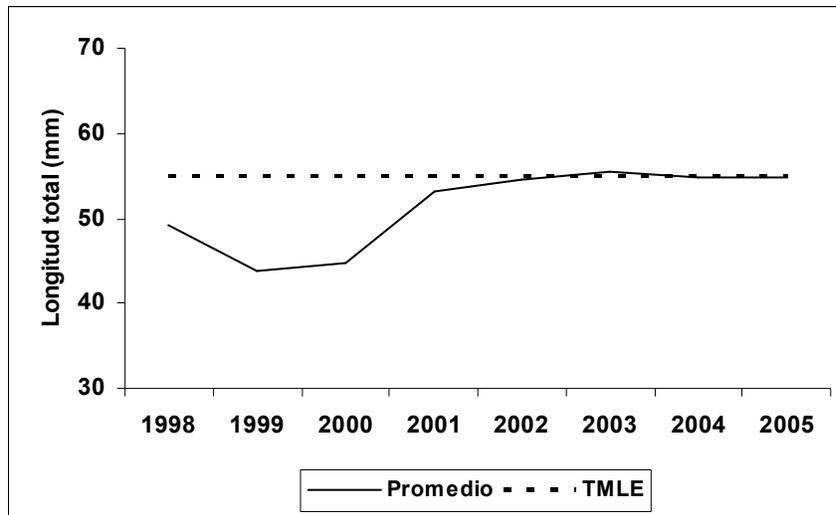


Figura 66 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso almeja, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 55 mm).

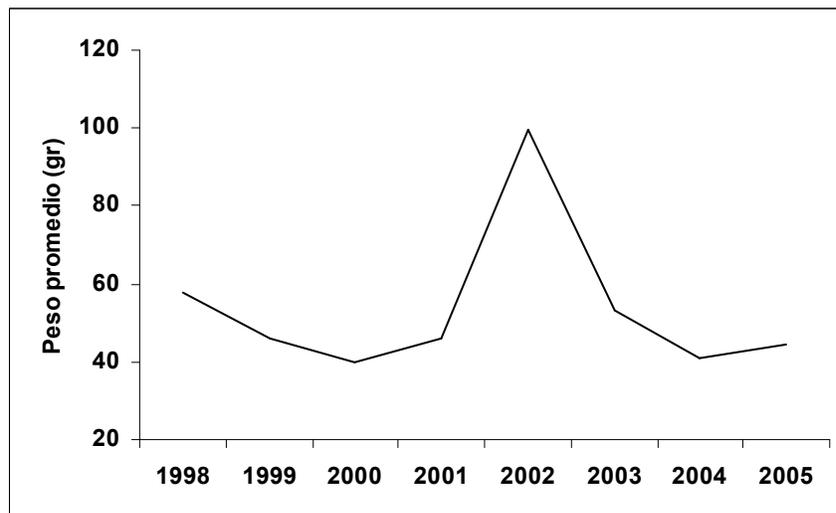


Figura 67 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso almeja, I y II Regiones.

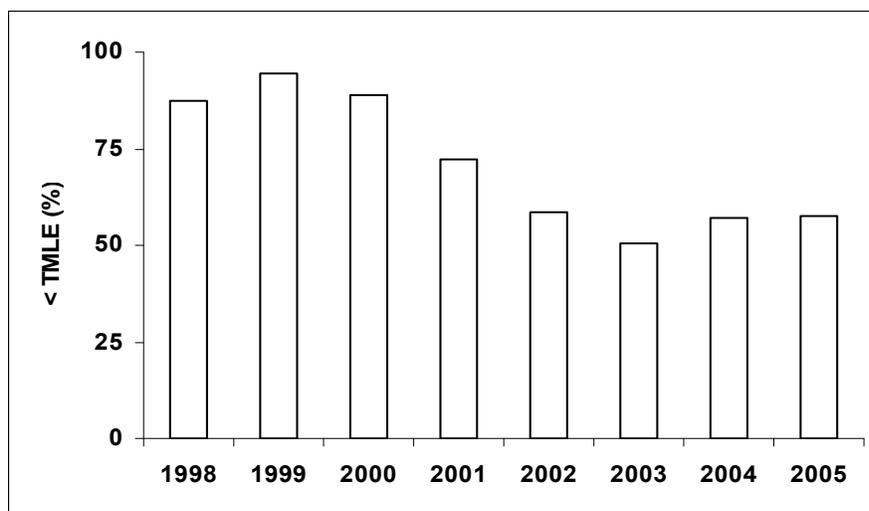


Figura 68 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso almeja, I y II Regiones.

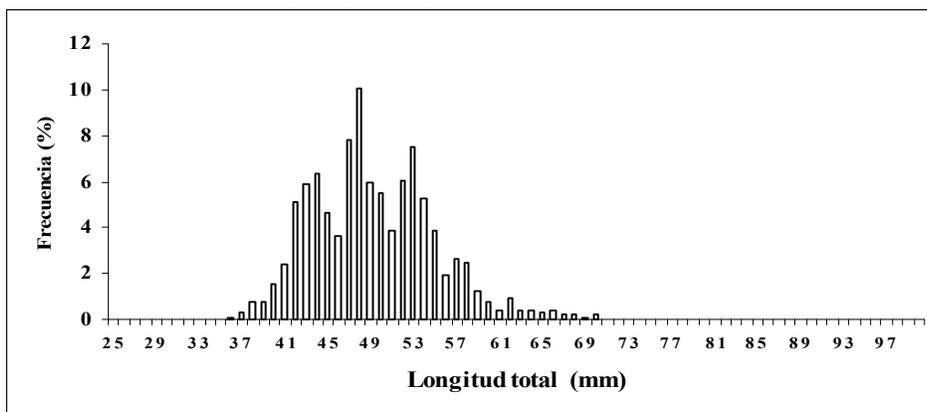


Figura 69a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 1998.

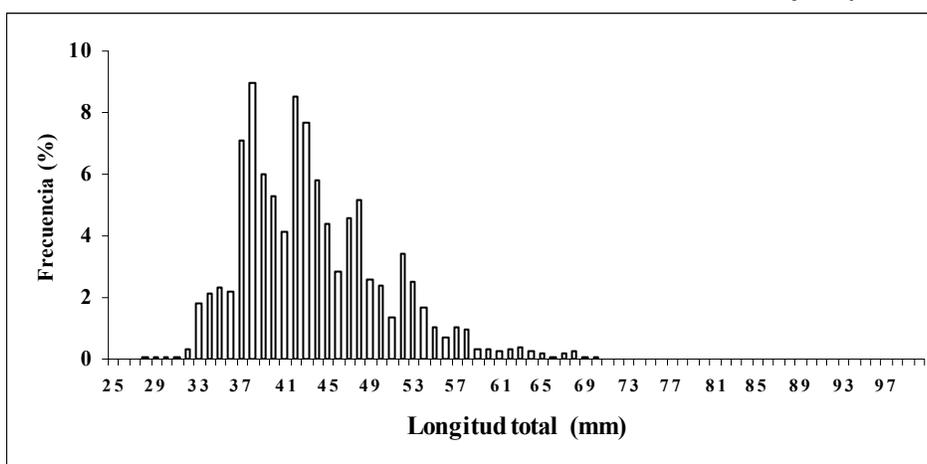


Figura 69b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 1999.

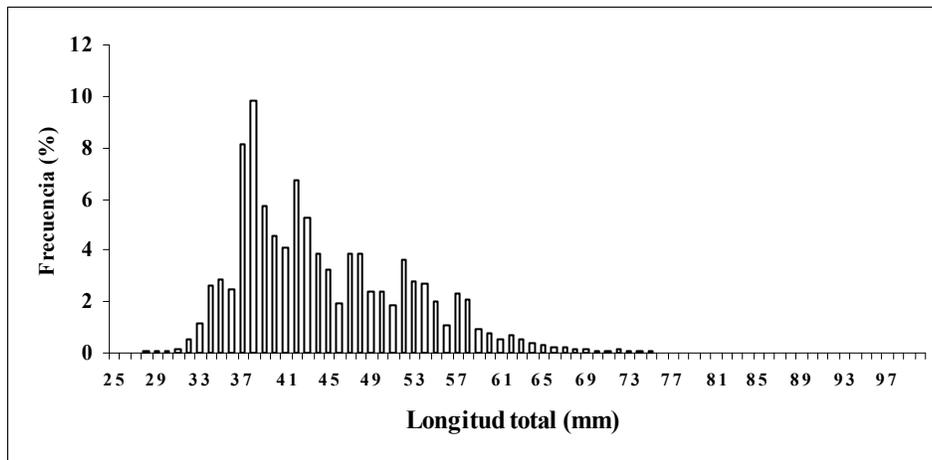


Figura 69c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2000.

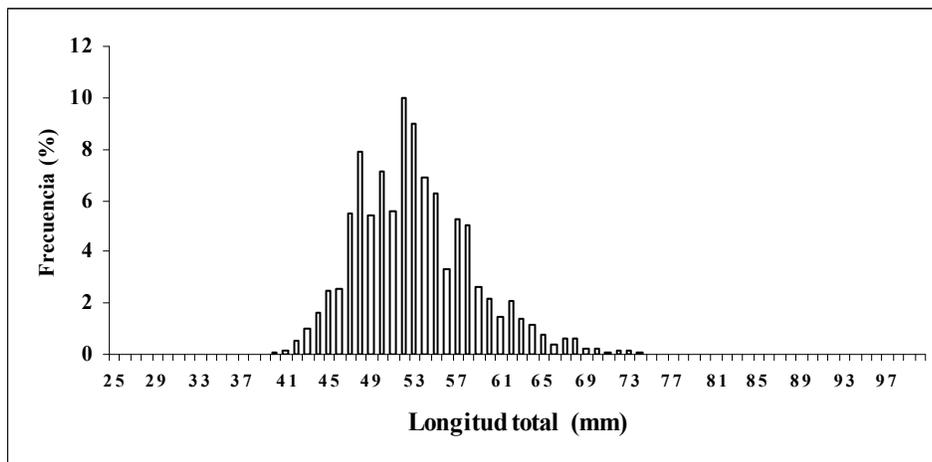


Figura 69d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2001.

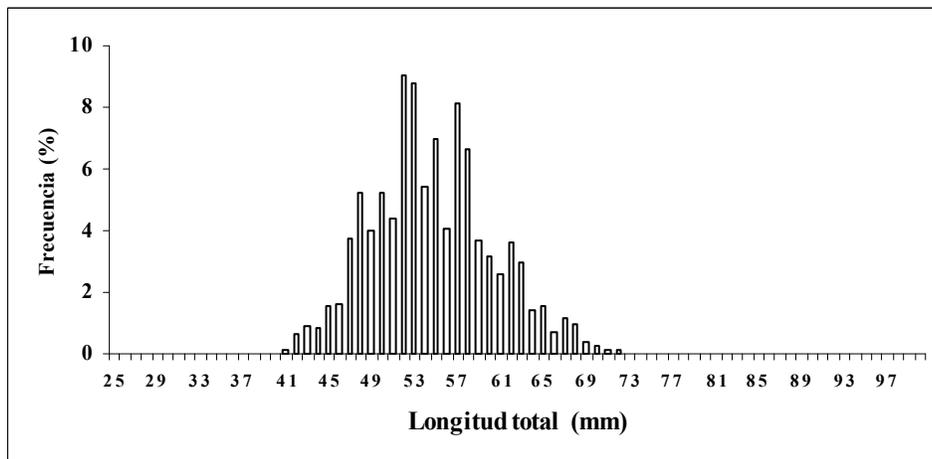


Figura 69e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2002.

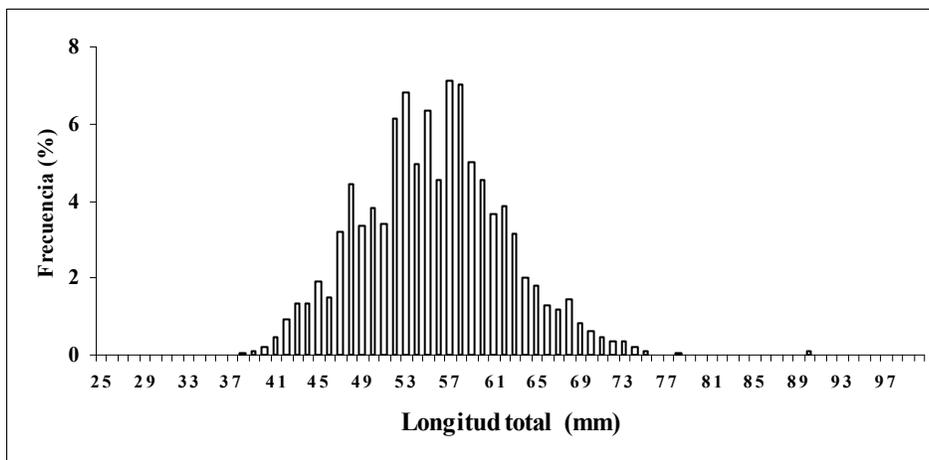


Figura 69f Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2003.

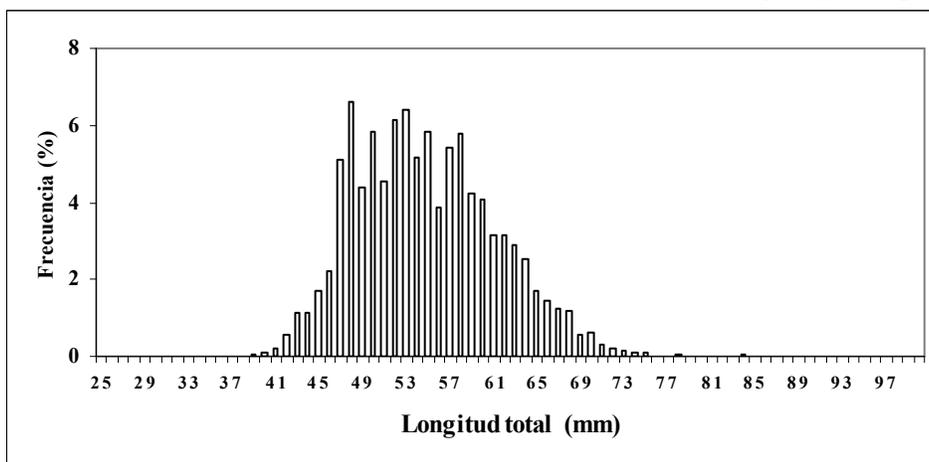


Figura 69g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2004.

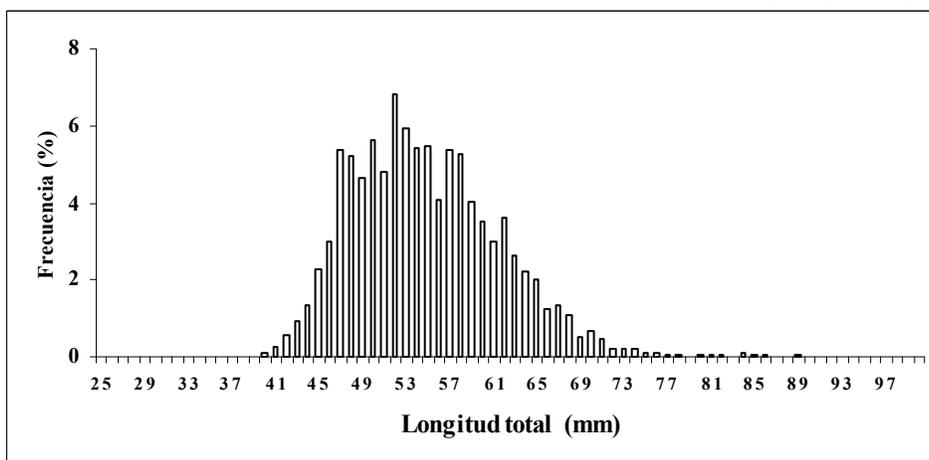


Figura 69h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso almeja, I y II Regiones, 2005.

Composición en número

Al analizar la composición por talla en número (Figura 70 Anexo F), se visualizó que en 1999, 2000 y 2004 se capturaron la mayor cantidad de ejemplares, con registros entre los 4,6 y 4,8 millones de ejemplares, observándose una tendencia a la baja, con leves recuperación para los años 2004 a los mismo niveles anteriores . Al efectuar un análisis anual para los años 1998 al 2000, tanto las capturas en número (Figuras 71a, b, c y 72a, b, c Anexo F) como en peso, presentan una distribución unimodal con baja incidencia de ejemplares de tamaño superiores a la TMLE (6 y 13%) y entre 2001 y 2005 (Figuras 71d, f, g, h y Figuras 72d, f, g, h Anexo F) presentan una distribución unimodal más centrada hacia tallas mayores con incidencia de ejemplares sobre TMLE entre 28 y 50%.

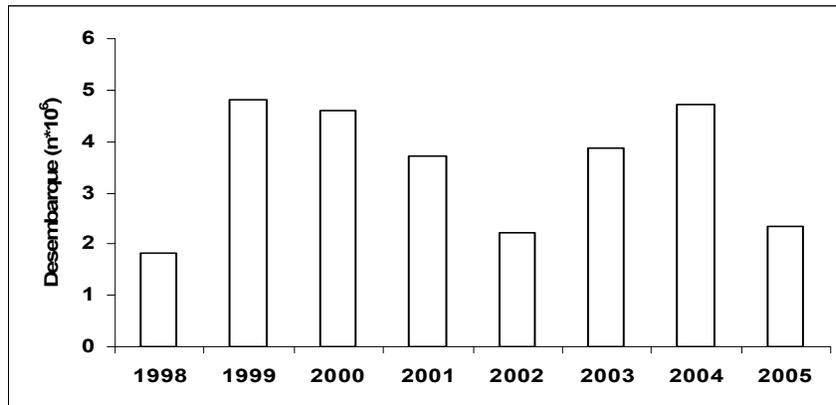


Figura 70 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso almeja, I y II Regiones.

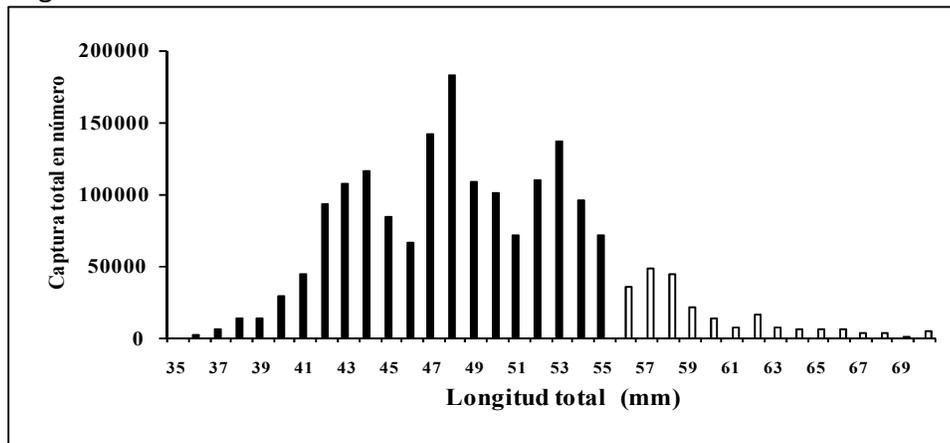


Figura 71a Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1998.

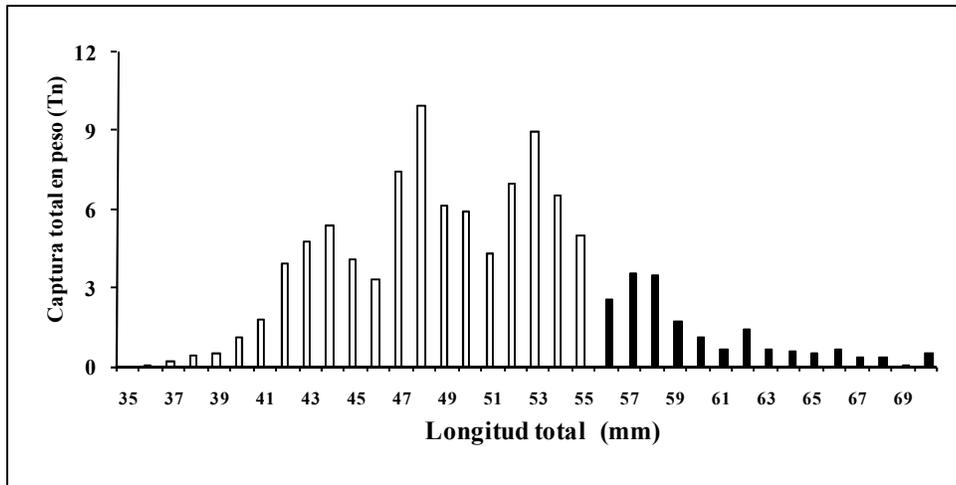


Figura 72a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1998.

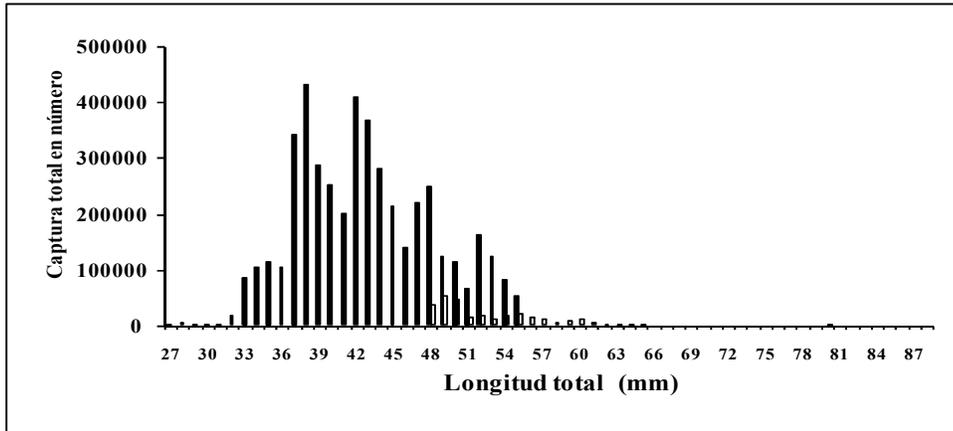


Figura 71b Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1999.

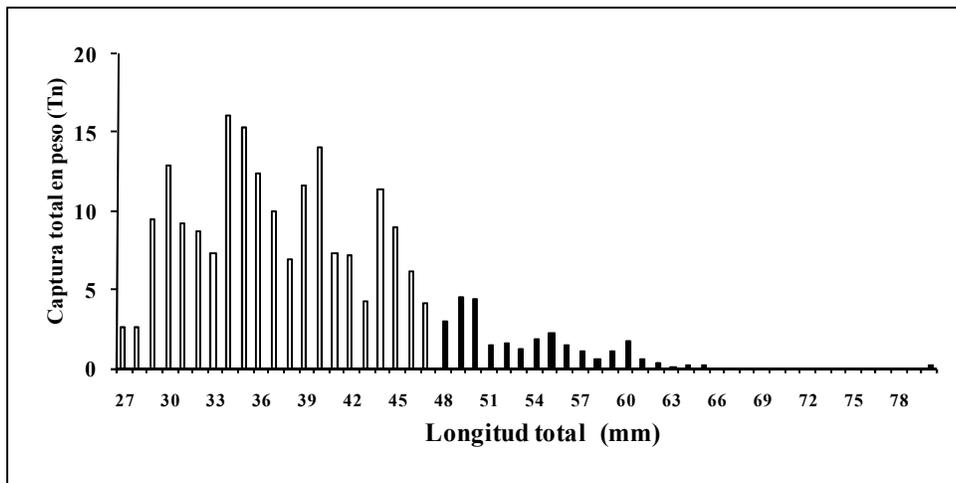


Figura 72b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 1999.

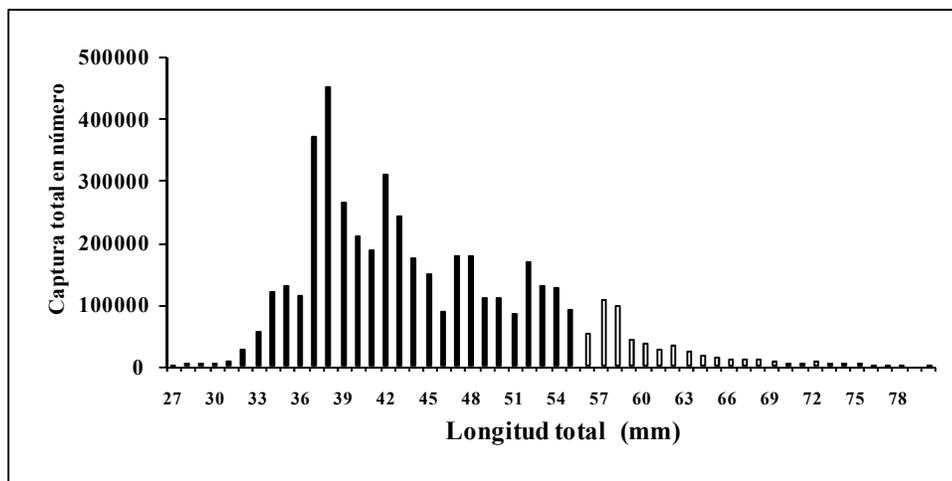


Figura 71c Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2000.

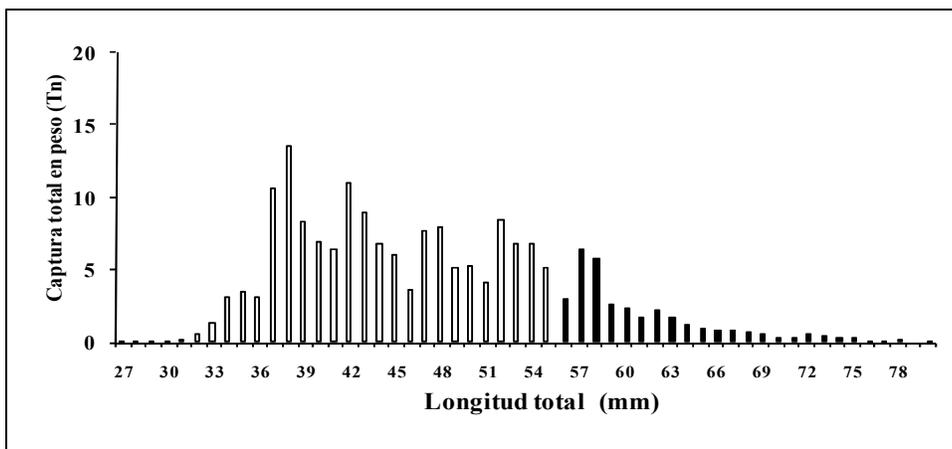


Figura 72c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2000.

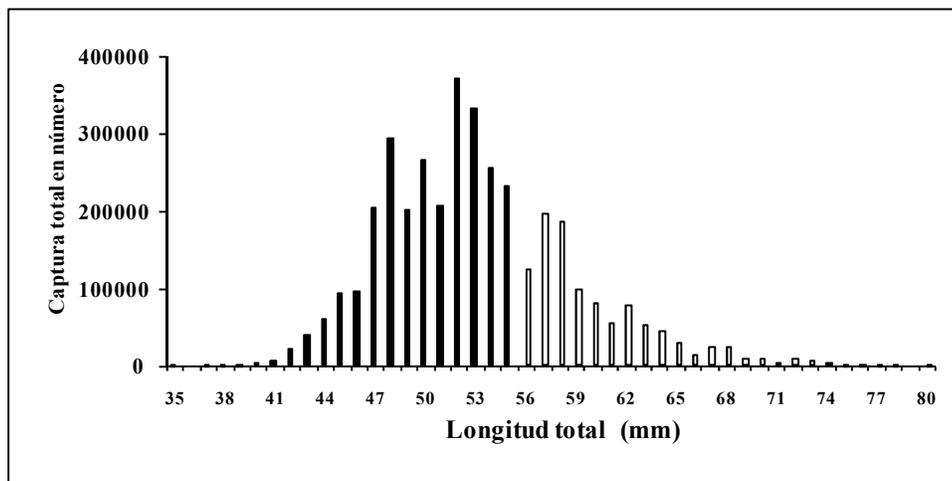


Figura 71d Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2001.

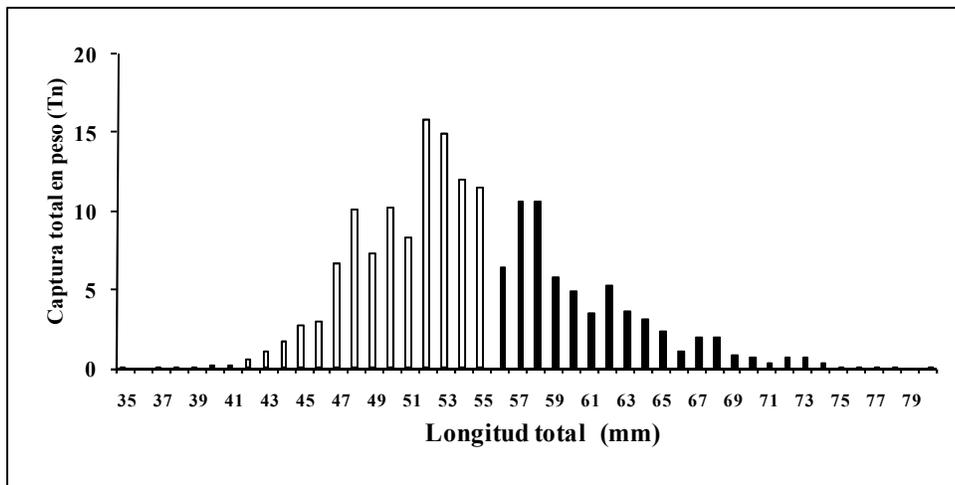


Figura 72d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2001.

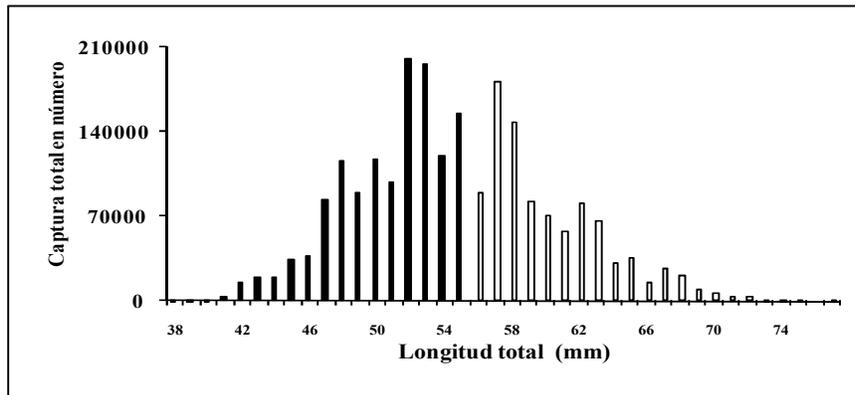


Figura 71e Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2002.

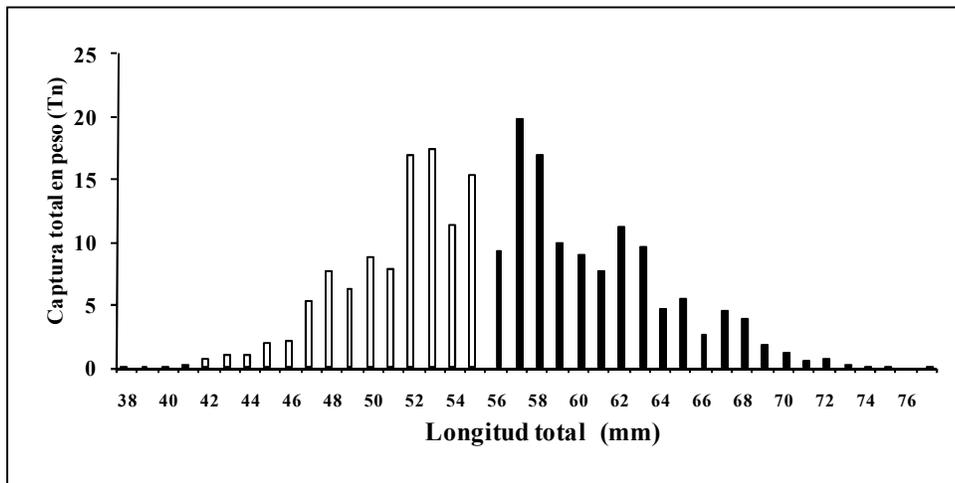


Figura 72e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2002.

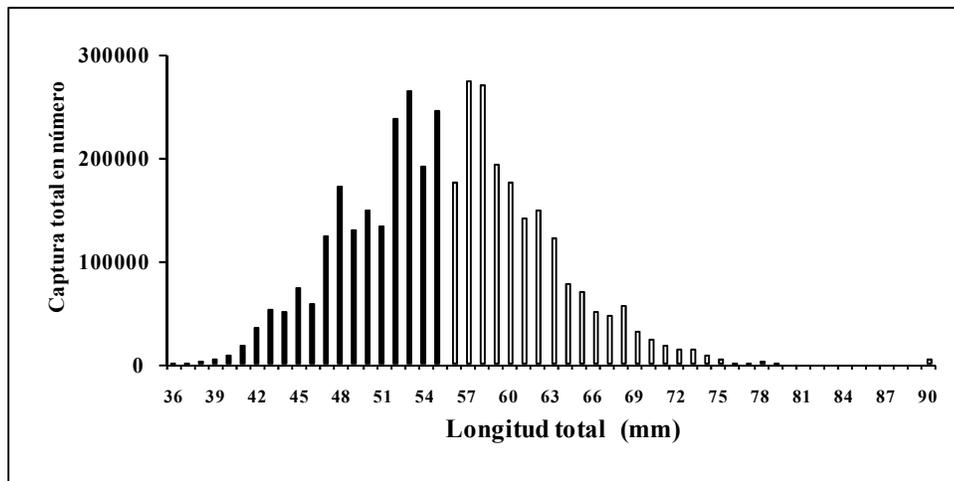


Figura 71f Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2003.

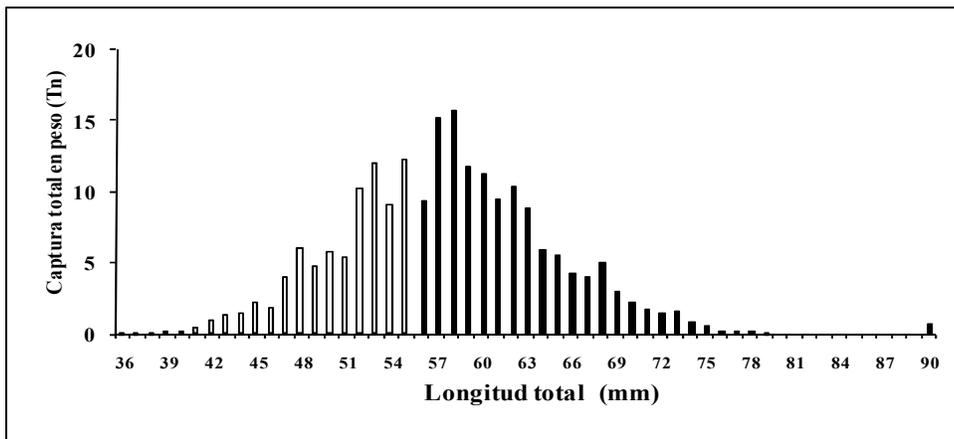


Figura 72f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2003.

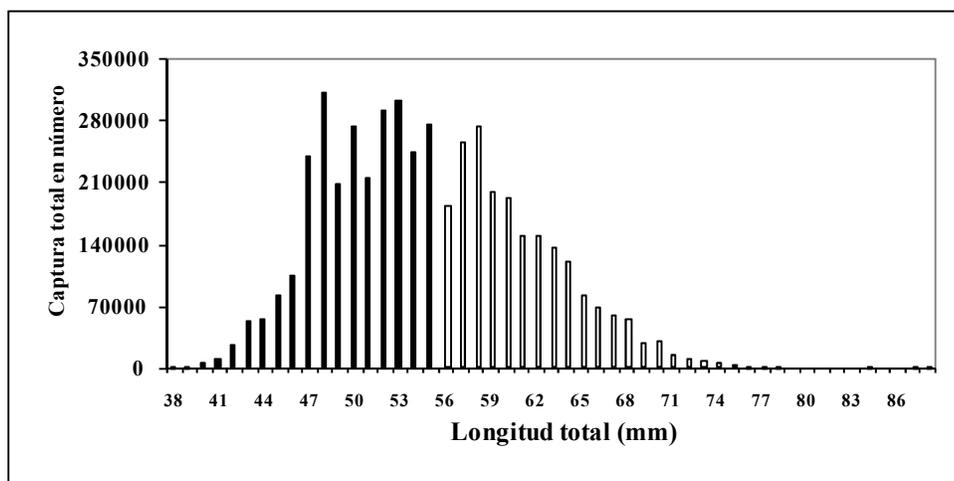


Figura 71g Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2004.

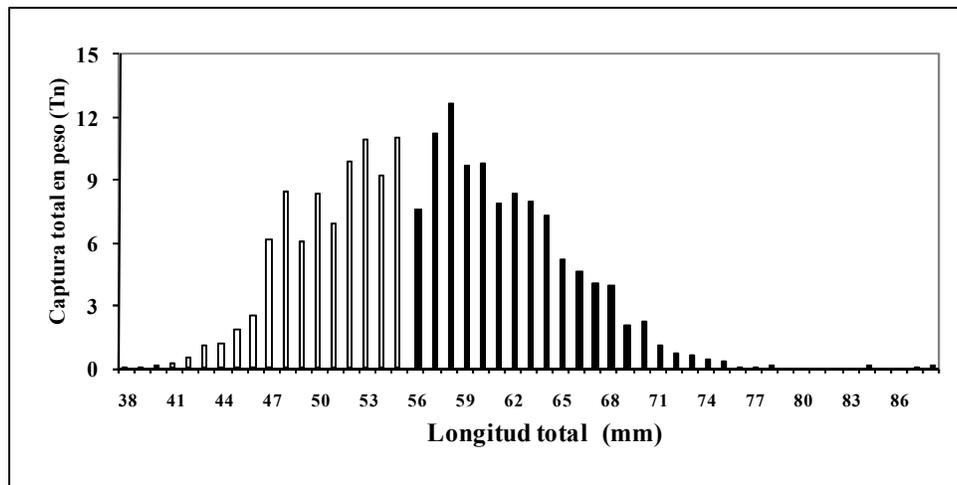


Figura 72g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2004.

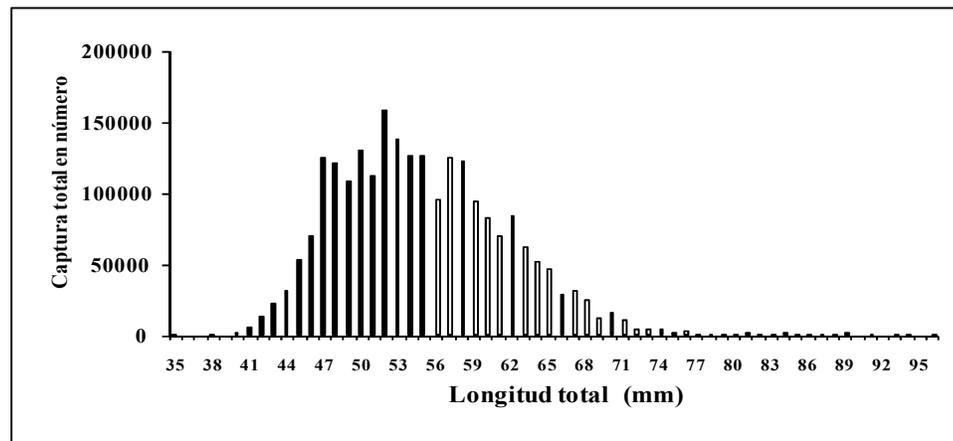


Figura 71h Anexo F: Composición por tallas en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2005.

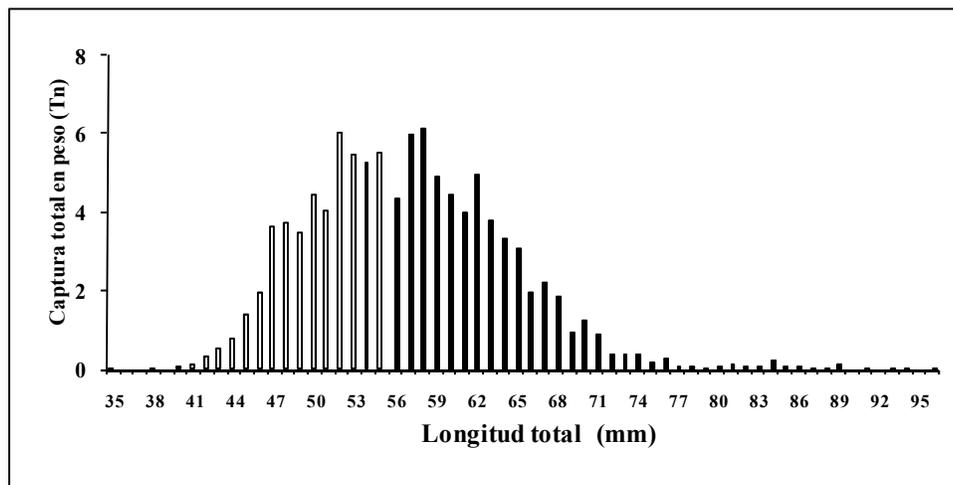


Figura 72h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso almeja, I y II Regiones. 2005.

Captura por unidad de esfuerzo estándar

En el caso de la almeja (*Prothotaca thaca*) se observa cierta tendencia general decreciente desde 1998 al 2005 (Figura 73 Anexo F).

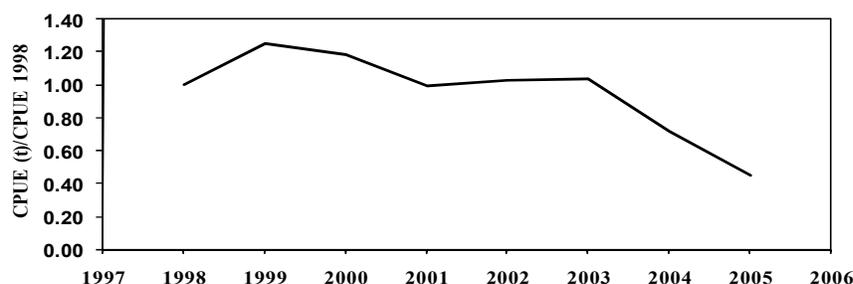


Figura 73 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso almeja de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.

Evaluación de stock

La evaluación de stock estructurada por edad arroja los siguientes parámetros estimados en cada modelo (Tabla 4 Anexo F).

Tabla 4 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso almeja de la I y II Región.

Parámetro	Símbolo y unidad	Valor
Longitud asintótica	l_{∞} (mm)	90,0
Coefficiente de crecimiento	k (año ⁻¹)	0,204
Primera longitud reclutada a la fracción explotable	l_r (mm)	37,4
Desviación estándar a la edad de la 1ª longitud	σ_r (mm)	2,7
Varianza a la edad	σ^2 (mm ²)	24,0
Longitud media de captura al 50% de selección	l_{50} (mm)	45,1
Longitud de captura al 95% de selección	l_{95} (mm)	48,7
Reclutamiento medio (log)	logR (log-ind)	2,3
Coefficiente de variación del reclutamiento	σ_R	0,400
Tasa de mortalidad natural	M (año ⁻¹)	0,5
Coefficiente de capturabilidad	q	0,152
Nº de grupos de edad		5
Log-verosimilitud total	f	727510

En el caso de la almeja, el modelo más verosímil consistió en una población con 5 grupos de edad y una tasa de mortalidad de $0,5 \text{ año}^{-1}$. No obstante, el ajuste del modelo a los datos de composición por tallas no fue muy satisfactorio (Figura 74 Anexo F).

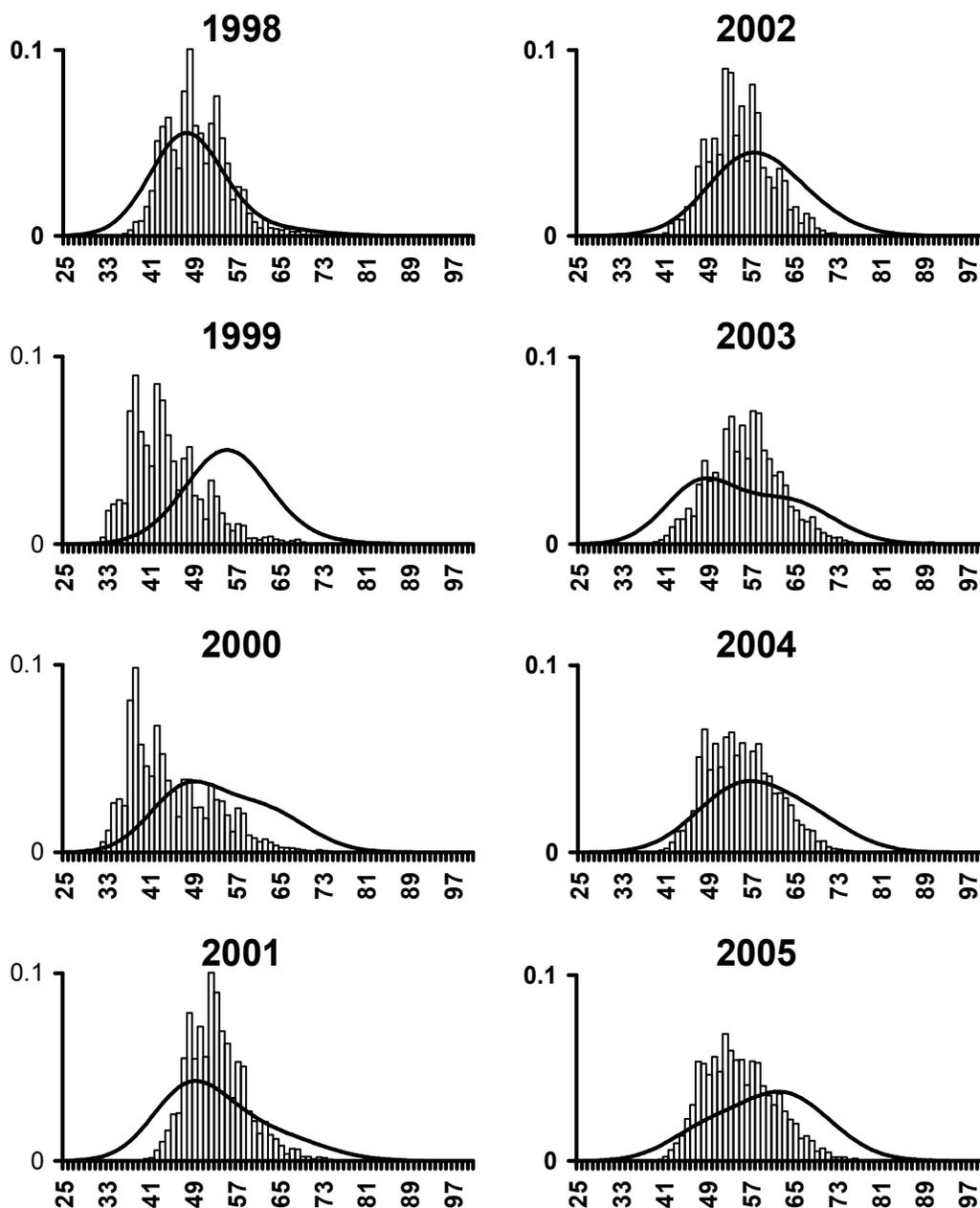


Figura 74 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

El ajuste a la CPUE tampoco fue confiable, observándose que las estimaciones del modelo se ubicaron por sobre las observaciones, aunque con una tendencia similar (Figura 75 Anexo F). Es probable que en este caso el proceso de ajuste cae en óptimo local, el que si bien se intento probar con otros valores iniciales o bien restringiendo la búsqueda de los parámetros, los resultados que aquí se comunican constituyeron la mejor solución.

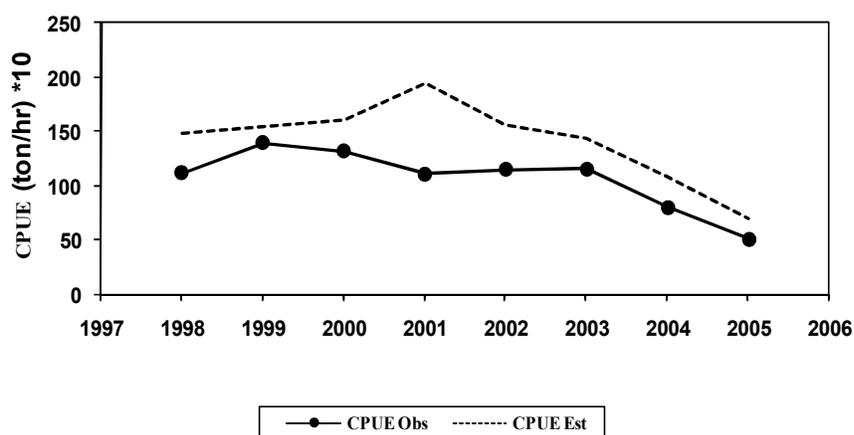


Figura 75 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

Los indicadores poblacionales de la almeja se resumen en la Figura 76 Anexo F. Se observa que la biomasa total sigue los cambios de la biomasa explotable con un retraso de a lo menos un año. Esto se debe a que la longitud de primera captura (45,1 mm) fue mayor que la longitud del primer grupo de edad en la fase explotable (37,4 mm), de tal manera que en la composición por longitudes hay una fracción que no es completamente vulnerada por los pescadores.

El reclutamiento fue importante sólo en 1999, 2000 y 2002, siendo el resto de los años muy bajo en su aporte en peso. Los bajos reclutamientos del periodo 2003-2005, están determinando la tendencia decreciente de la biomasa total y explotable. La tasa de explotación de la almeja ha sido moderada por debajo del 30%, pero con una tendencia creciente desde 1998 al 2005 (Figura 77 Anexo F).

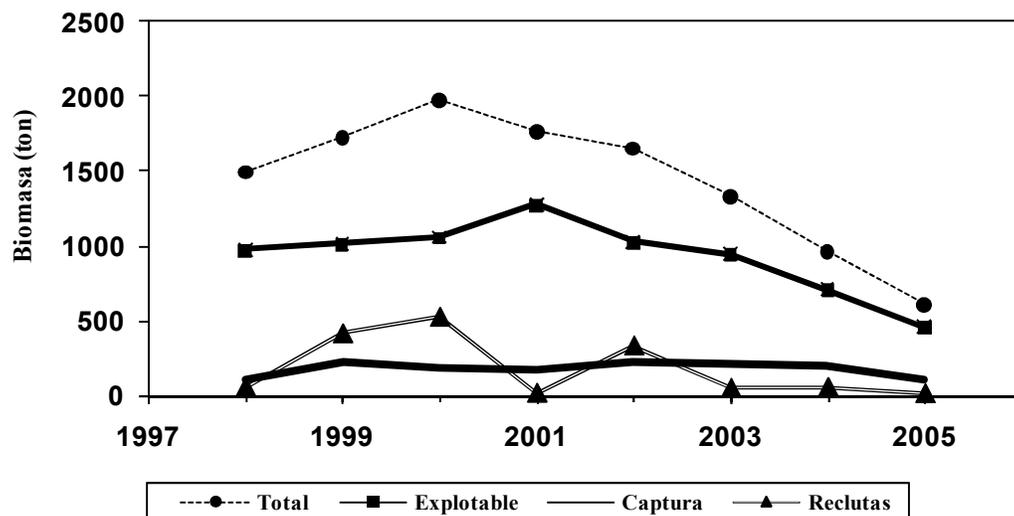


Figura 76 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

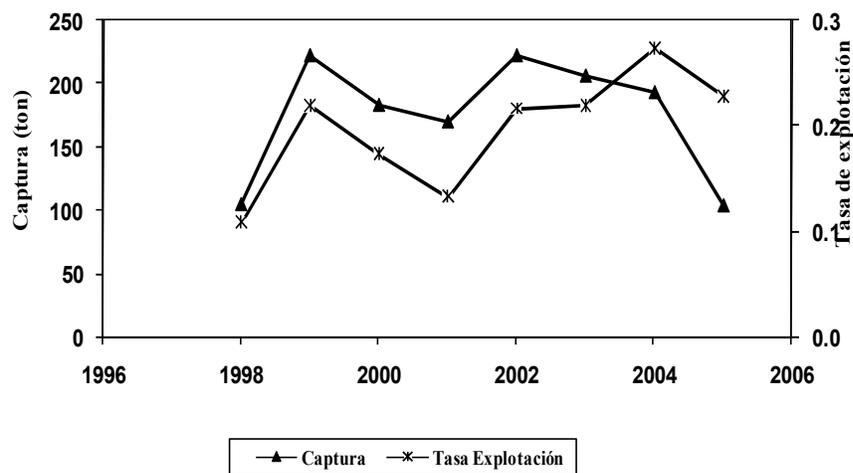


Figura 77 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería de almeja (*Protothaca thaca*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

PESQUERÍA CULENGUE

Evolución de los desembarques

El desembarque nacional del recurso culengue, está marcado por una tendencia a la baja a partir del año 1999, donde se observa el valor más alto del período 10 mil t disminuyendo discretamente hasta el 2002. Posteriormente presenta una leve mejoría en el 2004, pero que no alcanza las 6 mil t y en el 2005 vuelve a caer a un valor cercano a las 2500t (Figura 78 Anexo F). Por su parte, el aporte a estos desembarques proviene principalmente de tres regiones, X, XI y VIII, con un 82, 11 y 4%, respectivamente, en relación a la participación de la I y II regiones en los desembarques nacionales, su aporte es marginal, no alcanzando entre ambas al 2% (Figura 79 Anexo F).

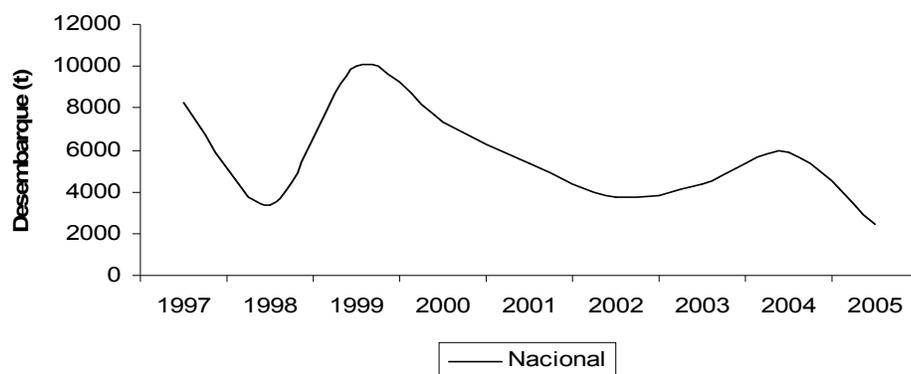


Figura 78 Anexo F: Variación de los desembarque de culengue a nivel nacional, período 1997 – 2005.

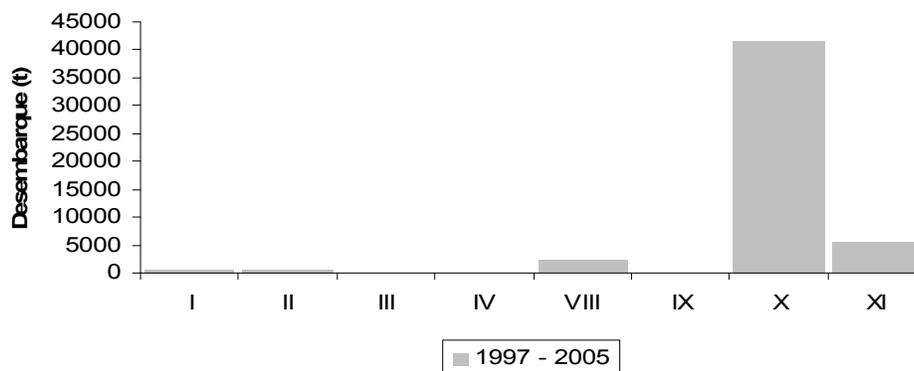


Figura 79 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso culengue. Total período 1997 – 2005.

Desde el punto de vista de la variación intranual de los desembarques, la tendencia es clara, supeditada al segundo semestre de cada año, particularmente los meses de octubre, noviembre y diciembre, coincidente con la restricción al acceso a otras pesquerías, producto de vedas aplicadas al pulpo, locote y erizo. Según este antecedente, la extracción de este recurso estaría paleando de alguna manera el déficit de desembarque de las otras especies (Figura 80 Anexo F).

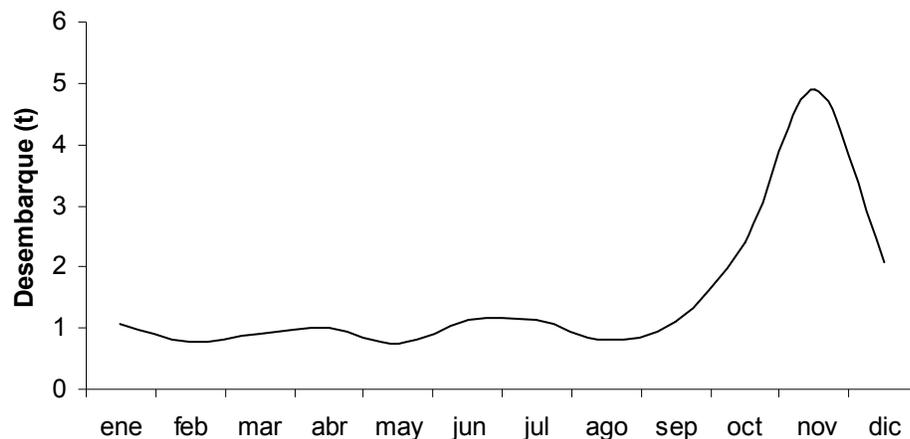


Figura 80 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de culengue en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional, los desembarques durante el período 1997 – 2005 presentan en ambas regiones, un comportamiento parejo con valores bajo las 50t a excepción del 2002 en la II Región, donde se observó un incremento que alcanzó al 93% respecto al 2001. Posterior a este incremento, se inicia un período en que los desembarques experimentan un fuerte disminución, registrándose en el 2005 sólo 7t como valor total. Respecto a la I región, se observa un comportamiento similar, sólo que en ésta el desembarque más significativo se registra en el 2003 con 257t, disminuyendo drásticamente en el 2004, donde la información oficial indica un desembarque de 9t. En el 2005 este desembarque se incrementa levemente, volviendo a la tendencia del período (Figura 81 Anexo F).

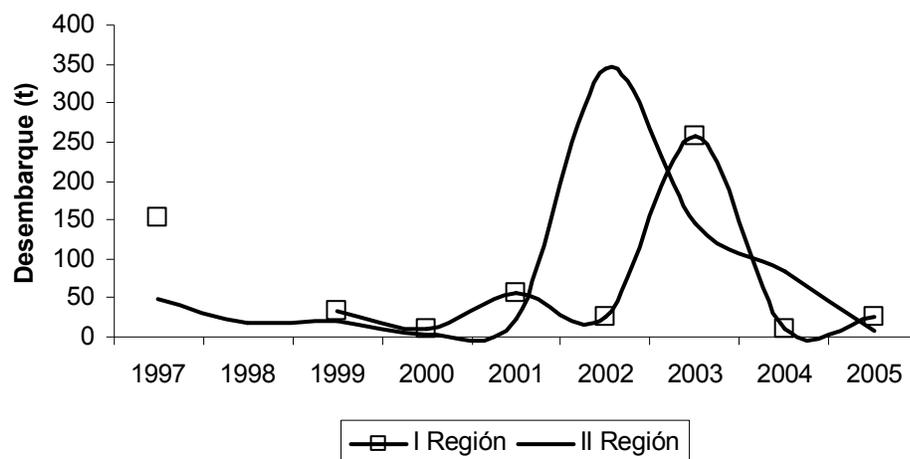


Figura 81 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso culengue en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

Dentro del aporte al desembarque de la I Región, destaca caleta San Marcos, Puerto Iquique y Chanavayita, con 28, 16 y 10%, respectivamente, seguido de Río Seco, Cavanca y Caramucho, con 8, 7 y 6% respectivamente. El resto de los desembarques se distribuyen homogéneamente en las demás caletas rurales y urbanas de la región (Figura 82 Anexo F).

En la II Región, los mayores desembarques de culengue provienen de las caletas Tocopilla, Mejillones y Huachan, con 28, 23 y 15%, respectivamente. En menor proporción figuran caleta Urco con un 11%, Isla Santa María 7%, Antofagasta y Caleta Buena, ambas con un 5%. Las demás caletas representan un aporte marginal al desembarque de la región (Figura 83 Anexo F).

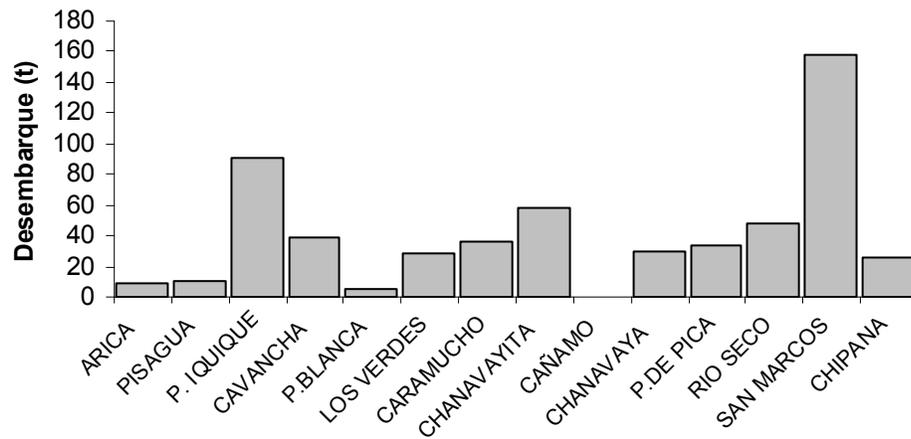


Figura 82 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso culengue, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

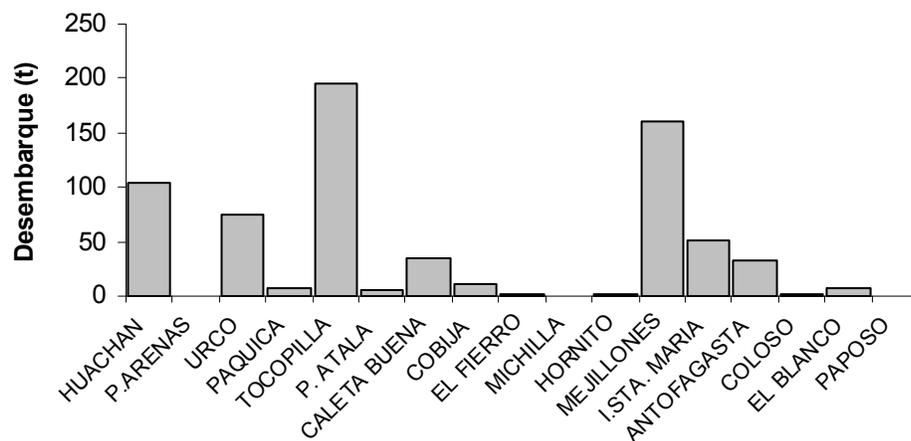


Figura 83 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso culengue, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Estructura de talla y peso promedio de los desembarques

La longitud total promedio de los individuos desembarcados entre 1998 y 2005, fueron superiores al tamaño mínimo legal de extracción (Figura 84 Anexo F), presentando pequeñas fluctuaciones entre los 62 y 69 mm. El peso promedio presenta una tendencia a disminuir, con una recuperación en los dos últimos años (Figura 85 Anexo F).

Por otra parte, al analizar la estructura de tallas en forma anual, se pudo constatar que entre 1998 y 2000, se observó una caída de la incidencia de especímenes por debajo de la talla mínima legal de extracción, pero en 2001 aumentó bruscamente, llegando a su máximo valor (48%), manteniéndose con valores superiores al 20% (Figura 86 Anexo F). Al examinar la distribución de longitud de los distintos años, los rangos de amplitud variaron entre los 40 y 97 mm de longitud, y en general se observa una distribución unimodal, los rangos de mayor y menor extensión se presentaron en 2005 y 1998 respectivamente (Figuras 87a – h Anexo F).

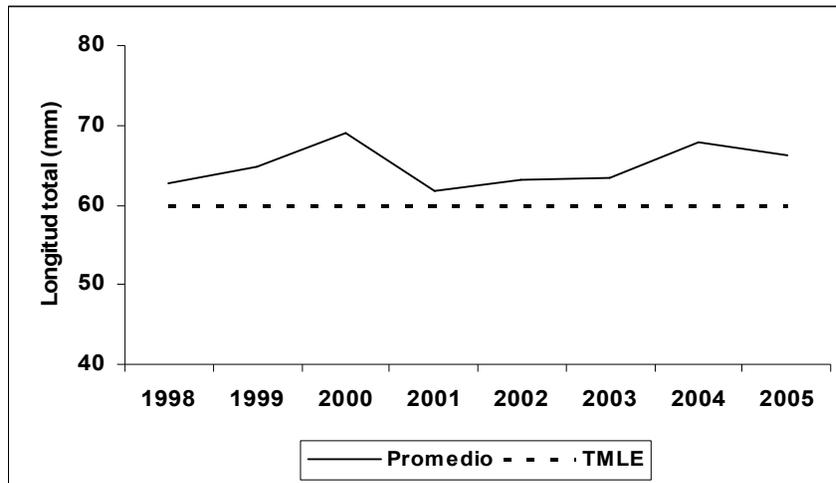


Figura 84 Anexo F: Promedios anuales de la longitud total del recurso culengue, I y II Regiones. (TMLE: talla mínima legal de extracción, 60 mm).

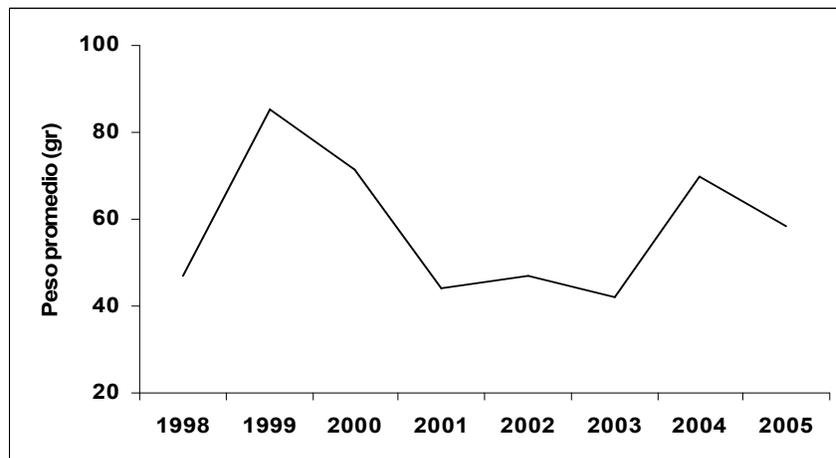


Figura 85 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso culengue, I y II Regiones.

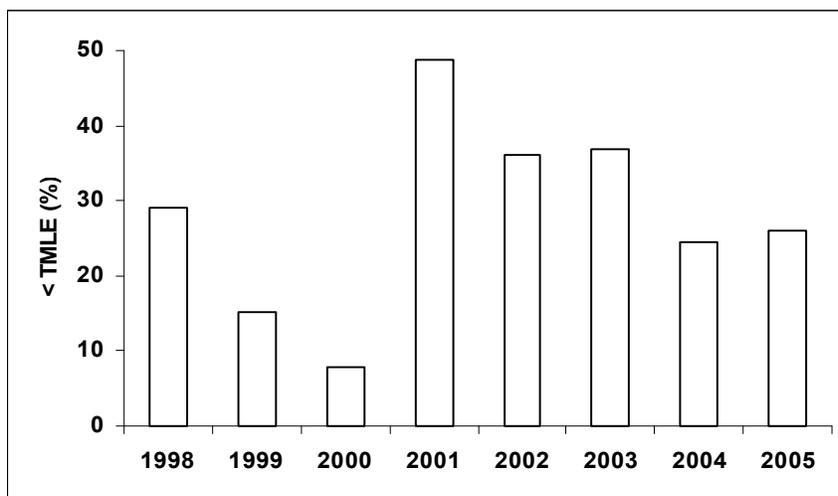


Figura 86 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo la talla mínima legal de extracción (TMLE) del recurso culengue, I y II Regiones.

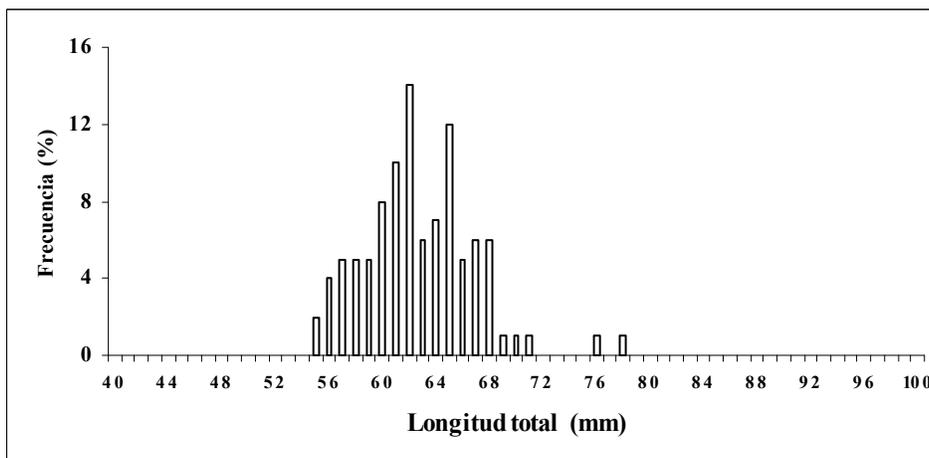


Figura 87a Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 1998.

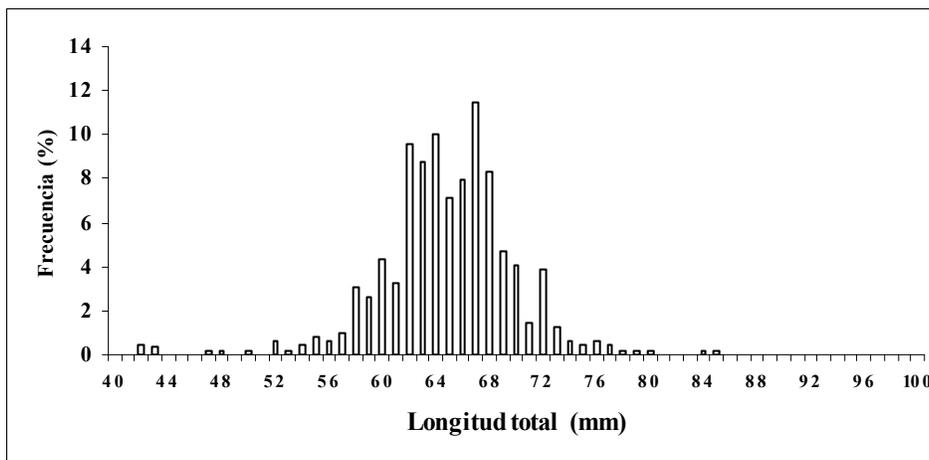


Figura 87b Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 1999.

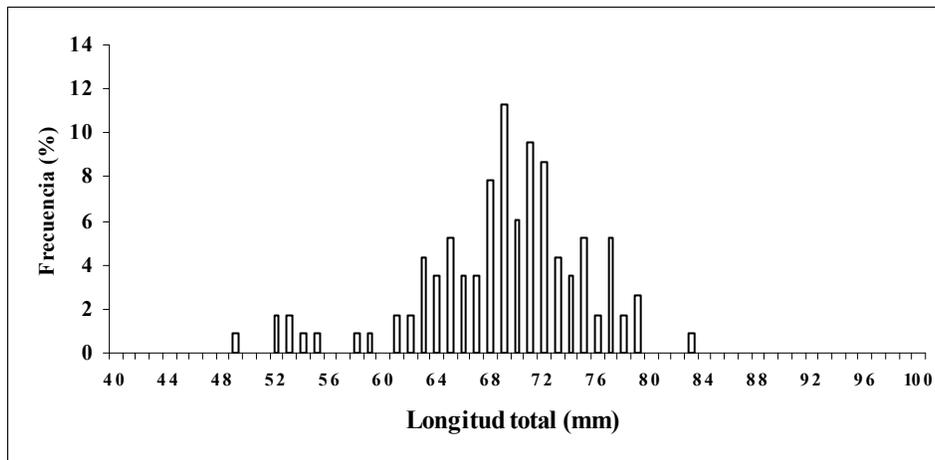


Figura 87c Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2000.

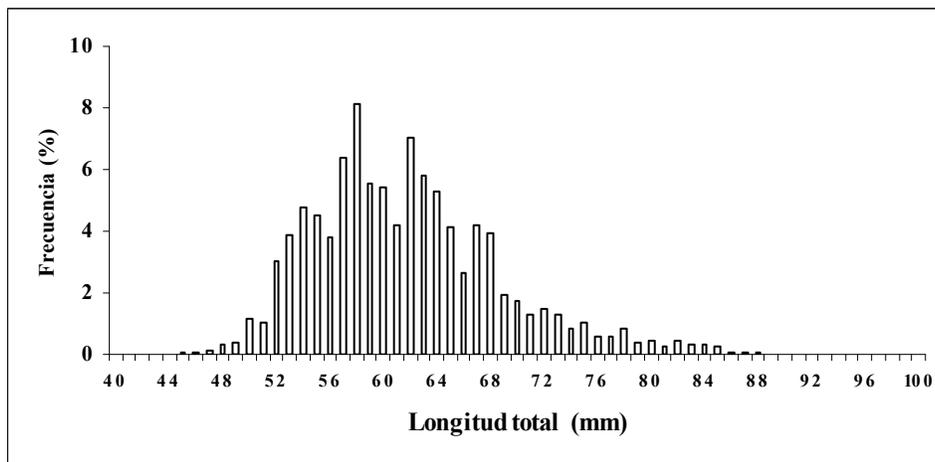


Figura 87d Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2001.

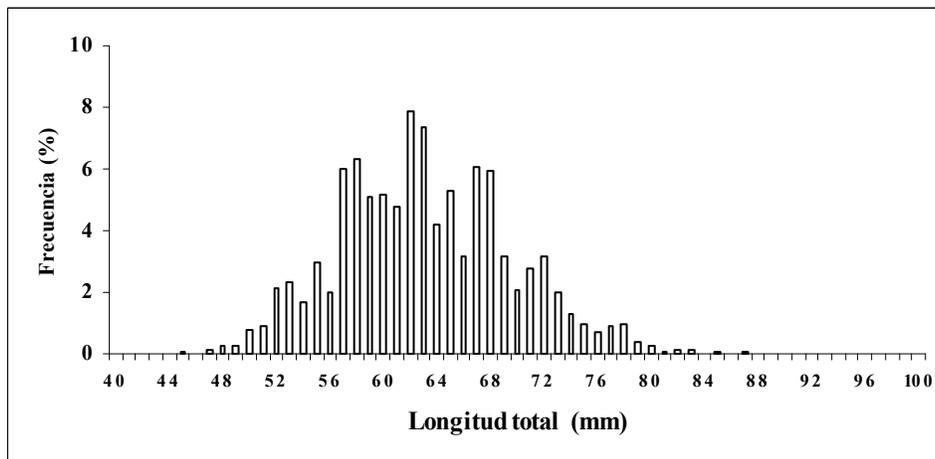


Figura 87e Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2002.

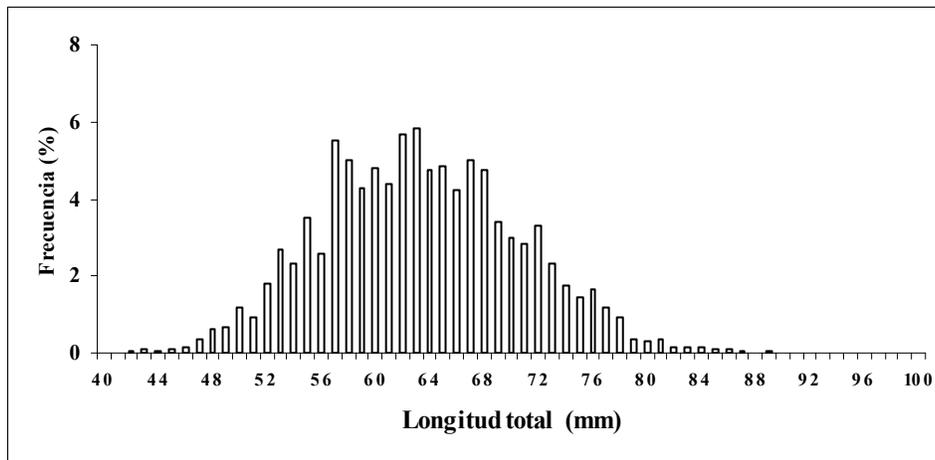


Figura 87f Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2003.

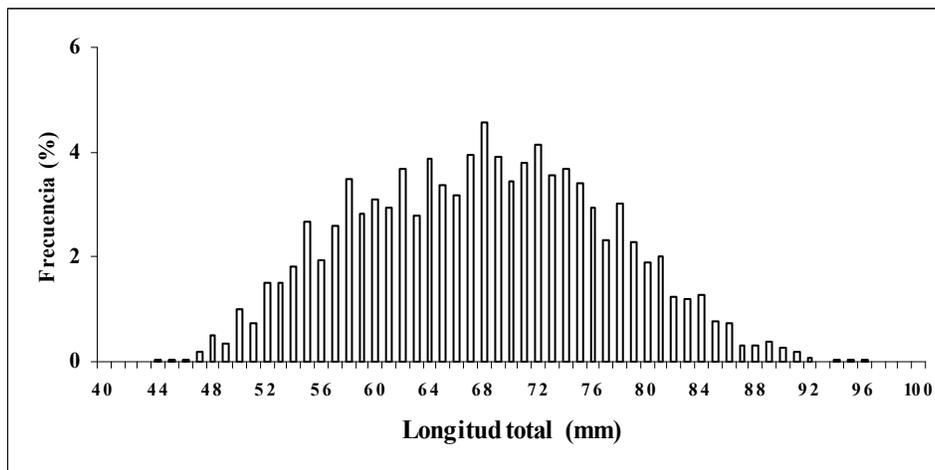


Figura 87g Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2004.

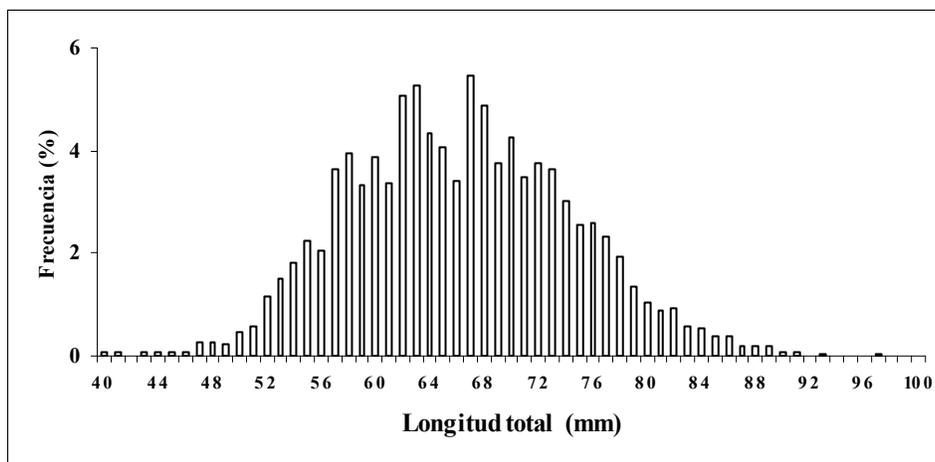


Figura 87h Anexo F: Distribución de frecuencia de tallas del recurso culengue, I y II Regiones, 2005.

Composición en número

Al examinar la composición por talla en número (Figura 88 Anexo F), se visualizó entre 2002 y 2005, una disminución bien marcada de ejemplares capturados de un máximo de 8,1 a 0,2 millones. El análisis anual para el período, tanto las capturas en número (Figuras 89a – h Anexo F) como en peso presentan una distribución unimodal (Figuras 90a – 90h Anexo F), presentándose el rango más estrecho en 1998 (Figuras 89a y 90a Anexo F) y los más amplio en 2004 (Figuras 89g y 90 g Anexo F) y 2005 (Figuras 89h y 90h Anexo F). En el año 2001 (Figuras 89d y 90d Anexo F) la distribución se presentó desplazada hacia ejemplares menores, coincidiendo con la menor incidencia de ejemplares sobre TMLE.

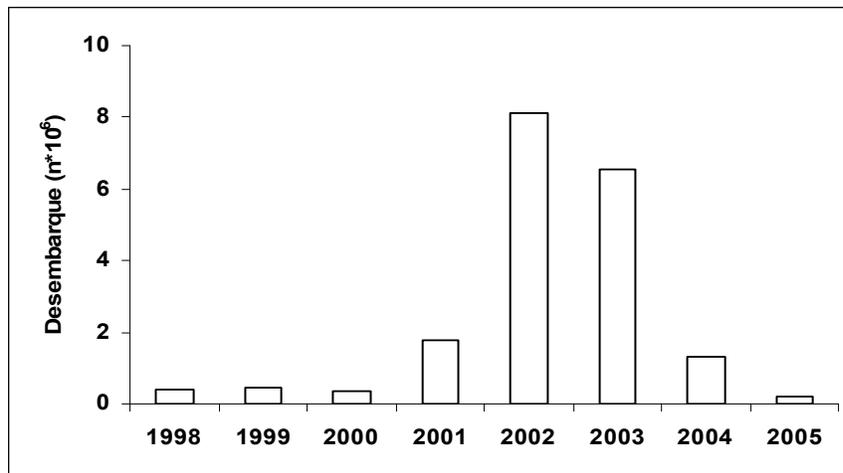


Figura 88 Anexo F: Composición por longitud total en los desembarques anuales del recurso culengue, I y II Regiones.

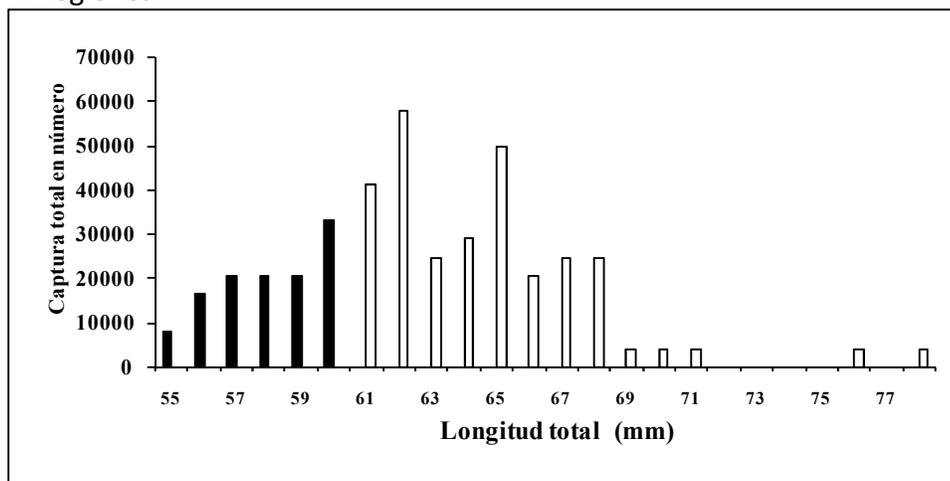


Figura 89a Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1998.

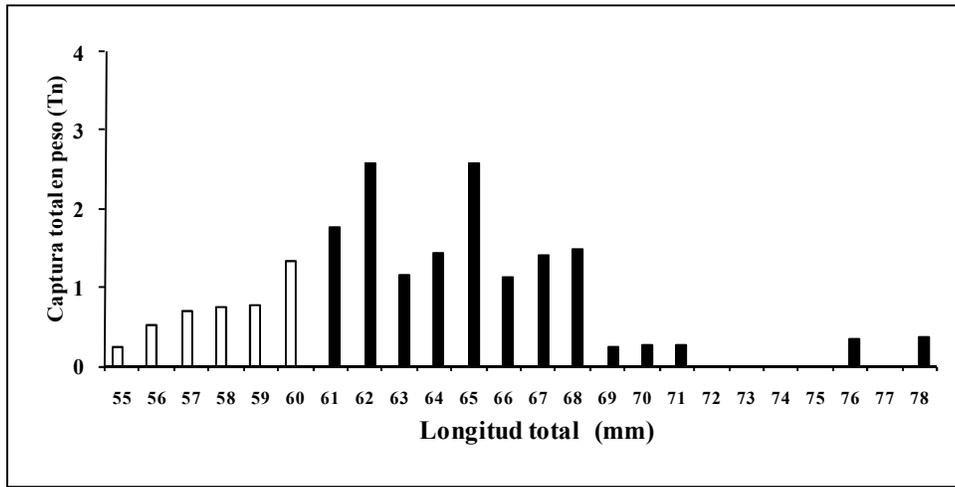


Figura 90a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1998.

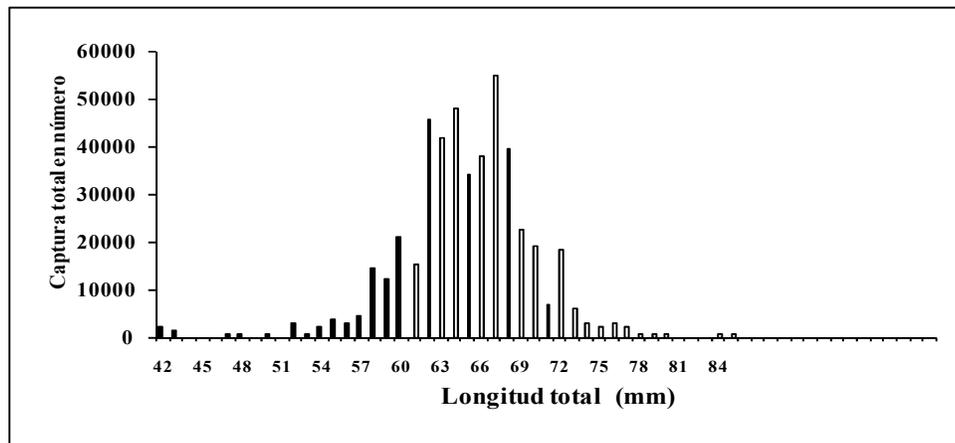


Figura 89b Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1999.

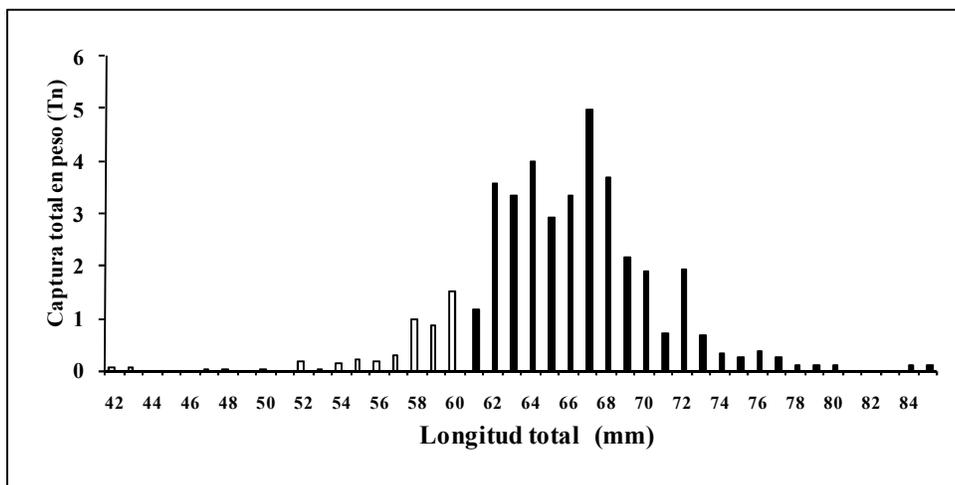


Figura 90b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 1999.

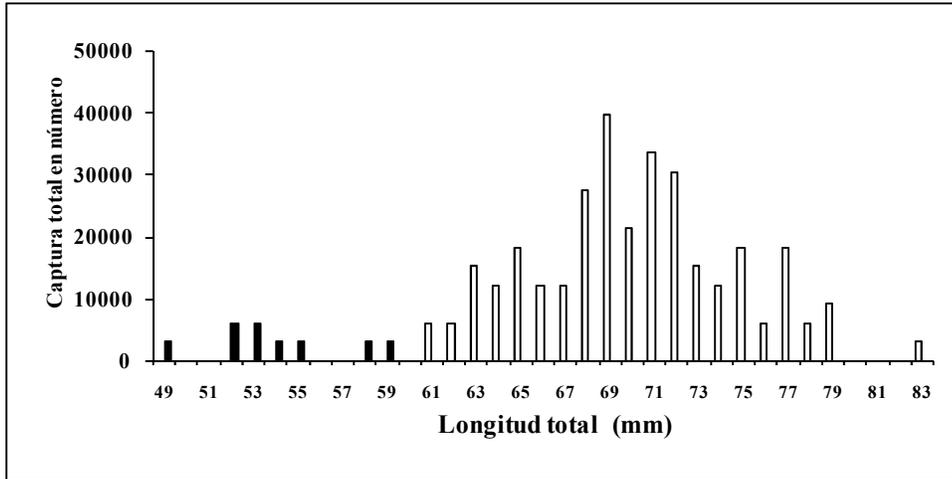


Figura 89c Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2000.

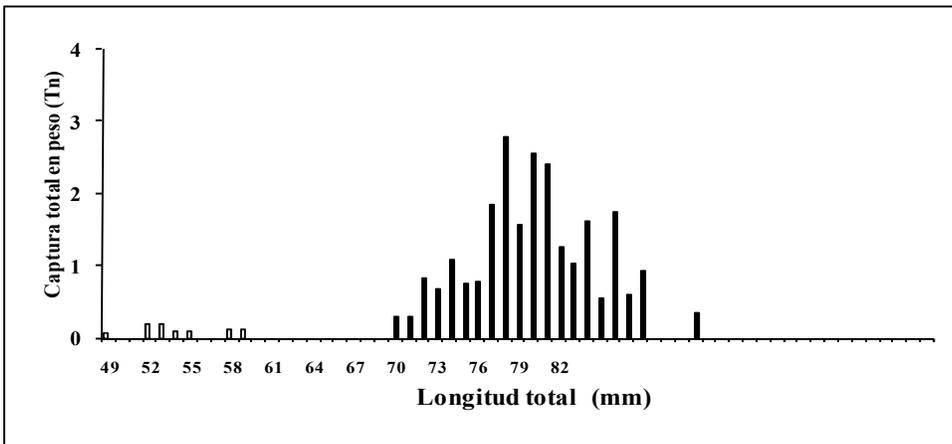


Figura 90c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2000.

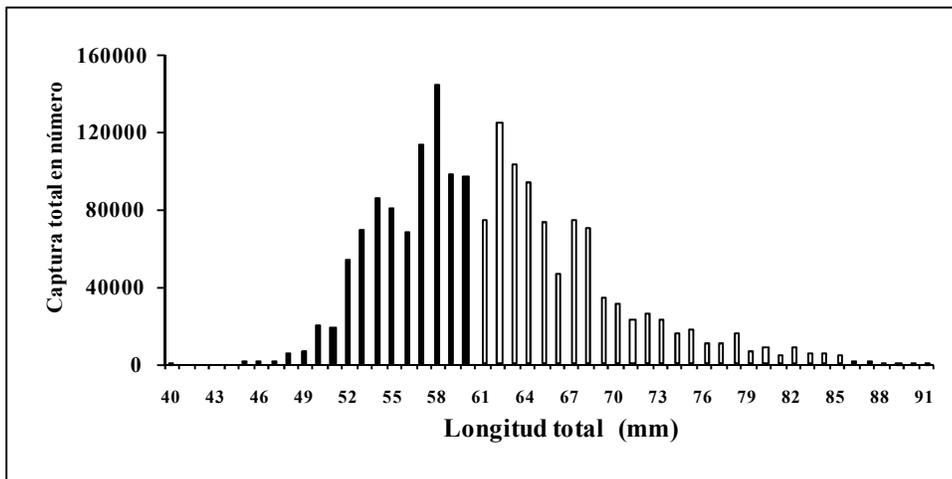


Figura 89d Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2001.

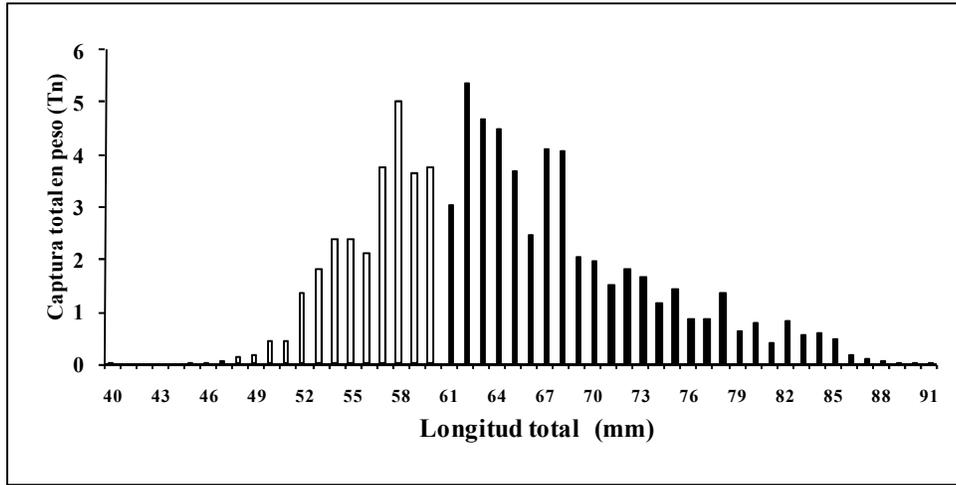


Figura 90d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2001.

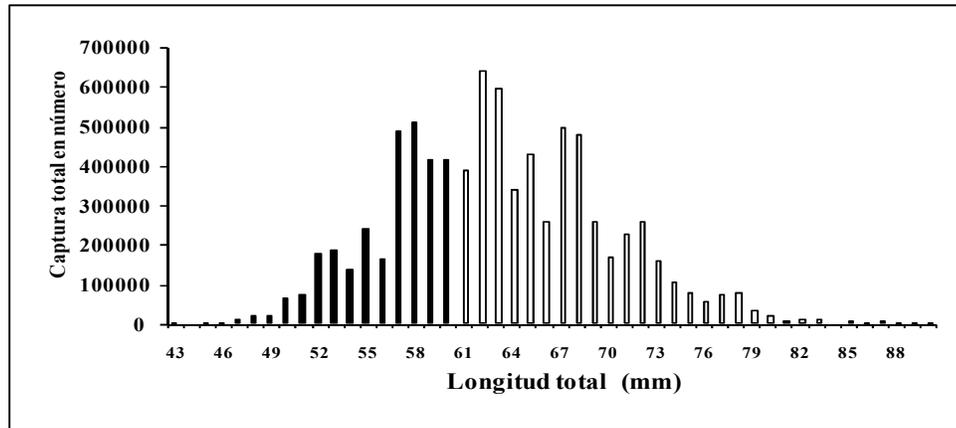


Figura 89e Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2002.

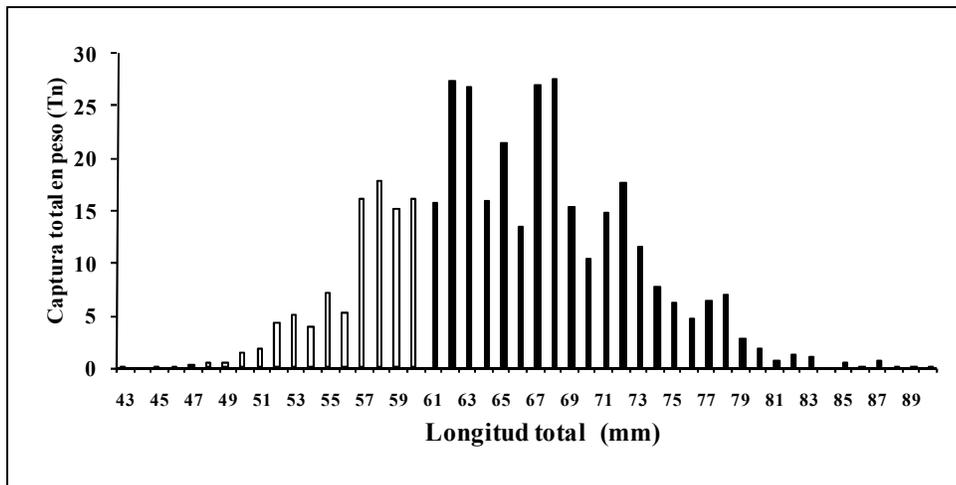


Figura 90e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2002.

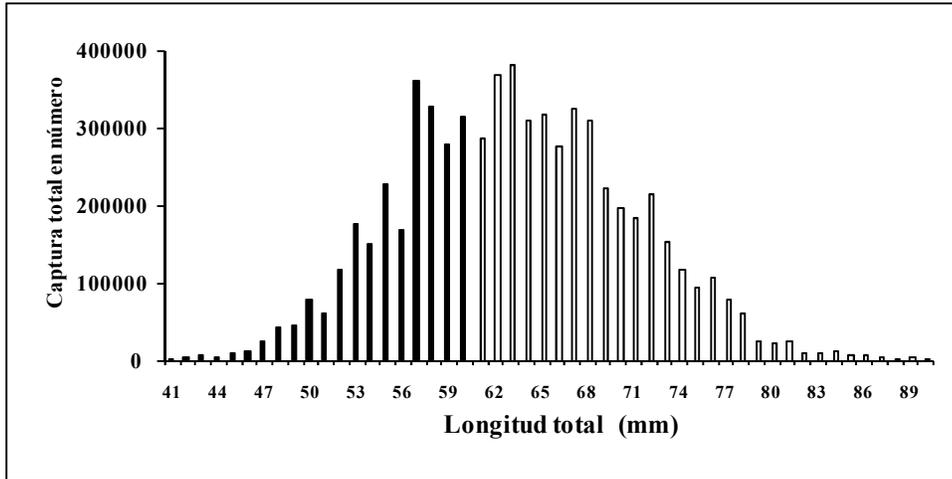


Figura 89f Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2003.

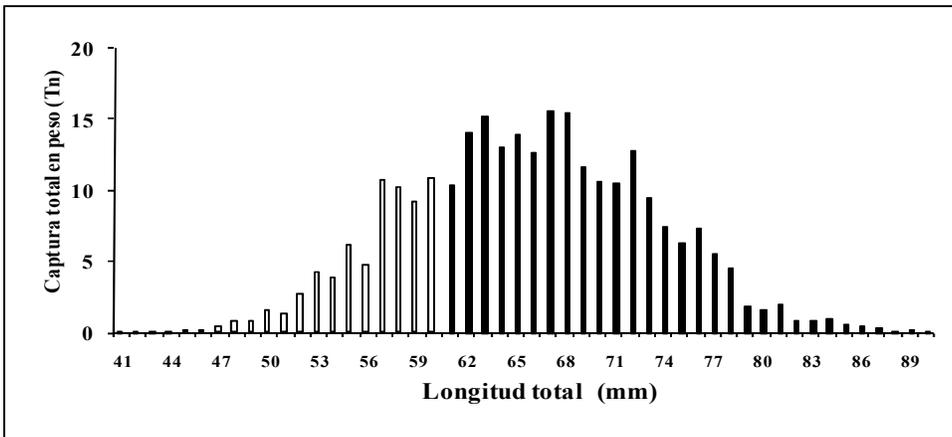


Figura 90f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2003.

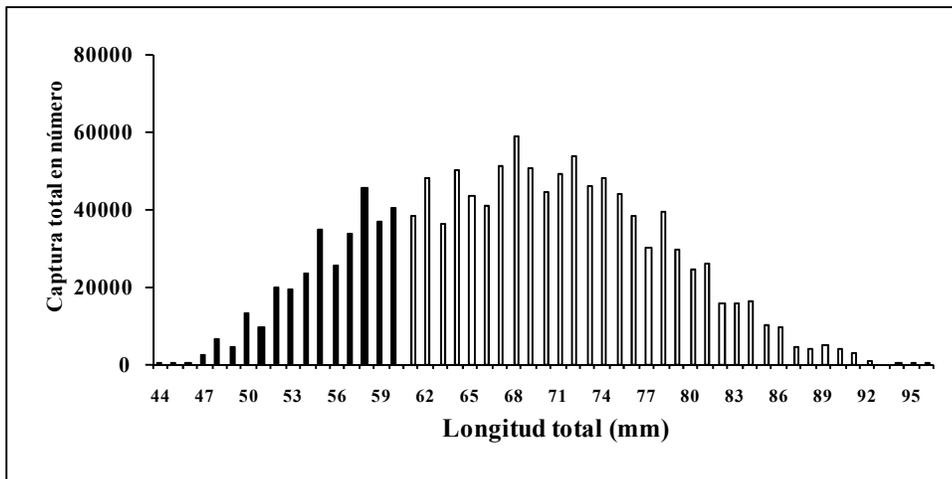


Figura 89g Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y I Regiones. 2004.

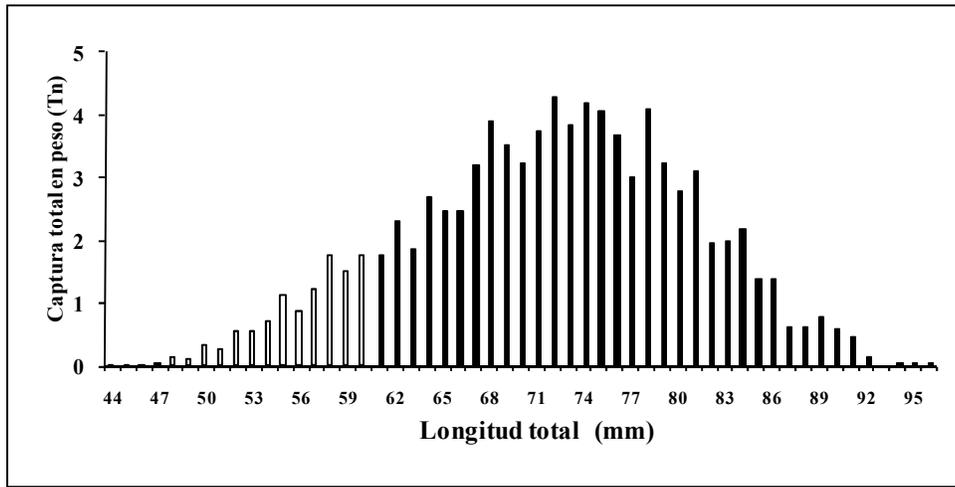


Figura 90g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2004.

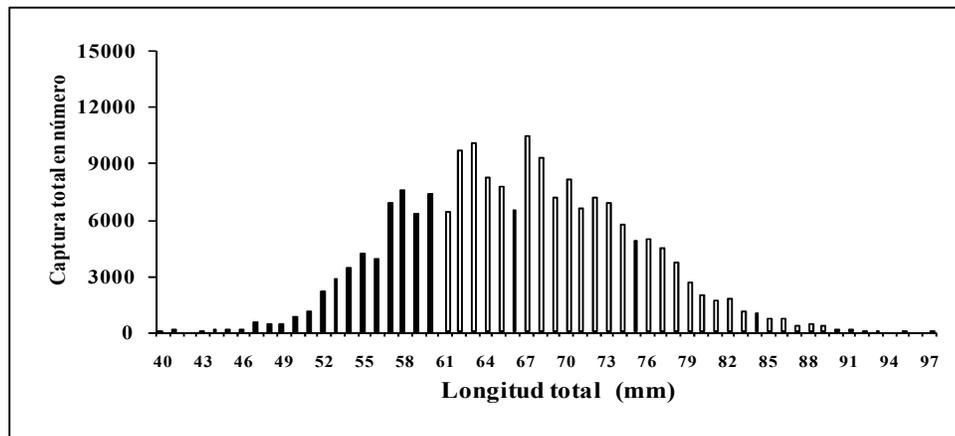


Figura 89h Anexo F: Composición por talla en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2005.

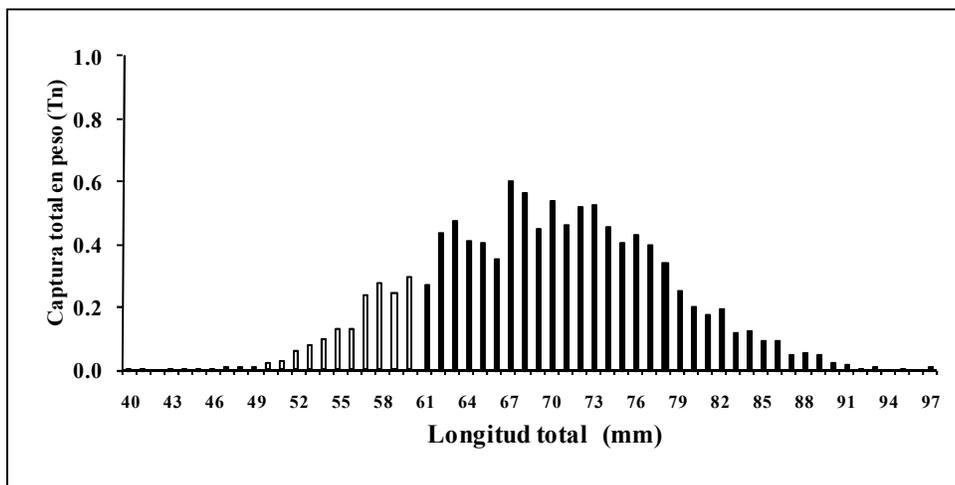


Figura 90h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso culengue, I y II Regiones. 2005.

Captura por unidad de esfuerzo estándar

En el caso de la almeja culengue (*Gari solida*), se observa una fuerte disminución entre 1998 y 2005 (Figura 91 Anexo F).

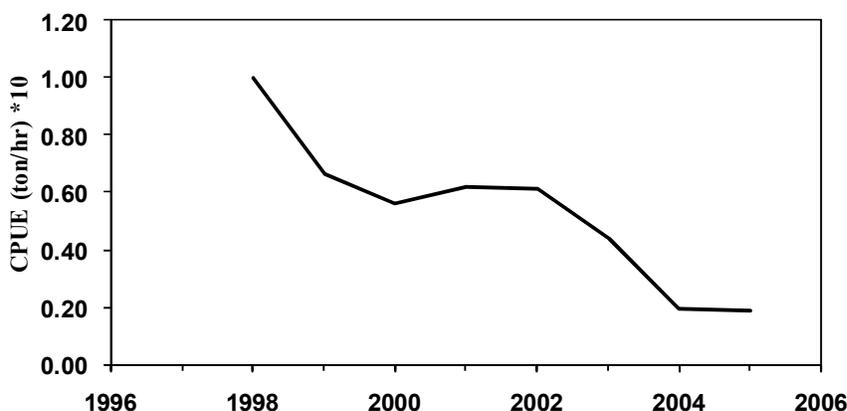


Figura 91 Anexo F: Cambios relativos en la CPUE del recurso culengue de la I y II Región, considerando el año 1998 como referencia.

Evaluación de stock

La evaluación de stock estructurada por edad arroja los siguientes parámetros estimados en cada modelo (Tabla 5 Anexo F).

Tabla 5 Anexo F: Parámetros estimados por el modelo de evaluación en el recurso culengue de la I y II Región.

Parámetro	Símbolo y unidad	Valor
Longitud asintótica	l_{∞} (mm)	90,0
Coefficiente de crecimiento	k (año ⁻¹)	0,200
Primera longitud reclutada a la fracción explotable	l_r (mm)	57,3
Desviación estándar a la edad de la 1ª longitud	σ_r (mm)	3,67
Varianza a la edad	σ^2 (mm ²)	5,1
Longitud media de captura al 50% de selección	l_{50} (mm)	51,4
Longitud de captura al 95% de selección	l_{95} (mm)	51,5
Reclutamiento medio (log)	logR (log-ind)	2,4
Coefficiente de variación del reclutamiento	σ_R	0,52
Tasa de mortalidad natural	M (año ⁻¹)	0,5
Coefficiente de capturabilidad	q	0,726

Nº de grupos de edad		7
Log-verosimilitud total	f	368548

El modelo más verosímil para evaluar al recurso consistió en una población con 7 grupos de edad y una tasa de mortalidad de $0,5 \text{ año}^{-1}$. El ajuste del modelo a los datos de composición por tallas fue muy satisfactorio (Figura 92 Anexo F), como también el ajuste a los datos de CPUE (Figura 93 Anexo F).

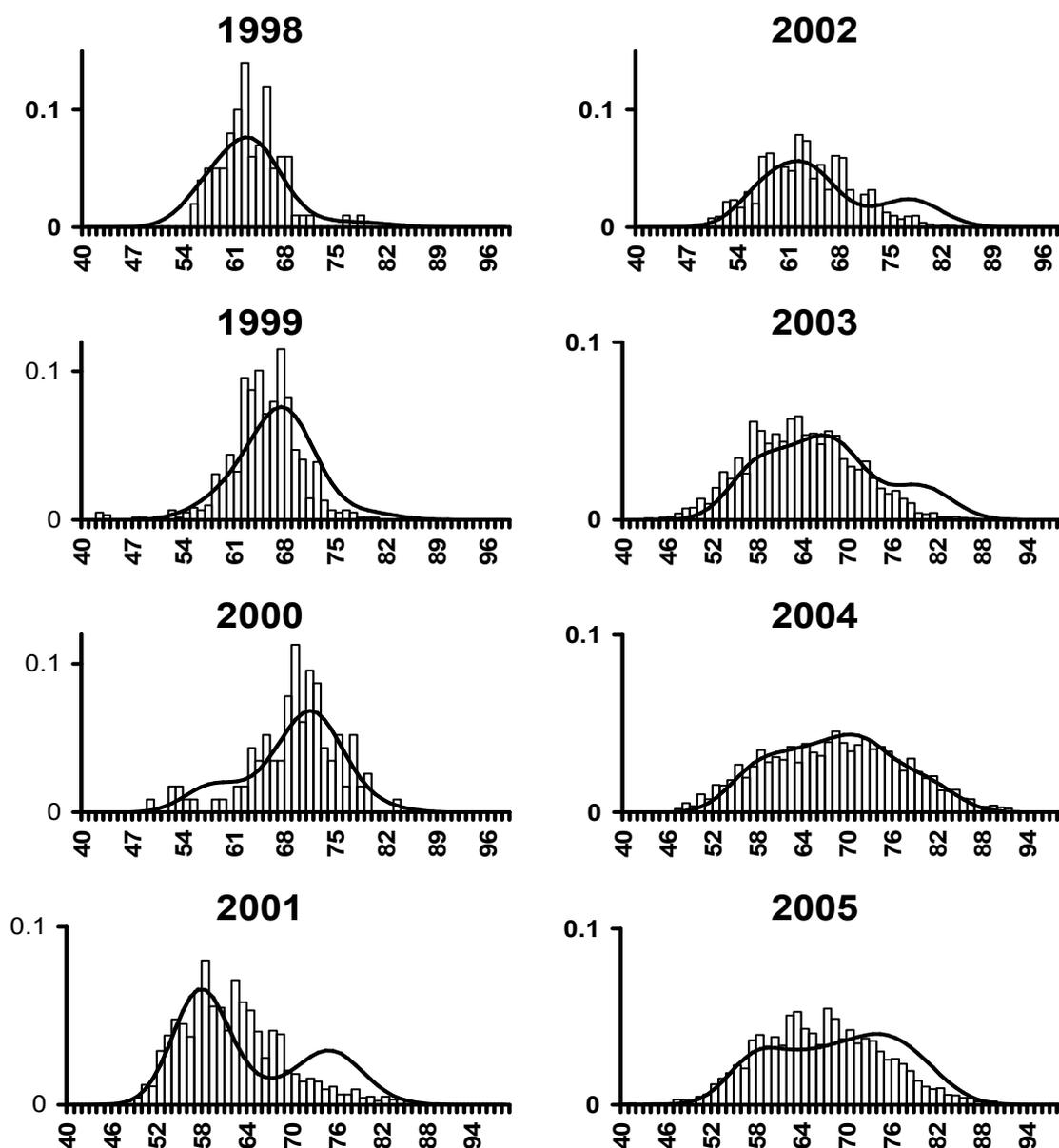


Figura 92 Anexo F: Composición por tallas (mm) observadas (barras) y estimadas (línea) en la pesquería de la I y II Región, 1998 – 2005.

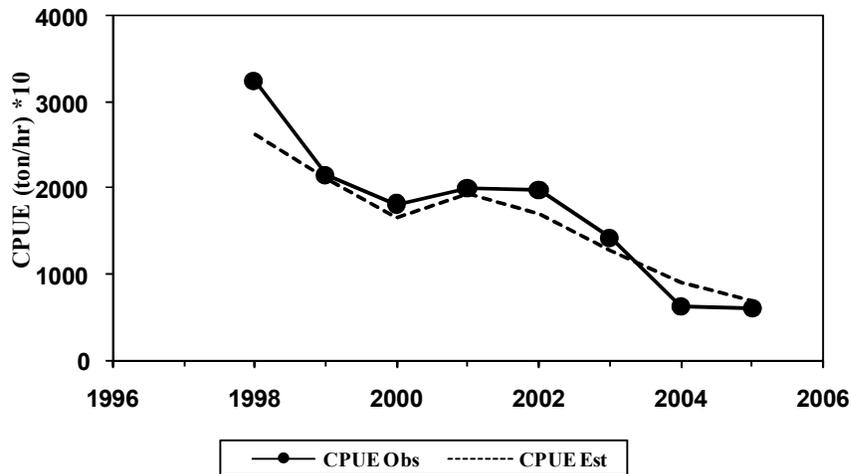


Figura 93 Anexo F: Ajuste del modelo a los datos de CPUE estándar, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998-2005.

Los indicadores poblacionales se resumen en la figura 94 Anexo F, observándose una disminución progresiva de la biomasa total en el periodo de estudio, desde 4600 ton en 1998 hasta 1250 ton en el 2005. La longitud media de primera captura fue estimada en 51,4 mm, por debajo de los 57,3 mm que constituye la longitud media del primer grupo de edad presente en la fracción explotable. La biomasa explotable sigue la tendencia de la biomasa total. En el 2001 ocurre un reclutamiento del orden de 1400 ton que permitió retrasar la tendencia a la declinación del recurso.

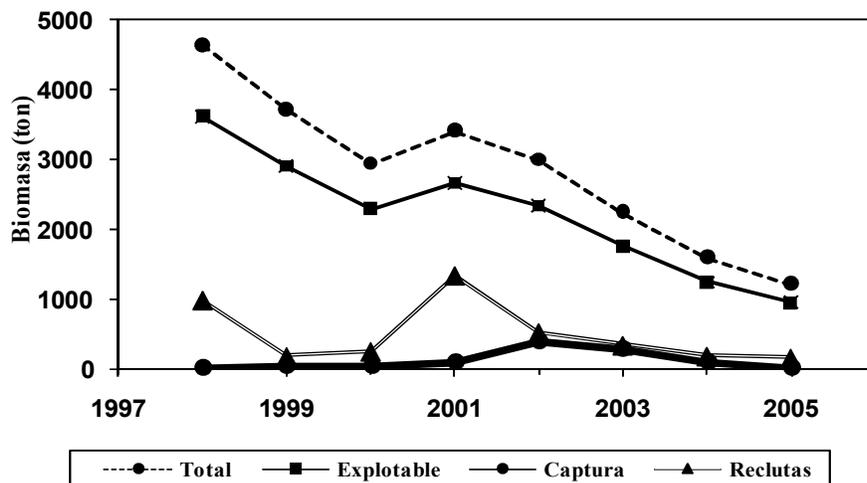


Figura 94 Anexo F: Indicadores de la población: biomasa total, biomasa explotable, reclutamiento y capturas, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

La tasa de explotación fue muy baja entre 1998-2000, lo que no explica la tendencia decreciente de la biomasa total (Figura 95 Anexo F). No obstante, en el 2002 y 2003 la tasa de explotación se incrementó a niveles de 16% para posteriormente disminuir a 7% en el 2004. Dichas tasas de explotación no permitieron consolidar una estabilidad en la biomasa del recurso debida al aporte del reclutamiento del 2001. No obstante, la disminución de la biomasa se debe solamente al efecto del reclutamiento.

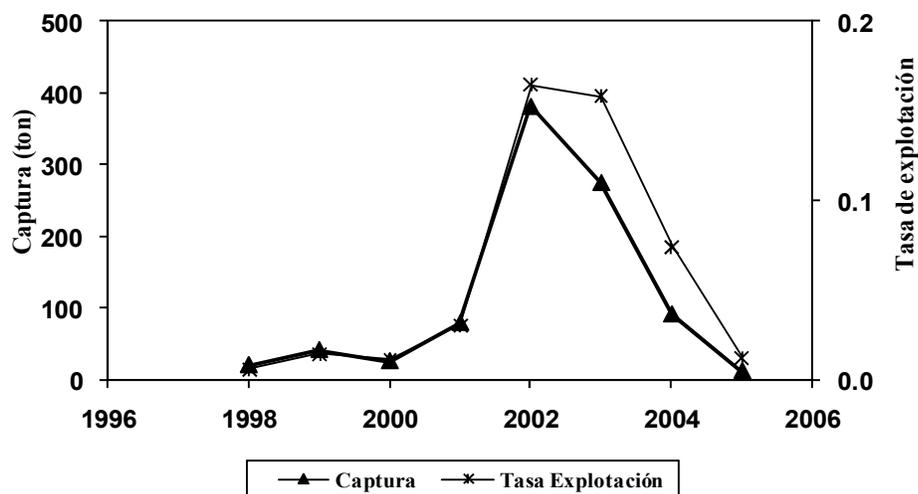


Figura 95 Anexo F: Capturas y tasa de explotación, en la pesquería del culengue (*Gari solida*) de la I y II Región, 1998 – 2005.

PESQUERÍA PULPO

Evolución de los Desembarques

Aunque las estadísticas oficiales no distinguen entre *Octopus mimus* (pulpo de la zona norte) y *Enteroctopus megalociatus* (pulpo del sur), considerando ambas especies únicamente como pulpo, se consideró conveniente utilizar particularmente la información de desembarque de pulpo tabulada entre la I y IV Región, como una manera de entregar un análisis más cercano a la realidad, tomando en cuenta que el estado de situación se debe entregar para la especie que se explota en la zona norte. En este sentido, el análisis de la estadística oficial muestra una tendencia decreciente de los desembarques a partir de 1998, año en que alcanza su máxima expresión con un registro que sobrepasa las 4500t. Durante los años posteriores y hasta el 2002, a excepción del 2001 los desembarques disminuyen hasta registrar su valor mínimo en el 2002 con 880t. Posteriormente, la pesquería aparentemente inicia un período de recuperación, con un alza discreta de los desembarques hasta el 2005, donde se sobrepasa las 2000t (Figura 96 Anexo F). Respecto a la procedencia de estos desembarques, el aporte mayoritario corresponde a la II Región con el 62%, seguido de la I y III regiones con 29 y 9% respectivamente (Figura 97 Anexo F).

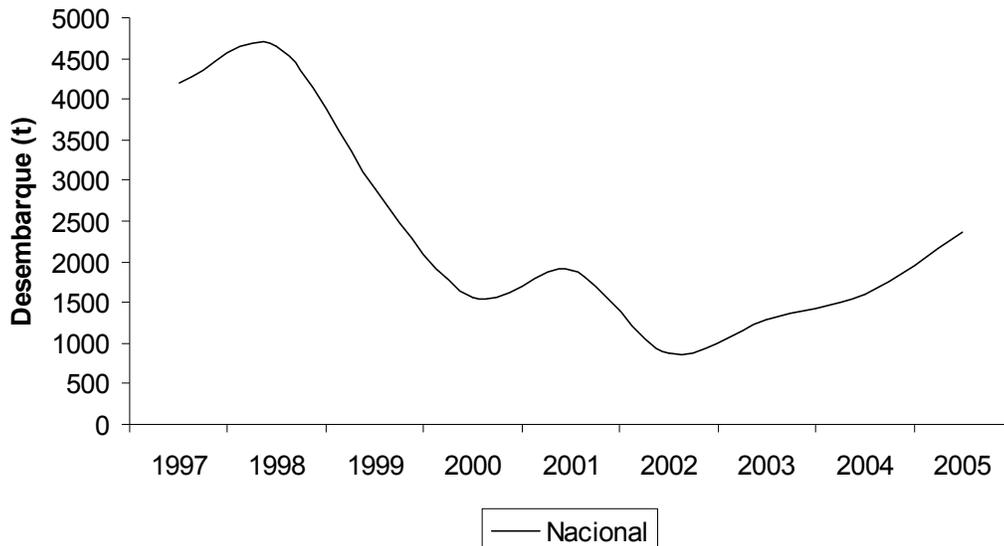


Figura 96 Anexo F: Variación de los desembarque de pulpo a nivel nacional, período 1997 – 2005.

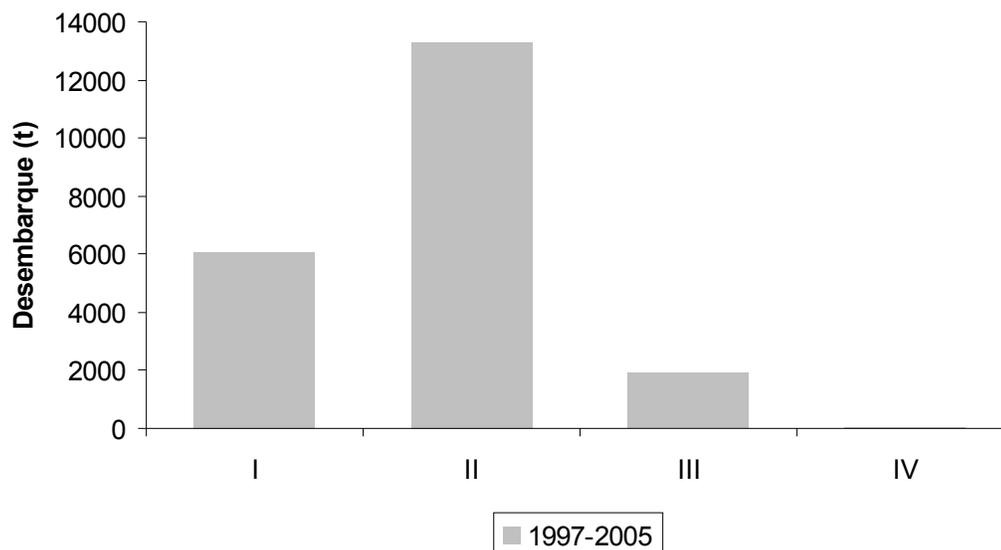


Figura 97 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso pulpo. Total período 1997 – 2005.

Respecto a la variación intranual, la tendencia de los desembarques es a utilizar los meses de marzo a junio y de agosto a octubre, vale decir, utilizando los meses de apertura de la veda biológica. Los desembarques que existen en los meses en que existe restricción, aparentemente corresponden a pescas de investigación y ajustes de la medida de administración efectuados en estos períodos (Figura 98 Anexo F).

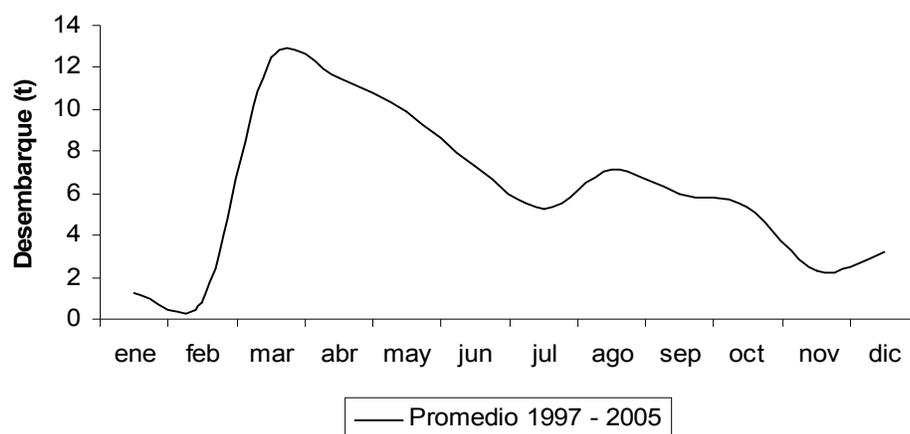


Figura 98 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de pulpo en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional y obviamente por concentrarse sobre el 90% de los desembarques en la I y II Regiones, la tendencia observada es similar a la nacional. La I Región a partir de 1998 (1754t) muestra una disminución paulatina, a excepción del 2001, alcanzando su mínima expresión el 2002 (117t), para comenzar a partir del 2003 una recuperación hasta el 2005, donde se registra un desembarque de 763t. En el caso de la II Región la tendencia es idéntica, pero por ser esta la región que más aporta, se encuentra en un nivel superior. En 1997, donde presenta el desembarque más alto del período (2800t) a partir del cual comienza una disminución paulatina, a excepción del 2001, alcanzando su mínima expresión en el 2002 (704t), para iniciar una recuperación hacia el año 2005, donde el desembarque sobrepasa las 1300t (Figura 99 Anexo F).

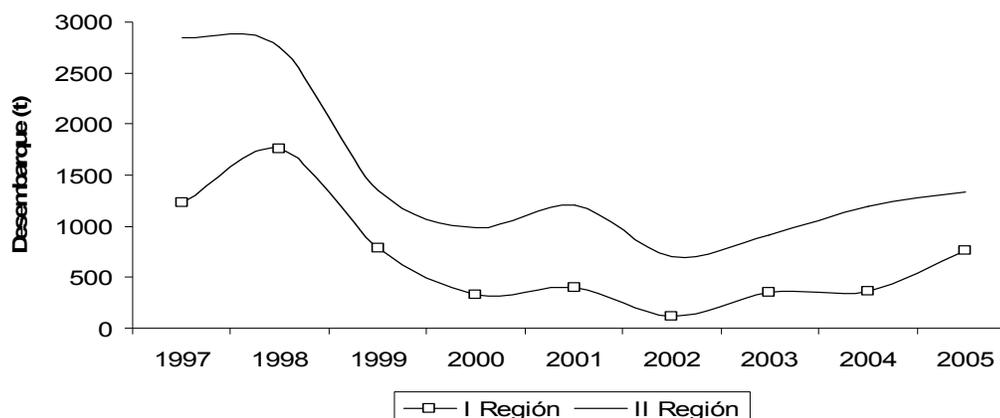


Figura 99 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso pulpo en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

En relación al aporte por caleta al desembarque regional, la I Región está representada básicamente por caleta Arica, la que concentra el 73% del total regional, seguida de Puerto Iquique con el 20% y Caramucho con el 2%. Con un aporte inferior al 2%, destacan también las caletas de Cádiz, Chipana, Cavancho, Los Verdes y Pisagua (Figura 100 Anexo F). En tanto la II Región concentra el 31% de los desembarques en Mejillones, seguido de Taltal, Tocopilla e Isla Santa María, con 18, 16 y 8%, respectivamente. El desembarque restante se distribuye en las caletas urbanas y rurales de la II Región, según se muestra en la figura 101 Anexo F.

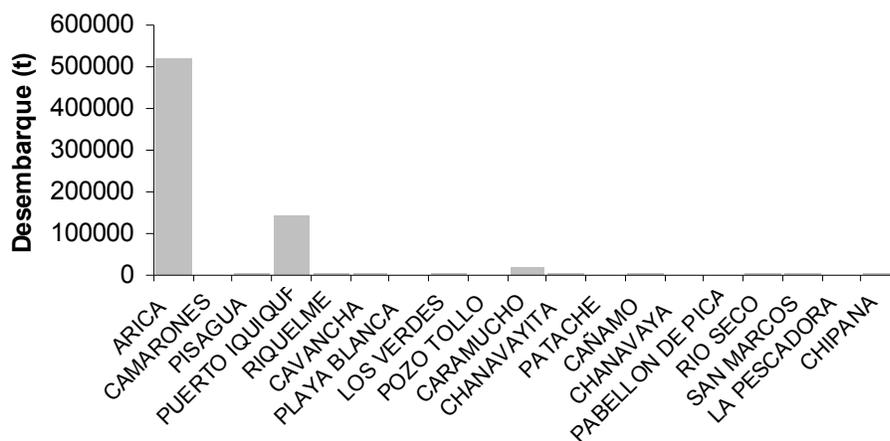


Figura 100 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso pulpo, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

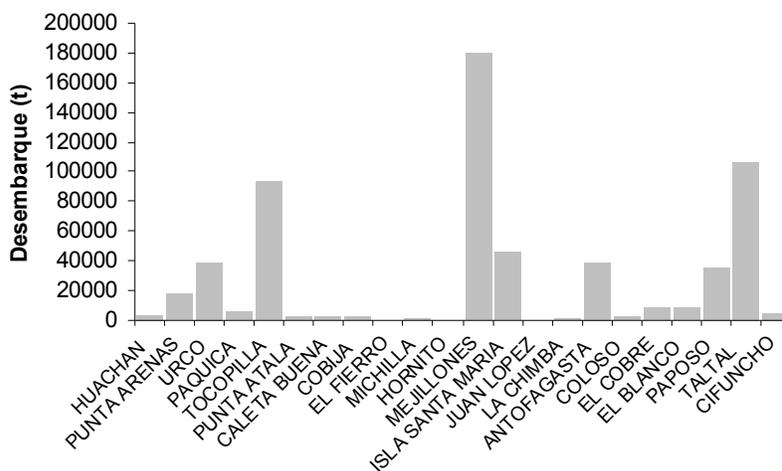


Figura 101 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso pulpo, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

Durante 1998 y producto de las condiciones ambientales particulares (Niño 1998-1999), reflejado en la merma en los ingresos de los pescadores, y dada la alta disponibilidad del recurso, se decide modificar el período de veda vigente para esta especie, permitiendo su extracción durante los meses de noviembre y diciembre del año en curso a solicitud de las organizaciones de pescadores artesanales de la zona y avalado por el ente administrativo correspondiente (Consejo Zonal de Pesca). Durante dichos meses y a expresa petición de las mismas organizaciones de pescadores

artesanales, dado el fuerte número de hembras anidadas obtenidas en las capturas, se implementa una veda parcial a partir de 10 de enero hasta el 15 de marzo del año 1999.

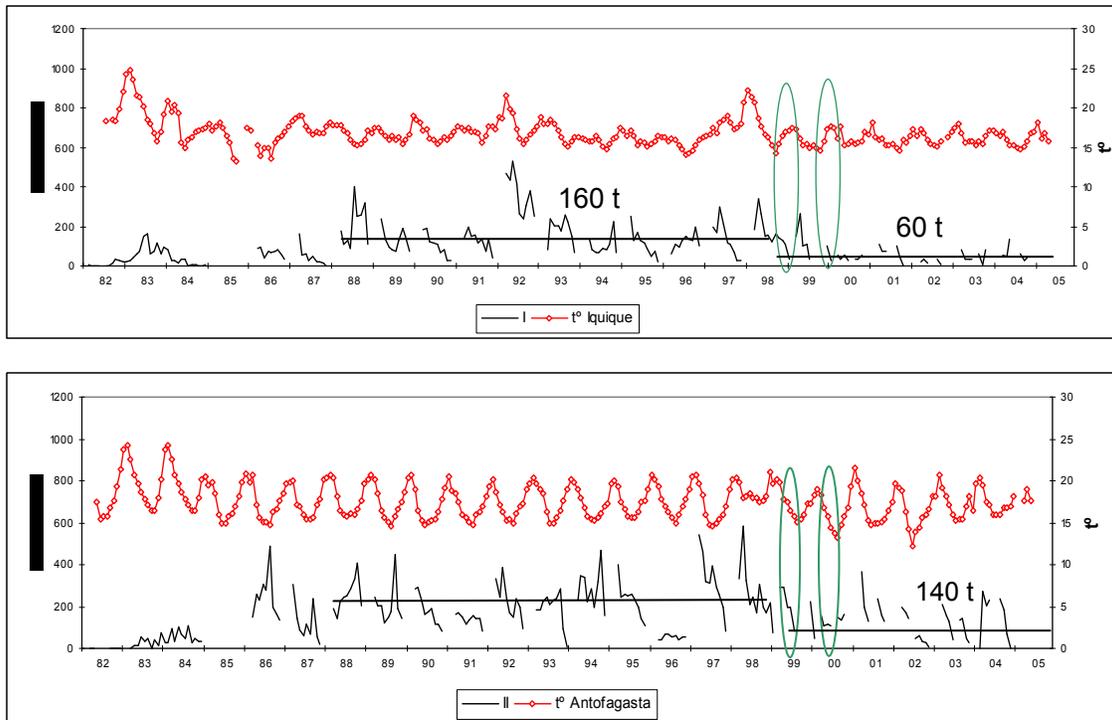


Figura 102 Anexo F: Desembarque mensual del recurso pulpo para la I y II región y promedio temperatura superficial del mar. Período 1982-2004 (Fuente Sernapesca).

Posterior a estas modificaciones de los períodos de veda se produce un descenso en los niveles promedio mensuales de captura, registrándose una caída promedio de 40% en las capturas de la I región y un 65% para las capturas registradas en la II región (Figura 102 Anexo F).

Estructura de talla y peso promedio de los desembarques

El peso promedio de los ejemplares desembarcados para el período analizado, fueron superiores a 1300 gr, registrando un incremento a partir de año 2000, estabilizándose en torno a los 1700 gr, no se registran años con promedios por debajo del peso mínimo legal de extracción (Figura 103 Anexo F). Por el contrario, la longitud dorsal del manto (LDM) promedio registra una tendencia inversa, es

decir, disminuye, logrando el máximo el año 2000, con una tendencia a la baja hacia el final del período analizado (Figura 104 Anexo F).

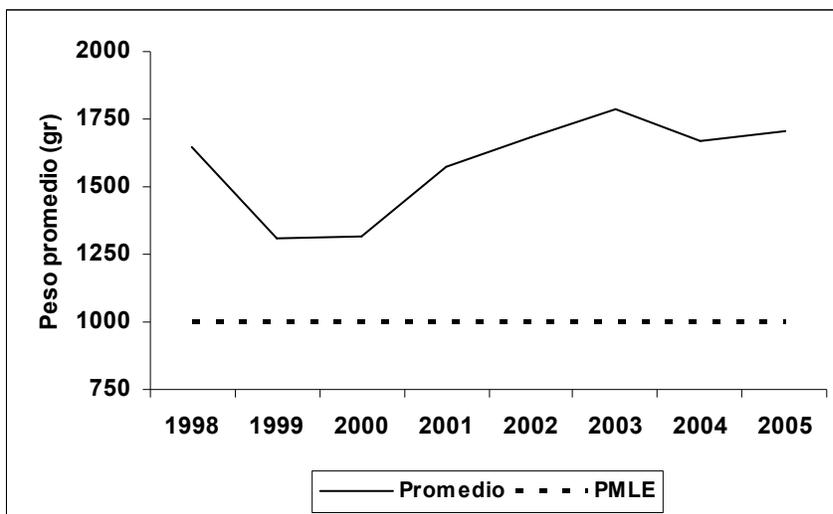


Figura 103 Anexo F: Promedios anuales del peso total del recurso pulpo, I y II Regiones. (PMLE: peso mínimo legal de extracción, 1000 gramos).

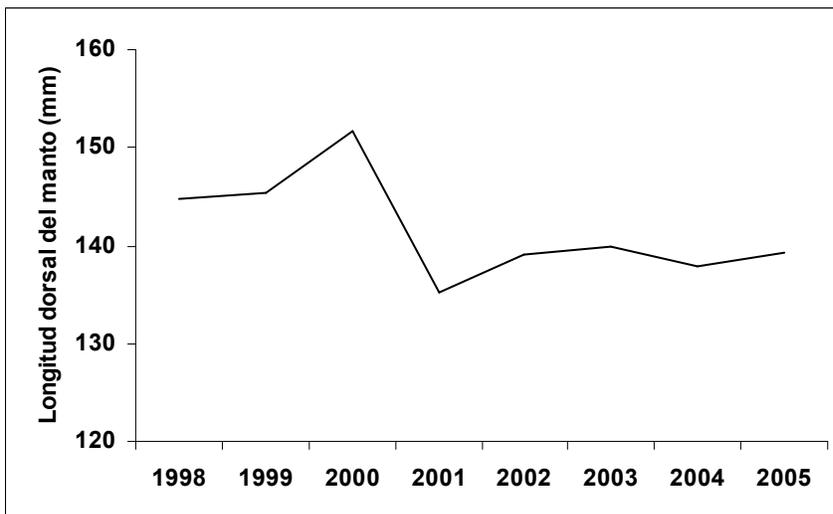


Figura 104 Anexo F: Promedios anuales de la longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones.

Al analizar la estructura de la longitud dorsal del manto en forma anual, se pudo constatar que la mayor incidencia de especímenes por debajo del peso mínimo legal de extracción (Figura 105 Anexo F) solo se registro entre 1998 y 2000, manteniéndose hasta la actualidad con valores inferiores al 4%, incluso el ultimo año analizado fue tan solo del 0,4%. Al examinar la distribución

de la longitud dorsal del manto (LDM) para los distintos años, se observa una distribución unimodal, con rangos de amplitud que variaron entre los 50 y 260 mm de LDM (Figuras 106a – h Anexo F), siendo las de mayor y menor rango los años 1998 y 2002-2003 respectivamente (Figuras 106a, c y d Anexo F).

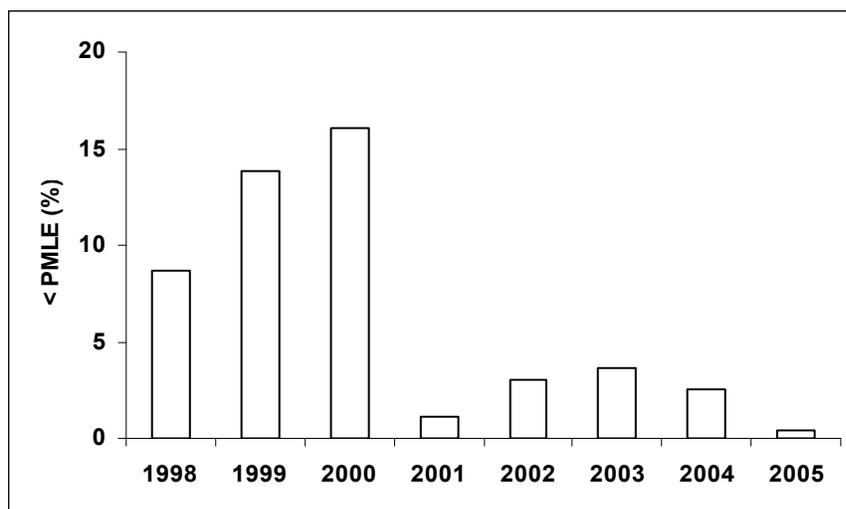


Figura 105 Anexo F: Incidencias anuales de la fracción desembarcada bajo el peso mínimo legal de extracción (PMLE) del recurso pulpo, I y II Regiones.

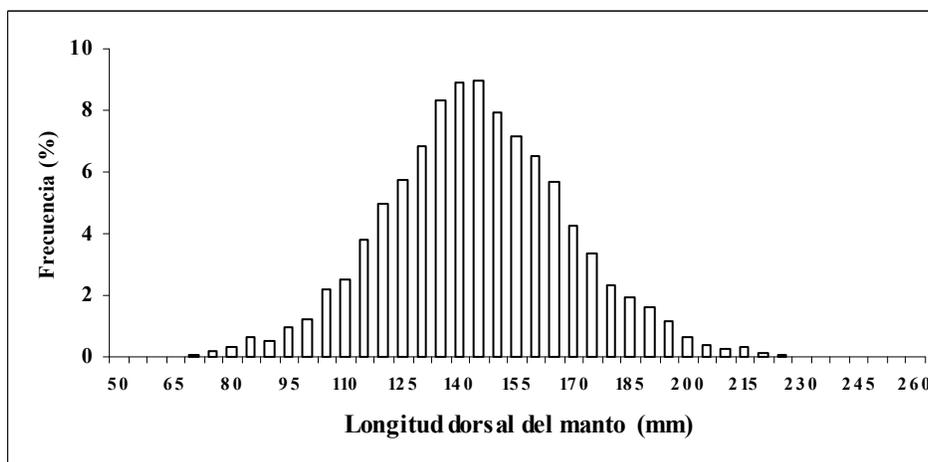


Figura 106a Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 1998.

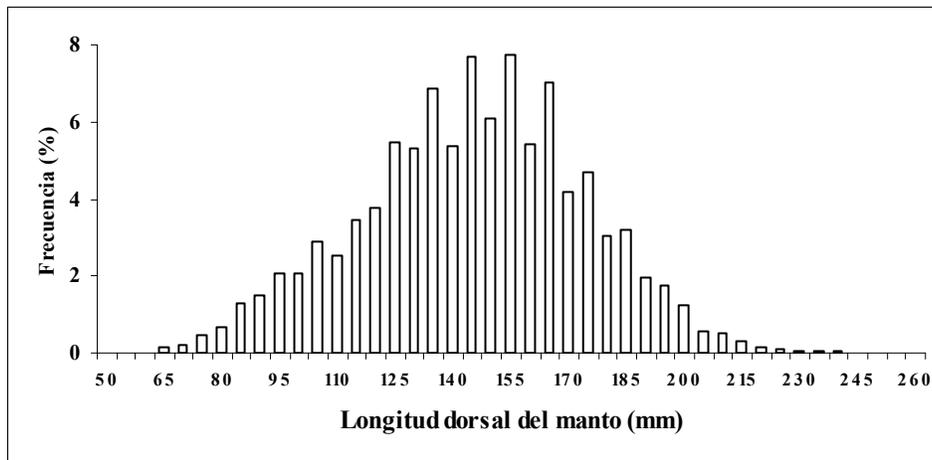


Figura 106b Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 1999.

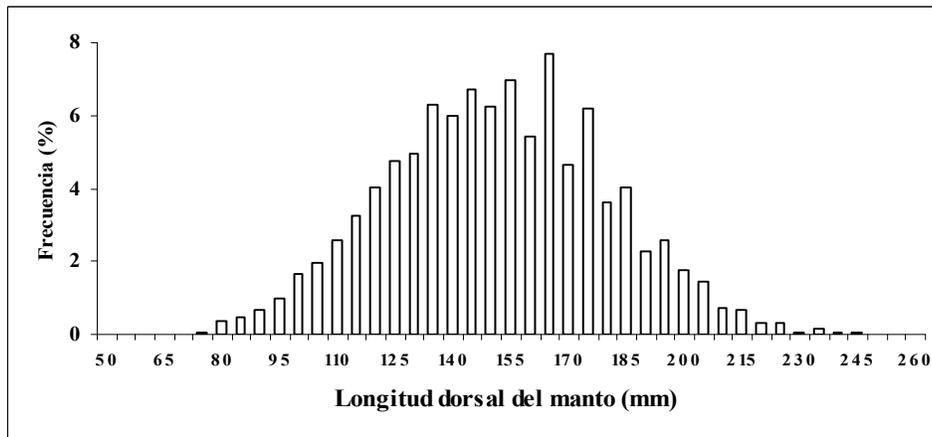


Figura 106c Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2000.

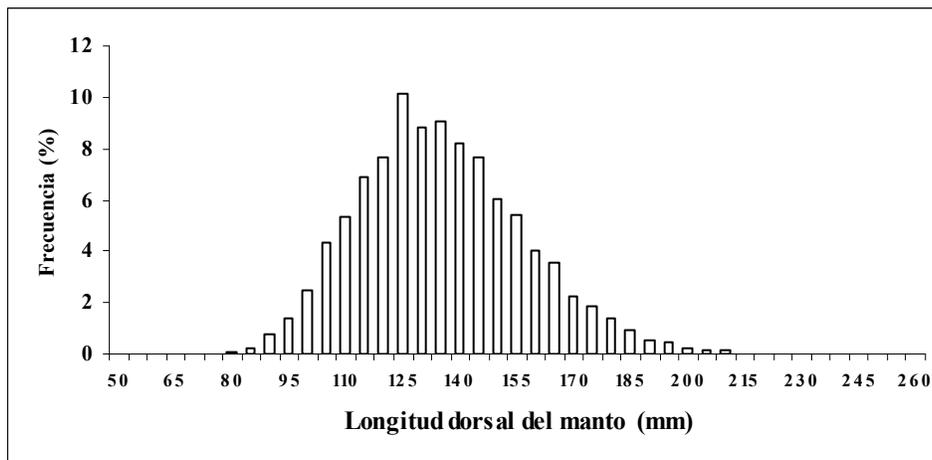


Figura 106d Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2001.

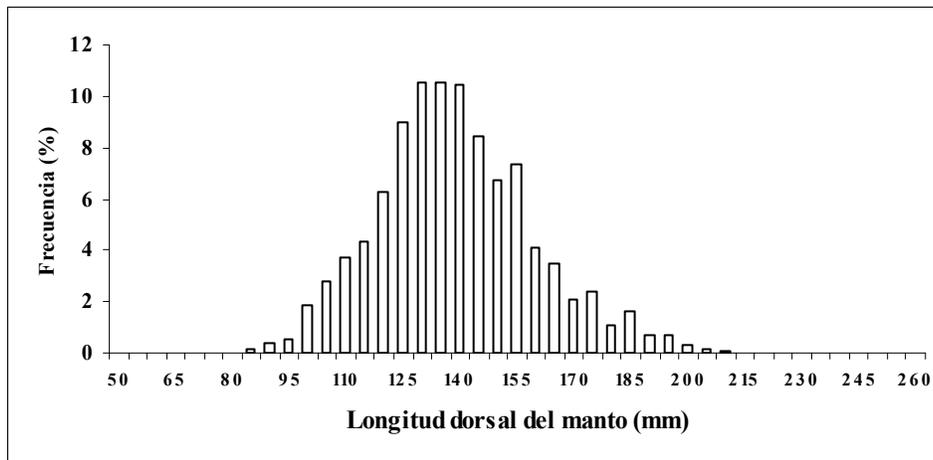


Figura 106e Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2002.

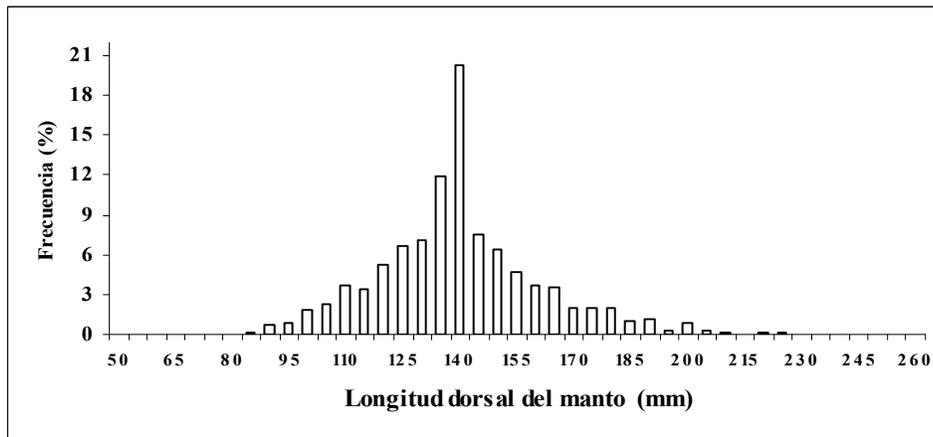


Figura 106f Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2003.

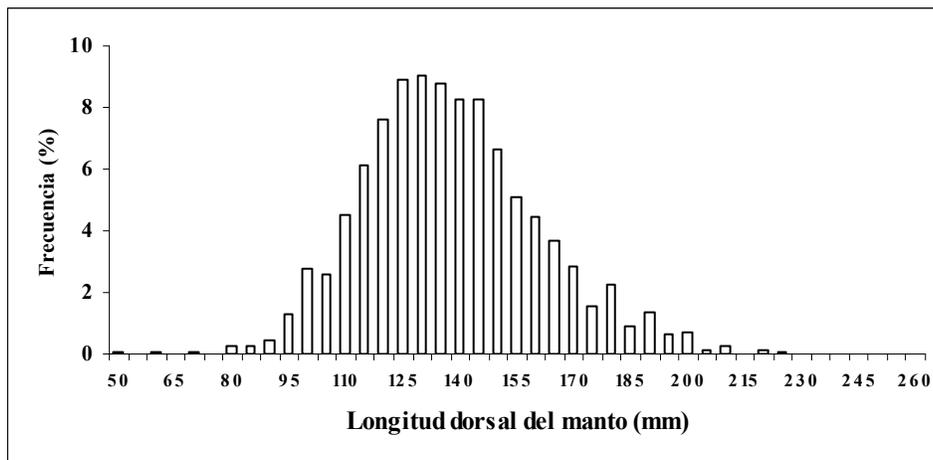


Figura 106g Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2004.

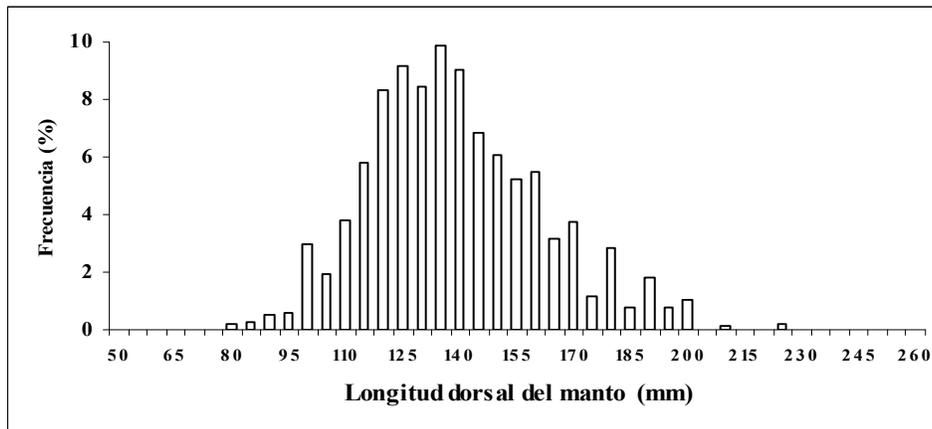


Figura 106h Anexo F: Distribución de frecuencia de longitud dorsal del manto del recurso pulpo, I y II Regiones, 2005.

Composición en número

Al analizar la composición por longitud dorsal del manto en número (Figura 107 Anexo F), se observó una disminución desde 1998 al 2002 en la captura de ejemplares (2,7 a 0,2 millones), visualizándose una leve recuperación para los años 2004 y 2005 con valores entorno a los 0,75 millones. Al realizar un análisis anual para el período, tanto las capturas en número (Figuras 108a – h Anexo F) como en peso presentan una distribución unimodal (Figuras 109a – h Anexo F), con incidencia de ejemplares sobre TMLE superiores al 85%, siendo máximos entre los años 2001 al 2005 (99%).

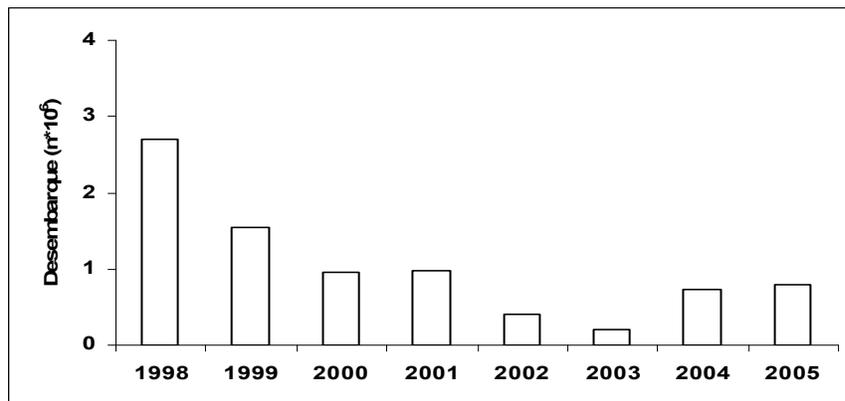


Figura 107 Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en los desembarques anuales del recurso pulpo, I y II Regiones.

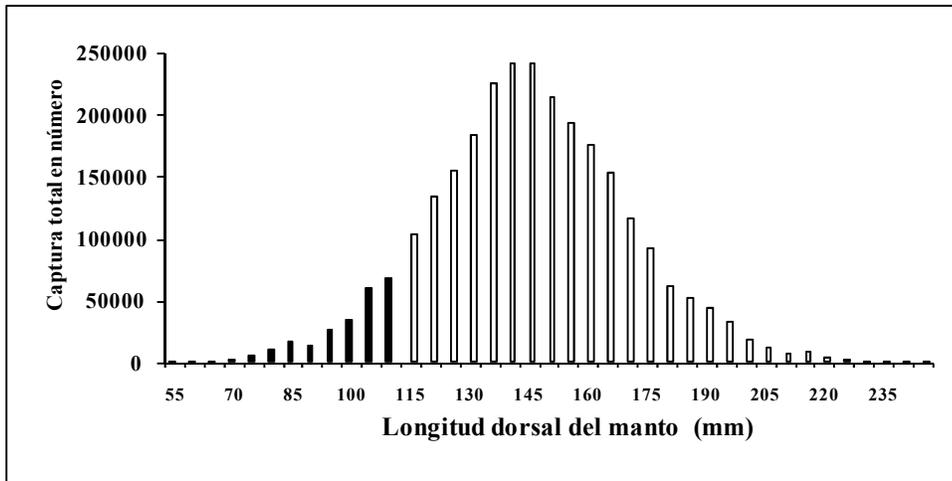


Figura 108a Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1998.

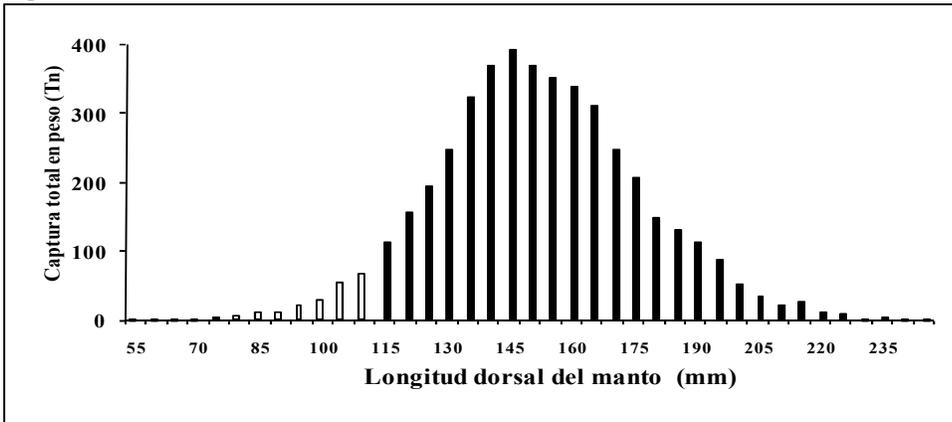


Figura 109a Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1998.

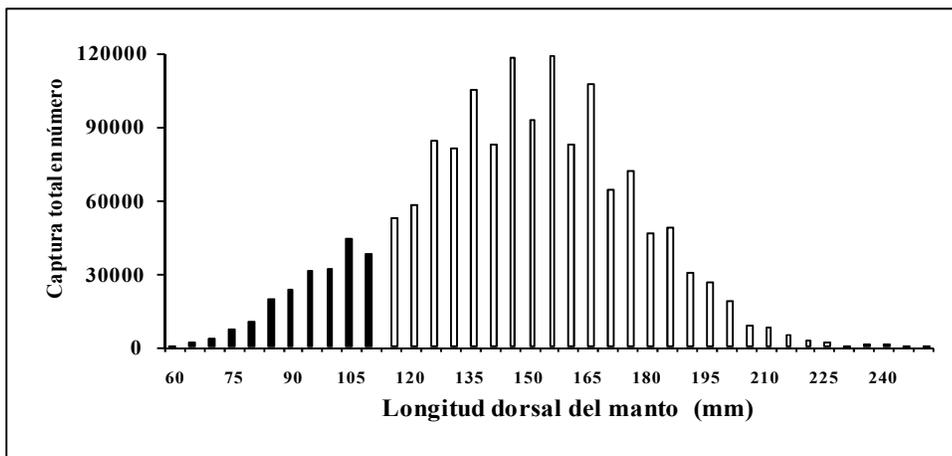


Figura 108b Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1999.

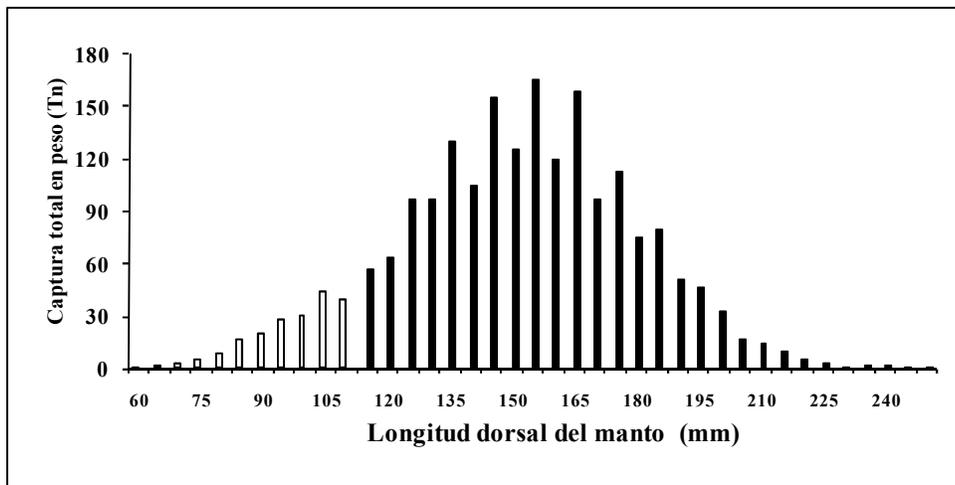


Figura 109b Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 1999.

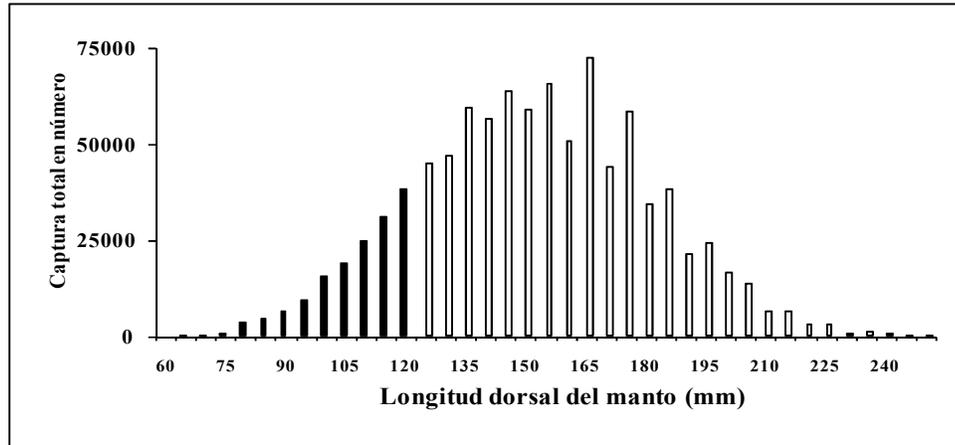


Figura 108c Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2000.

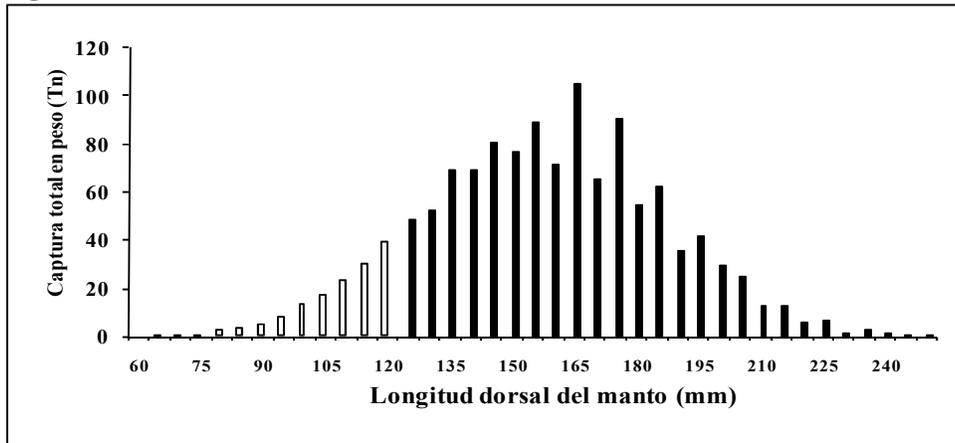


Figura 109c Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2000.

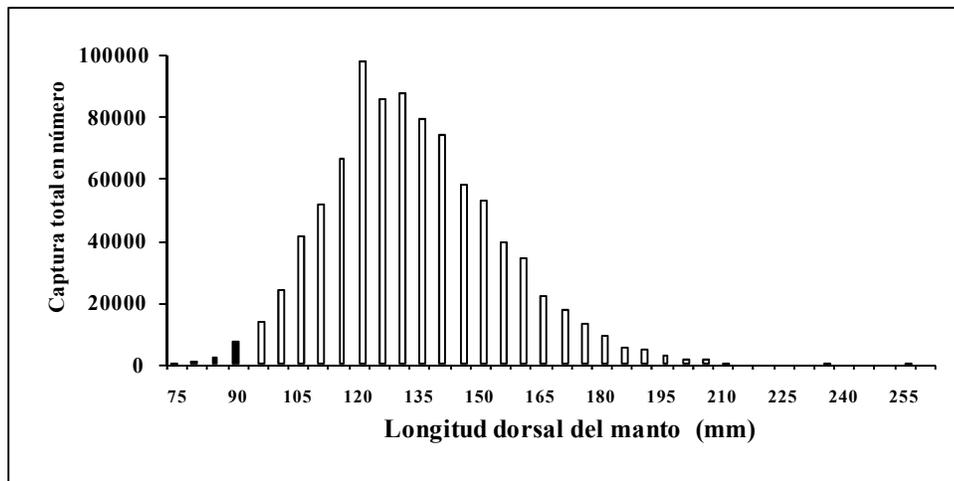


Figura 108d Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2001.

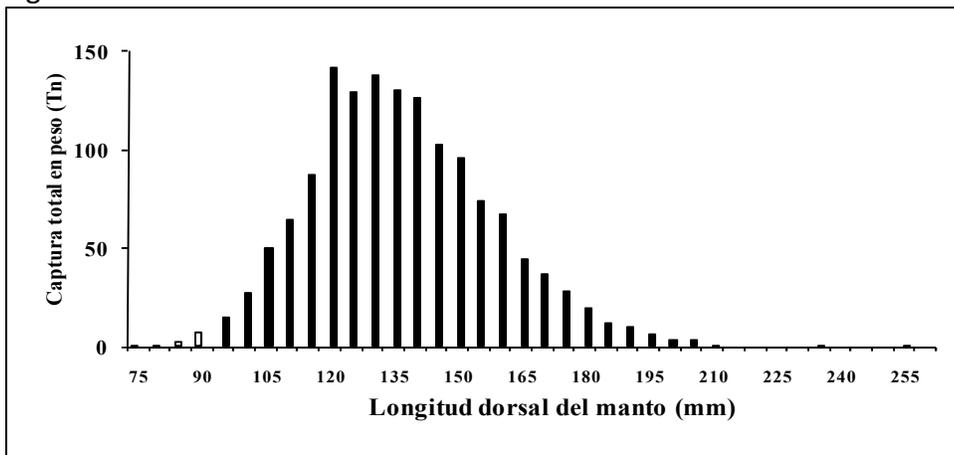


Figura 109d Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2001.

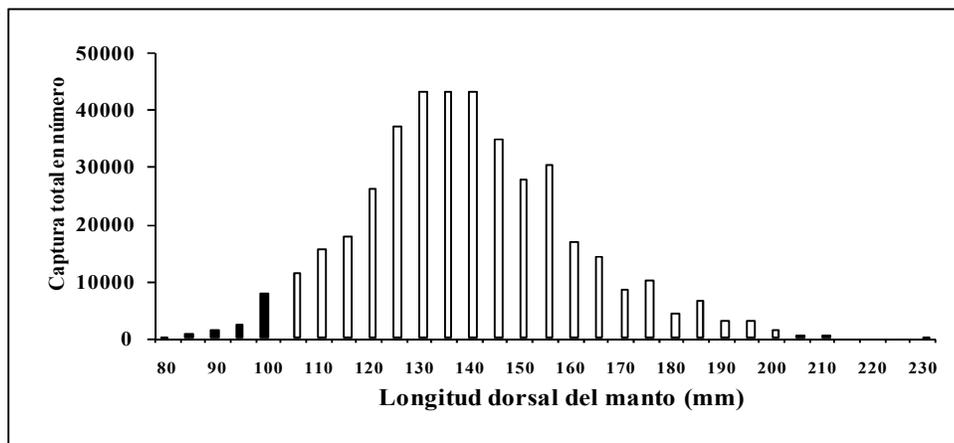


Figura 108e Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2002.

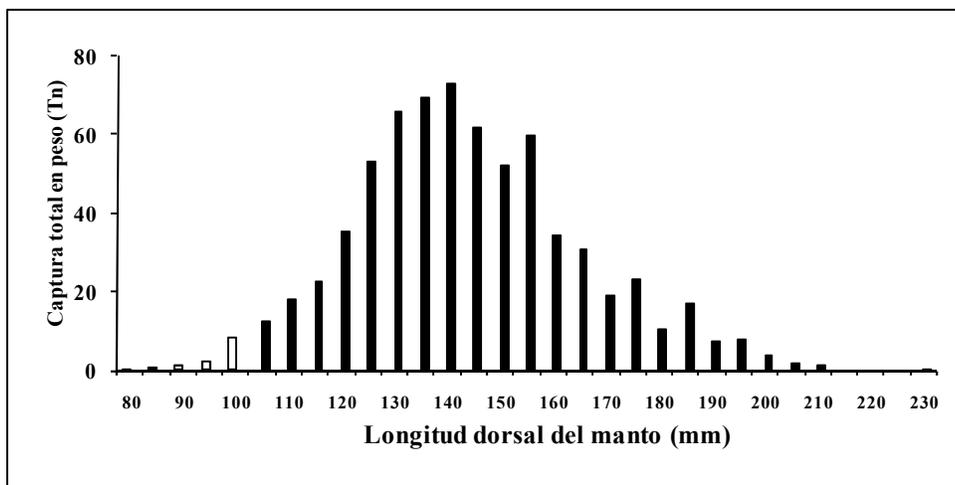


Figura 109e Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2002.

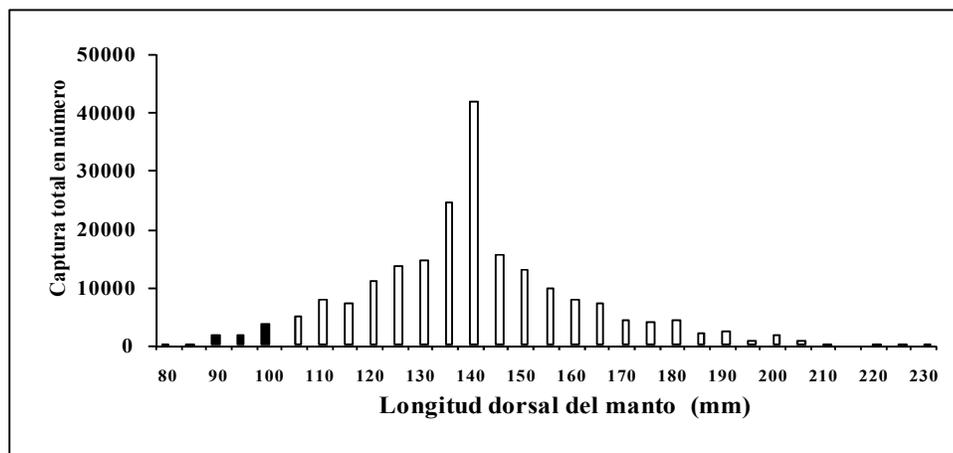


Figura 108f Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2003.

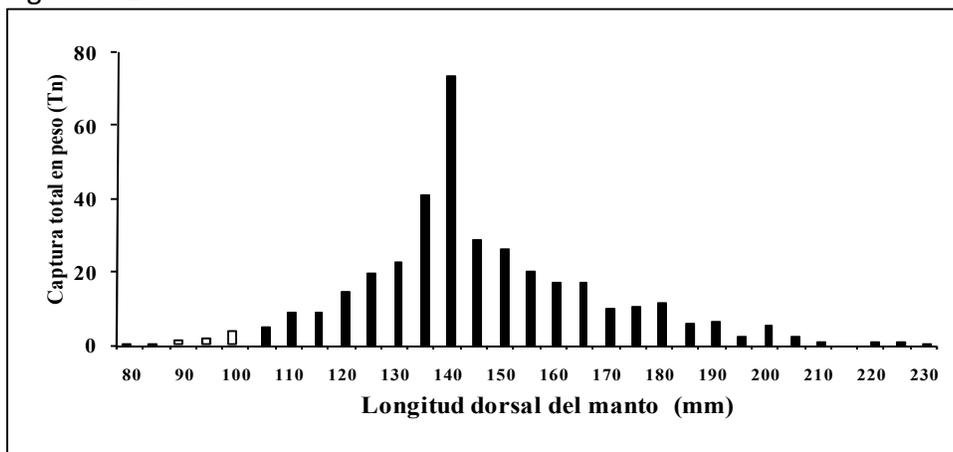


Figura 109f Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2003.

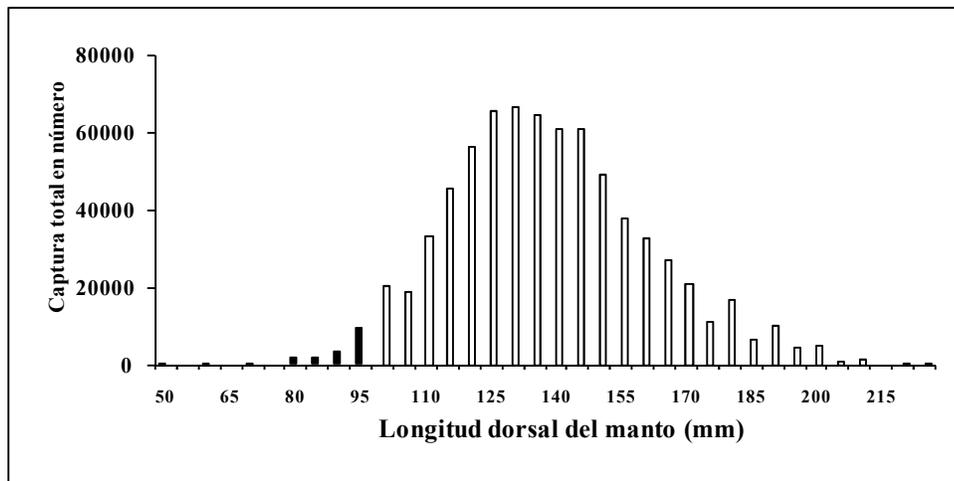


Figura 108g Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2004.

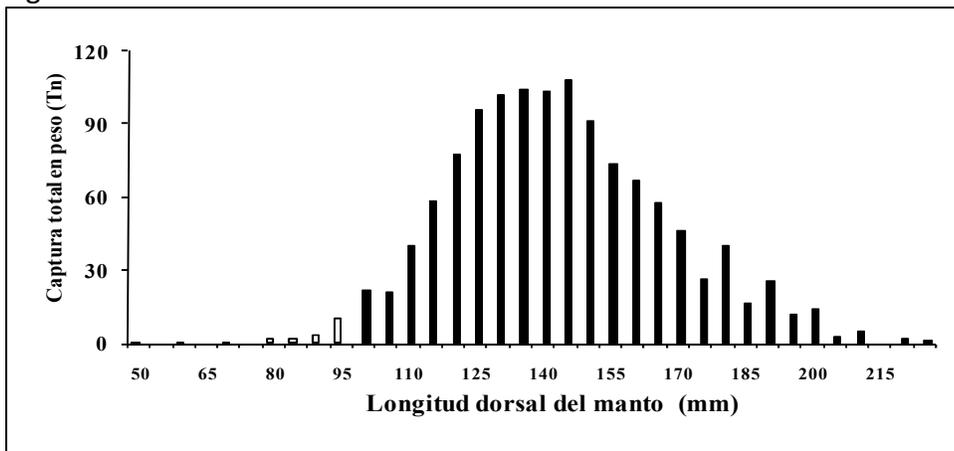


Figura 109g Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2004.

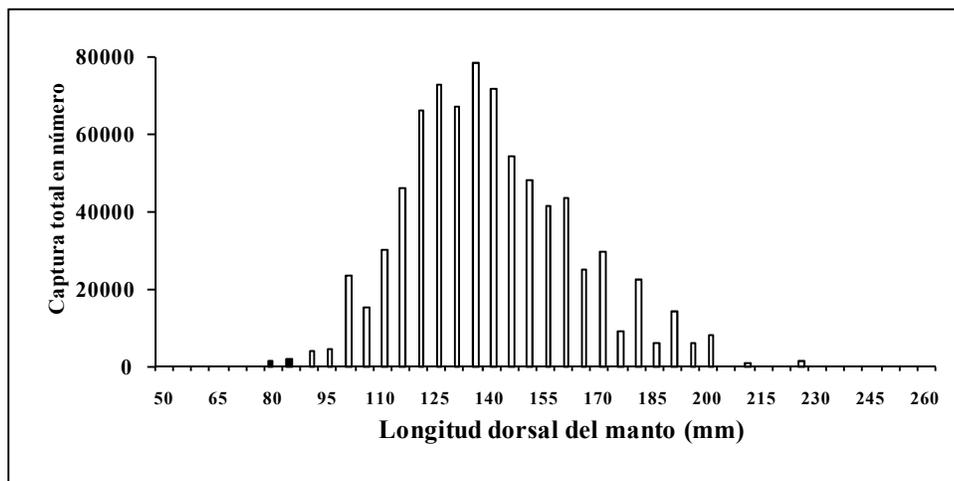


Figura 108h Anexo F: Composición por longitud dorsal del manto en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2005.

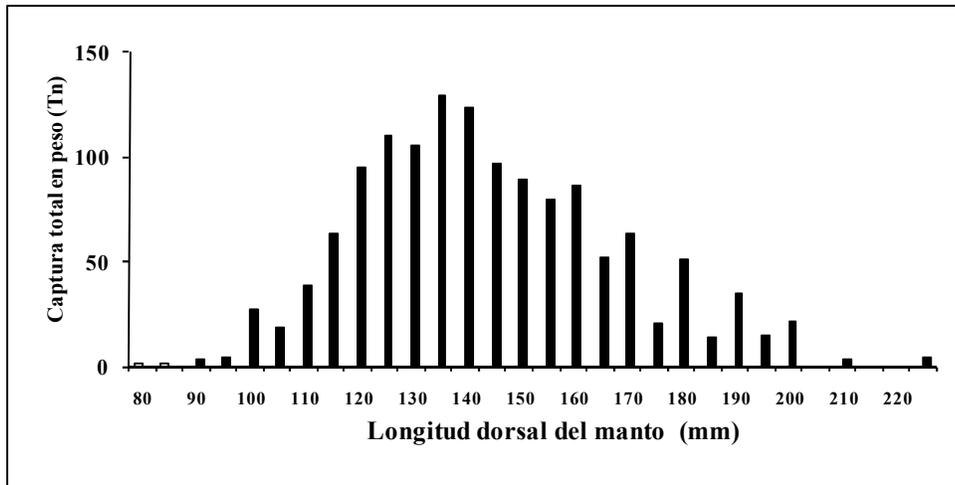


Figura 109h Anexo F: Composición por peso en el desembarque del recurso pulpo, I y II Regiones. 2005.

PESQUERÍA LOCO

Evolución de los desembarques

La información nacional oficial analizada, corresponde a la generada en el período 1997 – 2005. Pasando por un período de ajuste a partir de 1997, año en que se establece las AMERB como instrumento de administración para recursos bentónicos, los desembarques experimentan una disminución de un 74%, pasando de 3.154 toneladas hasta 813t en el 2001, los que provienen principalmente de algunas áreas de manejo y pescas de investigación efectuadas en la zona sur. Sin embargo, a partir del 2002, coincidente con un aumento en la autorización de cuotas asignadas a las áreas de manejo, se observa una recuperación de los desembarques hasta el 2004, con valores que sobrepasaron los registrados en 1997 (15%) con una tendencia a estabilizarse en el 2005 (Figura 110 Anexo F).

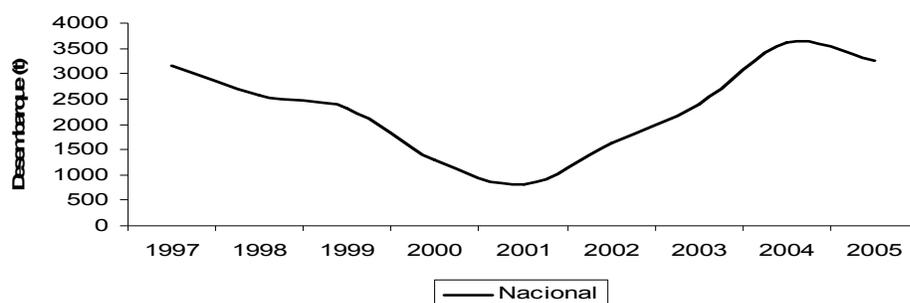


Figura 110 Anexo F: Variación de los desembarque de loco a nivel nacional, período 1997 – 2005.

Respecto del aporte regional, al desembarque nacional, se entrega los resultados del análisis del total histórico del período 1997-2005, estableciéndose que el nivel de participación de acuerdo a la magnitud de los desembarques, es liderado por la X Región con 54%, IV Región con 19%. En tercer lugar y aportando en conjunto con 13% se presentan las regiones V y XI. Por su parte, la I y II regiones no alcanzan al 4% en conjunto, contribuyendo con un 2 y 1%, respectivamente, proveniente única y exclusivamente de las AMERB (Figura 111 Anexo F).

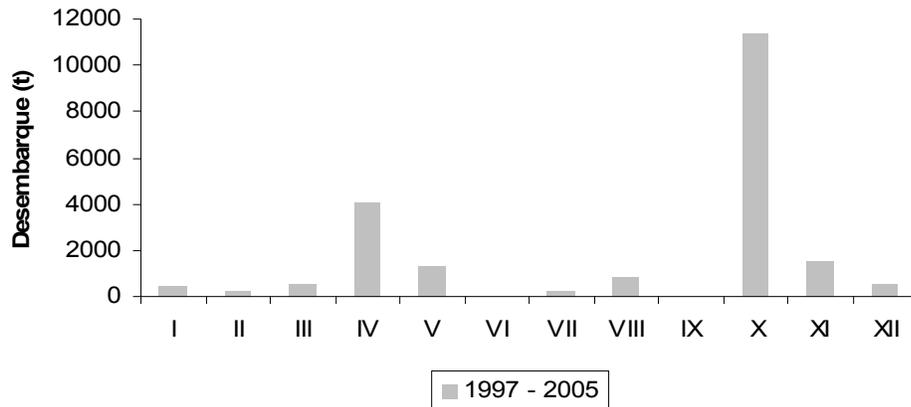


Figura 111 Anexo F: Distribución regional del aporte a los desembarques de recurso loco. Total período 1997 – 2005.

La variación intranual de los desembarques del recurso, obedece principalmente a los meses en que se autorizan las cosechas de las áreas de manejo, lo que implica que obviando el período restrictivo como consecuencia de la veda biológica, se restrinja la actividad al segundo semestre de cada año, partiendo en el mes de julio, con su máxima expresión en noviembre, asociado a los embarques que deben satisfacer los requerimientos del mercado asiático (“Año Nuevo Chino”), enero – febrero, aproximadamente (Figura 112 Anexo F).

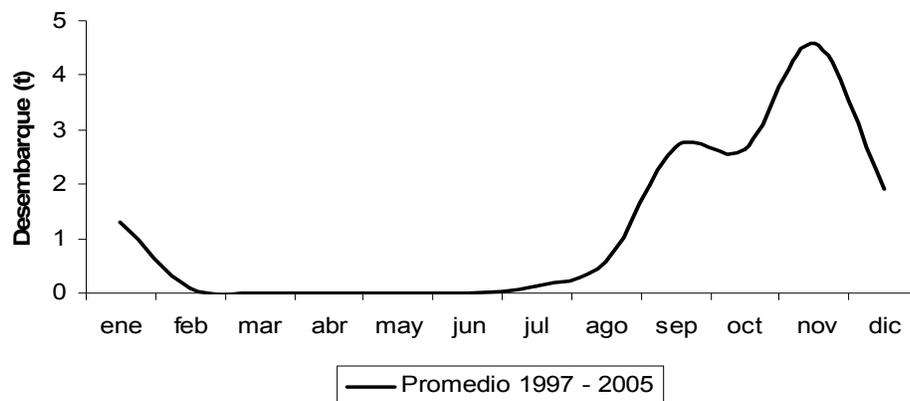


Figura 112 Anexo F: Variación intranual de los desembarques de loco en la I y II Regiones. Período 1997 – 2005.

A nivel regional, los desembarques del recurso loco han experimentado una variación con una tendencia similar a la nacional, con la diferencia que entre los años 1999 y 2000 no se registró

extracción, a consecuencia que en este período se estaban implementado las AMERB, las que se encontraban en pleno proceso de evaluación (ESBA) y otras la espera de asignación de cuotas. A partir del 2001 y conforme se incrementa el número de AMERB_s en operación en la zona, se produce un incremento en los desembarques, situación que se mantiene hasta el 2003. Posteriormente, en ambas regiones se experimenta una disminución producto de una menor asignación de cuotas, imposibilidad para completar cuotas asignadas y fracaso de algunas áreas que han tendido a desaparecer (Figura 113 Anexo F).

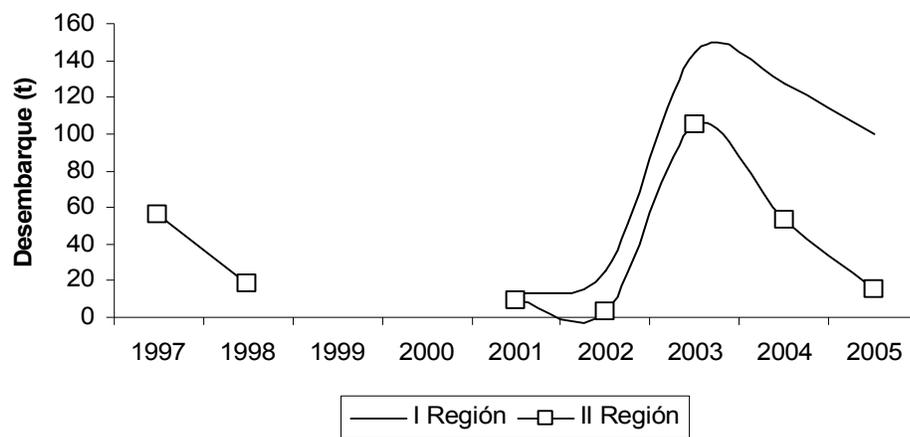


Figura 113 Anexo F: Variación de los desembarques del recurso loco en la I y II Región. Período 1997 – 2005.

En la I Región, los desembarques durante el período señalado fueron aportados principalmente por 6 caletas, destacando en primer lugar Chanavaya con 123t, seguida de Río Seco con 90t y San Marcos 86t. Las tres caletas restantes en orden de importancia por su aporte al desembarque regional corresponden a Chipana, Chanavayita y Pisagua con 52, 46 y 18t, respectivamente (Figura 114 Anexo F). Los desembarques en la II Región fueron aportados esencialmente por dos caletas, Punta Arenas 122t y Punta Atala con 39t. En menor proporción Mejillones, Antofagasta y Tocopilla con 21, 20 y 15t, respectivamente (Figura 115 Anexo F).

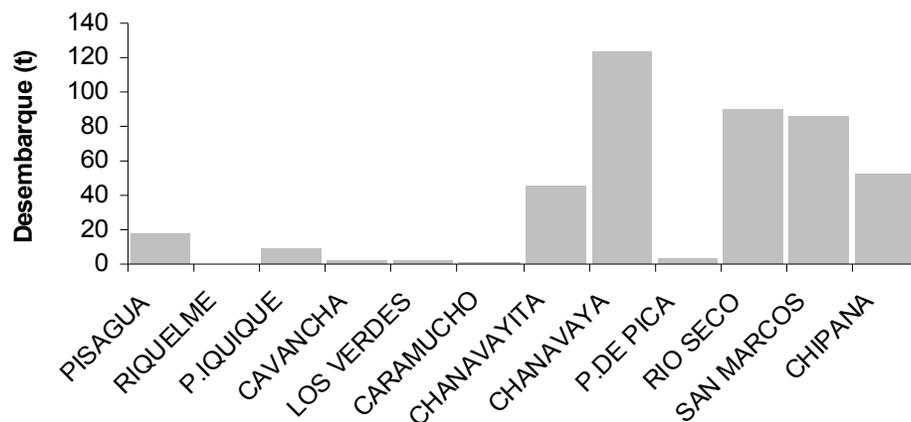


Figura 114 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso loco, por caleta en la I Región. Período 1997 – 2005.

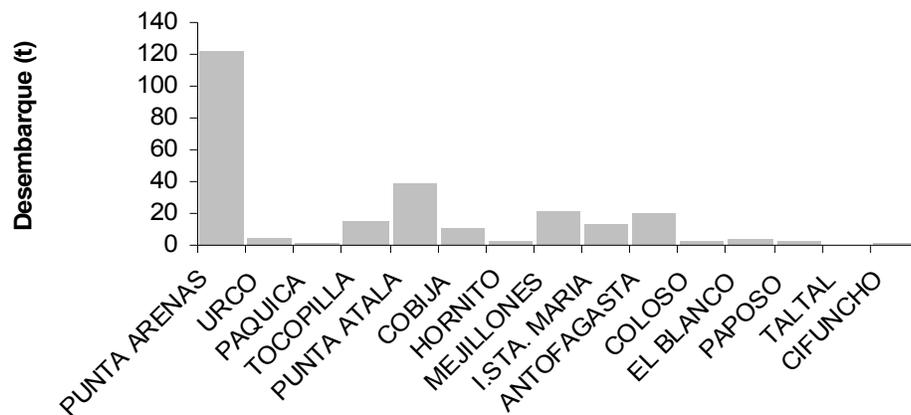


Figura 115 Anexo F: Aporte a los desembarque de recurso loco, por caleta en la II Región. Período 1997 – 2005.

PESQUERÍA HUIRO NEGRO

Evolución de los Desembarques

En Chile, la explotación del huiro negro se encuentra restringida a la recolección del recurso que se desprende en forma natural del sustrato y genera varazones en la zona intermareal. De esta forma, las estadísticas indican a modo de desembarque, durante el período 1997-2005, en promedio 10 mil toneladas, manteniendo la actividad un comportamiento estable, registrando el valor más bajo en el 2000 con 6 mil toneladas (Figura 116 Anexo F). El aporte regional al desembarque nacional, proviene, según la información oficial, de cuatro regiones, dentro de las cuales destaca la II Región con un tercer lugar y una producción por sobre las 10.000t. En términos de importancia, la actividad se concentra en la III y IV regiones, mientras que la I Región el aporte es marginal (Figura 117 Anexo F).

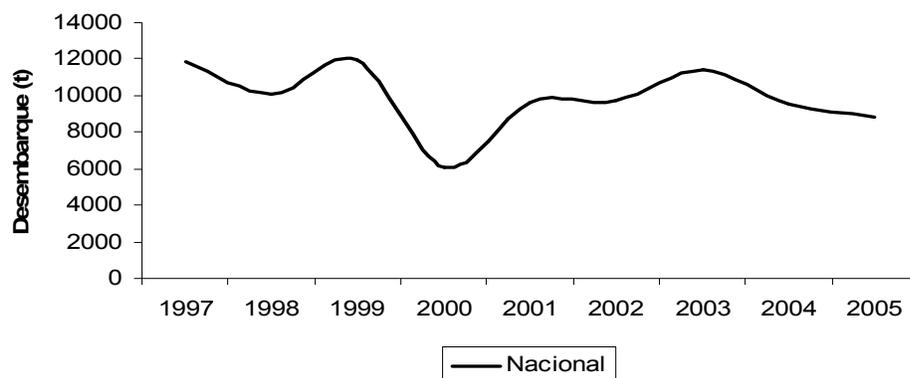


Figura 116 Anexo F: Evolución del desembarque nacional del recurso huiro negro, período 1997-2005.

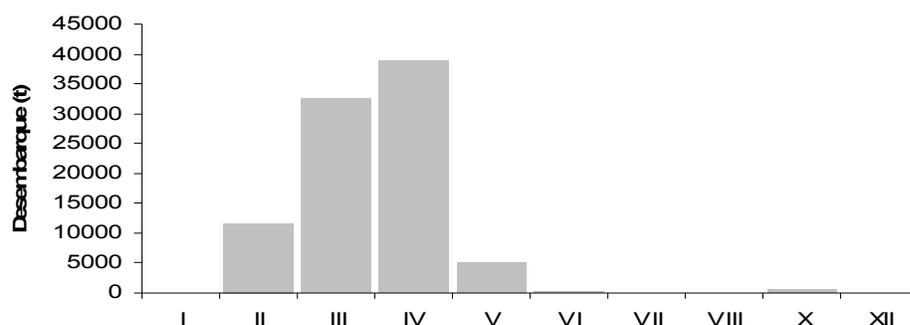


Figura 117 Anexo F: Distribución del aporte regional de huiro negro al desembarque nacional, período 1997 – 2005.

A nivel regional, específicamente la II Región que es la que hace un real aporte al desembarque nacional, en 1997 registra un desembarque por sobre las 2000t, descendiendo drásticamente en 1998 a un nivel inferior cercano a las 200t, situación que se mantuvo hasta el 2000. A partir del 2001 se observa un incremento, recuperando los niveles de producción por sobre las 1500t. No obstante, la relativa estabilidad en los desembarques, en el 2005 nuevamente se experimenta una baja que alcanza las 1000t (Figura 118 Anexo F). Pese a que las estadísticas oficiales de desembarque, demuestren que el recurso alga en la I Región no tiene mayor importancia, no se condice con la información oficial disponible en aduana, la que certifica que la I Región ha experimentado movimiento en torno al recurso al menos en los últimos 5 años, lo que se aproxima más a la realidad de la zona, ya que la percepción de quienes viven y trabajan en el sector consideran que la actividad en los últimos años ha aumentado a niveles en que se hace incluso necesario invertir en tecnología (Proyectos del Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal) (Figura 119 Anexo F).

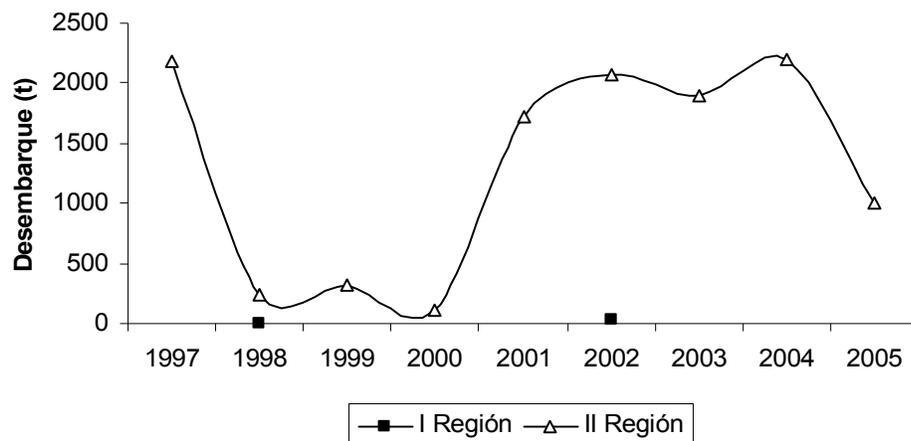


Figura 118 Anexo F: Evolución de los desembarques de huiro negro en la I y II Regiones, período 1997-2005.

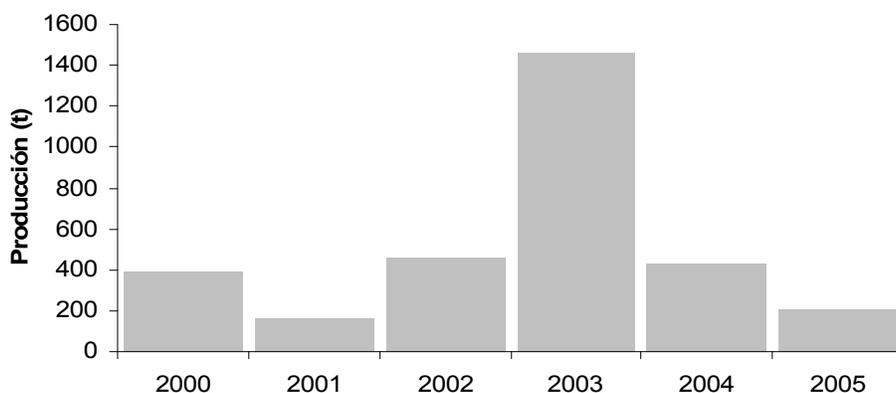


Figura 119 Anexo F: Producción de Huiro negro en la I Región, según certificación de procedencia de Aduanas de Chile.

ANEXO G: ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA BASICA DE LOS RECURSOS

LOCATE

Ecología y Biología

Es un caracol que se distribuye en el litoral de la provincia biogeográfica peruana, extendiéndose latitudinalmente desde Paita (5° LS) en el Perú, hasta Valparaíso (33° LS) Chile (Osorio, 2002) (Figura 1 Anexo G) encontrándose las mayores biomásas entre la I y II Regiones (Retamales y González, 1989). Su distribución batimétrica va desde los 4 a los 40 metros, ubicándose preferentemente entre los 10 y 20 metros (Olgún y Jerez, 2003).



Figura 1 Anexo G: Distribución geográfica del locate (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Olgún y Jerez, 2003).

Thais chocolata (Duclos, 1832), posee hábitos gregarios, distribuidos sobre sustratos de arena gruesa calcárea (conchilla) y áreas rocosas submareales. Se agrupa para alimentarse y también para reproducirse. Es un depredador que se alimenta de almejas, cholgas, piure, carroña y pequeños organismos. Es parasitado frecuentemente por *Protoeces lintoni* gusano digeneo que habita en la gónada del caracol (Olgún y Jerez, 2003).

Thais chocolata presenta una concha grande, gruesa, con una espira corta y la última vuelta muy grande (Figura 2a Anexo G). Tiene además la superficie carenada o fisurada y más o menos tuberculada, en especial en la parte opuesta a la abertura. De color chocolate uniforme. Los ejemplares muy grandes se encuentran erosionados con la superficie de color grisáceo. La abertura presenta un color azul o amarillo siendo la columera de color anaranjado. El opérculo es grande con un núcleo lateral. (Osorio *et al.*, 1979) (Figura 2b Anexo G).

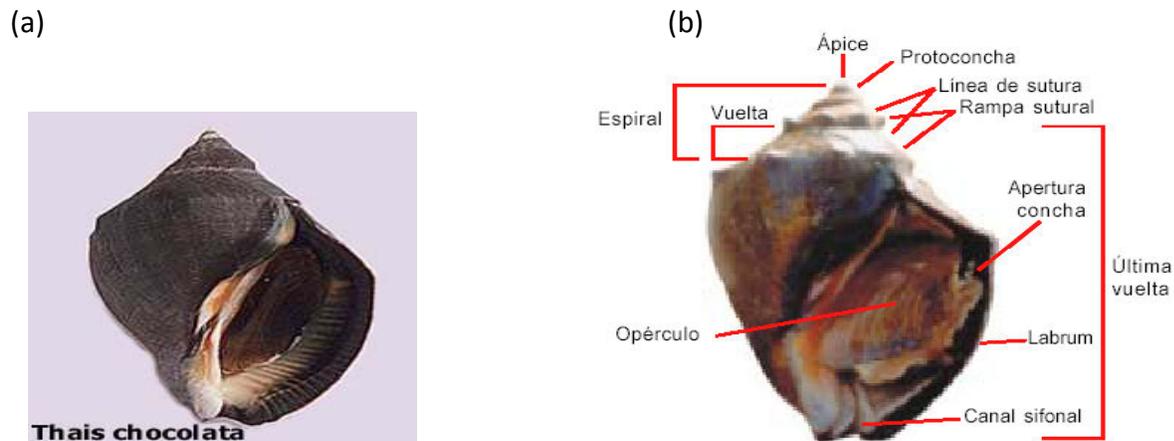


Figura 2 Anexo G: Anatomía general externa del recurso locate.

ERIZO

Ecología y Biología

Loxechinus albus (Molina, 1782), se distribuye en el litoral de las provincias biogeográficas peruana, centro chilena y magallánica (costa de Perú y Chile). La distribución zoogeográfica latitudinal va desde Islas Lobos Afuera (6° LS) en Perú a Cabo de Hornos (55°), en Chile (Castilla, 1990). La distribución batimétrica de esta especie se distribuye entre los 0 m a 340 m de profundidad. (Olguín y Jerez, 2003). (Figura 3 Anexo G).



Figura 3 Anexo G: Distribución geográfica del erizo (Castilla, 1990) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2002).

Loxechinus albus habita como epifauna en fondos duros. Tiene un comportamiento gregario (forma grupos desde unos pocos individuos hasta millares) principalmente para protegerse de los depredadores (peces, estrellas de mar y jaibas) y para alimentarse de frondas de algas flotantes o

ramonear sobre el sustrato. Posee mayor actividad nocturna y cuando queda expuesto al sol se cubre con trozos de alga y conchilla. Habita sobre sustrato rocoso en el intermareal y submareal somero, cercano a praderas de macroalgas (Contreras y Castilla, 1987).

Loxechinus albus es un animal deuterostomado, posee un caparazón o “testa” globoso cubierto de espinas calcáreas quebradizas (Figura 4 Anexo G), conformado por 10 placas calcáreas (denominadas ambulacrales e interambulacrales), lo que se conoce como simetría pentaradial. Las placas ambulacrales están perforadas para permitir la acción de los pies ambulacrales, estructuras que permiten la movilización del erizo. La boca o placa bucal, posee un sistema dental denominado “Linterna de Aristóteles” que está en contacto con el sustrato permanentemente, mientras que el ano se ubica en la región aboral del caparazón. (Olguín y Jerez, 2003).

L. albus es un equinodermo detritívoro en sus etapas juveniles y herbívoro como adulto. Posee sexos separados (dioico), sin dimorfismo sexual externo. Posee 5 gónadas conocidas normalmente como “lenguas”, estructuras que han ocasionado la explotación comercial de este invertebrado, dado que el resto del animal no es utilizado por el ser humano (Contreras y Castilla, 1987).

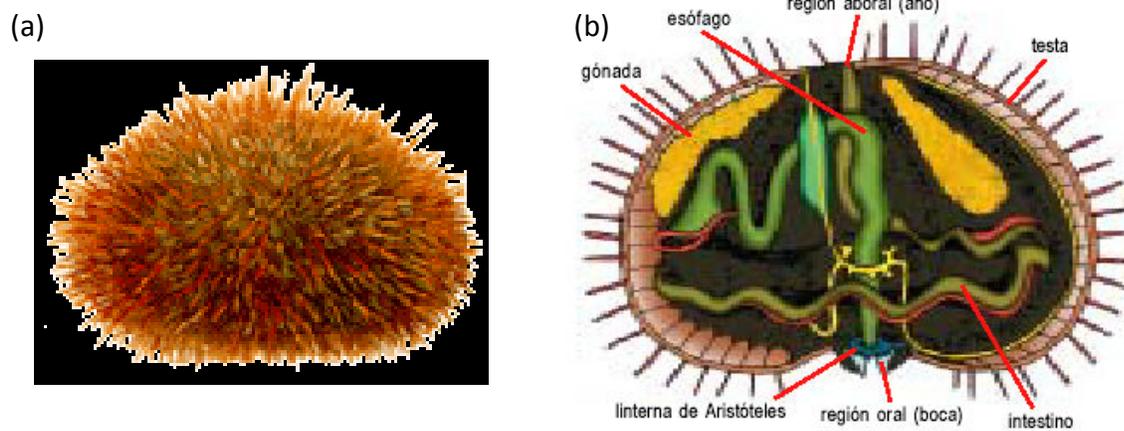


Figura 4 Anexo G: (a) Vista externa del erizo. (b)Anatomía general del erizo (Olguín y Jerez, 2003).

LAPAS

Ecología y Biología

Fisurella latimarginata (Sowerby, 1835), es una especie que habita normalmente la franja inframarea del litoral, sobre rocas y entre el cordón de *Lessonia nigrescens*, aunque es más abundante en la zona infralitoral. Los juveniles de la mayoría de las especies del género *Fisurella* muestran en la concha dos rayos blancos, uno a cada lado del orificio apical. Esta característica es bastante evidente en esta especie y de allí, probablemente, algunos autores reconocen la variedad "biradiata" (Guzmán *et al.*, 1998) La distribución zoogeográfica (Figura 5 Anexo G) es desde el litoral de Pimentel, Perú (10º LS) hasta el río Bío Bío, Chile (37º LS) (Osorio, 1979; Oliva y Castilla, 1992).



Figura 5 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa (Osorio, 1979; Oliva y Castilla, 1992) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).

La concha es cónica y más aguzada en su parte anterior, con su orificio apical medianamente grande y ovalado. La superficie externa es ornamentada con bajas, finas y poco espaciadas estrías radiales, en un fondo de color púrpura oscuro (Figura 6a Anexo G). El interior de la concha es blanco, con el borde grueso (que puede ser angosto en ejemplares de gran tamaño), uniforme y de color púrpura. Los costados del pie y manto son de un color negro intenso, con prolongaciones de color amarillo en el borde del manto. Sus tentáculos también son de color amarillo intenso. (Guzmán *et al.*, 1998).

Esta especie es dioica (Figura 6b Anexo G), no presentándose fenómenos de hermafroditismo. Su fecundación es externa, con una primera etapa larval pelágica. Una característica común de *Fisurella latimarginata*, es poseer individuos sexualmente maduros durante gran parte del año, con ocurrencia de dos períodos reproductivos anuales. El asentamiento de las diferentes especies ocurre principalmente durante la época de invierno y verano (Bretos, 1988).

(a)



(b)

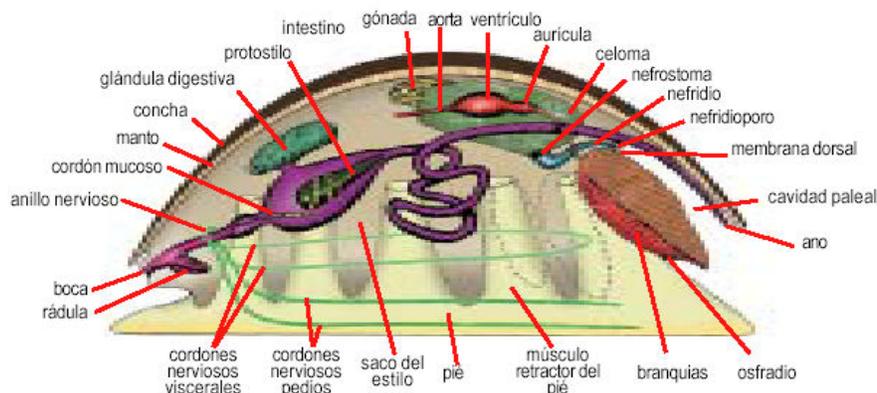


Figura 6 Anexo G: (a) Vista dorsal y ventral de la lapa (*F. latimarginata*). (b) Anatomía general de la lapa (Olguín y Jerez, 2003).

Fissurella cumingi (Reeve, 1849), es un molusco herbívoro de amplia distribución en hábitat del submareal de fondos duros, asociados generalmente a cinturones de algas (*Gelidium sp.*, *Lessonia nigrescens*, *Ulva sp*), moluscos (*Perumytilus purpuratus*, *Tegula atra*, *Chiton latus*, *Chiton granosus*, *Prisogaster niger*), crustáceos (*Balanus laevis*, *Jehlius cirratus*, *Notochthamalus scabrosus*).

Presentan como epibiontes (organismos adheridos a su concha) más comunes a cirripedios (picorocos), poliquetos (gusanos marinos) y algas. Entre los depredadores de este recurso se encuentran, peces y estrellas de mar. (Olguín y Jerez, 2003)

Su distribución según Mclean (1984) va desde Matarani (Perú) hasta Mehuín (Chile) y Oliva y Castilla, (1992), la describen desde la costa peruana a los (10º LS) hasta el río Bío Bío, Chile (37º LS). (Figura 7 Anexo G)



Figura 7 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa rosada *Fissurella cumingi* (Oliva y Castilla, 1992) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).

La concha de *Fissurella cumingi* según Guzmán *et al.* (1998) es ovalada pero no muy alta, presenta costillas radiales finas donde las primarias son más prominentes que las secundarias. Las estrías concéntricas de crecimiento no son muy regulares. El orificio apical es casi central. Su margen interno es cortante y tiene un ancho variable, de color homogéneo o similar al patrón de color dorsal de la concha, el que presenta franjas radiales de color rosa a pardo sobre un fondo de tonos grises a pardos oscuros (Figura 8). Esta especie presenta rasgos que la hacen semejante a *F. latimarginata* y a *F. maxima*, de allí la complicación en determinarla cuando la concha se encuentra cubierta de algas. Esta especie tiene la forma general de *F. latimarginata*, con un patrón de coloración externa similar al de *F. maxima*, aunque un poco más oscura. Sus costillas radiales son más gruesas que en la primera y un poco más finas que en la segunda. El margen interno, a diferencia de *F. latimarginata*, proyecta los rayos de la coloración externa y generalmente no es grueso y crenulado como en *F. maxima*. La diferencia fundamental con éstas y otras especies de *Fissurella* radica en el color del borde del pie, que es rosado a púrpura oscuro. (Figura 8 Anexo G).



Figura 8 Anexo G: Vista dorsal de *Fissurella cumingi*.

Fisurella maxima (Sowerby, 1835), vive en rocas y bajo piedras, a nivel de la marea baja, hasta aproximadamente los 8 m de profundidad. Los individuos juveniles, según Oliva y Castilla (1986) se

distribuyen a nivel del cinturón de *Perumytilus purpuratus*. Es conocida por los pescadores con el nombre de "lapa huiro" o "lapa reina". (Guzmán *et al.*, 1998). En los ejemplares de gran talla, en la superficie de la concha se encuentra cubierta total o parcialmente por algas rodoíceas (*Gelidium* sp.), algas calcáreas, "picorocos" (Crustáceo, Balánidos) y poliquetos, Estos últimos penetran en el caparazón erosionándolo. (Osorio, 1979)

Su distribución latitudinal, según Malean (1984), va desde Huarmey (Perú) hasta Concepción (Chile). Posteriormente, Álamo y Valdivieso (1987) indican un rango de distribución desde Manta (Ecuador) sólo hasta Valparaíso (Figura 9 Anexo G).



Figura 9 Anexo G: Distribución geográfica de la lapa *Fissurella maxima* (Álamo y Valdivieso, 1987) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2003).

Su concha es cónica, baja, gruesa, con el orificio apical ovalado (Figura 10 Anexo G). La superficie externa está cubierta con rayos alternados de color púrpura y crema, está ornamentada con nódulos en las estrías radiales, además de diminutas estrías concéntricas. Las estrías radiales son

desiguales, siendo las primarias mucho más gruesas que las secundarias. Internamente la concha es de color blanco y su margen, que generalmente es redondeado y está levantado en los bordes, sigue el patrón de la ornamentación externa, presentando una banda interior de color amarillo-parduzco a crema y una banda más externa de color crema alternada con púrpura.(Guzmán *et al.*,1998).



Figura 10 Anexo G. Vista dorsal de *Fissurella maxima*.

ALMEJAS

Ecología y Biología

Protothaca thaca (Molina, 1782), se distribuye en el litoral continental de las provincias biogeográficas peruana, centro chilena y magallánica. La distribución zoogeográfica latitudinal va desde Callao (12° LS) en Perú hasta el Estrecho de Magallanes (53° LS), siguiendo al norte por la costa atlántica hasta La Paloma (35° LS) en Uruguay (Osorio, 2002). (Figura 11 Anexo G). Su distribución batimétrica en la costa chilena desde la zona intermareal hasta profundidades de 40 metros (Olguín y Jerez, 2003)



Figura 11 Anexo G: Distribución geográfica de la almeja. (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Barahona et al., 2002).

Protothaca thaca vive hundida en la arena, al nivel de las más bajas mareas, zona inframareal. Esta especie no presenta una predilección por un sustrato específico y constituye el pelecípodo

dominante de los sustratos arenosos semiprottegidos del área de Montemar (Poblete y Padilla, 1976).

Protothaca thaca presenta una concha bivalva, oval-redondeada, con la superficie externa esculpida por estrías concéntricas, de crecimiento, y estrías radiales en su parte media y posterior (Figura 12a Anexo G). El seno paleal es largo y alcanza aproximadamente hasta la mitad de la concha. La charnela posee tres dientes cardinales en cada valva, siendo bífido el mediano de ambas valvas y además el diente cardinal posterior a la valva derecha. En los individuos adultos el color de la superficie exterior es blanco mate o rojizo. Los jóvenes suelen presentar manchas o líneas más o menos onduladas que a beses forman rayos. Los ejemplares chilenos alcanzan un tamaño de hasta 8 cm de diámetro (Osorio *et al.*, 1979).

Protothaca thaca es un molusco bivalvo, filtrador, dioico, sin dimorfismo sexual externo. Su anatomía interna presenta un sistema digestivo compuesto por palpos labiales, un esófago corto, estómago, intestino alargado y un recto (Figura 12b Anexo G). La función respiratoria la cumplen las branquias junto con el manto. Posee fecundación externa (Figura 4.3.1.12 b), dando origen a una larva trocófora, la que se transforma posteriormente en larva veliger umbonada y larva pediveliger, luego de algún tiempo en la columna de agua se asienta adquiriendo el juvenil todas las características del adulto (Olguín y Jerez, 2003).

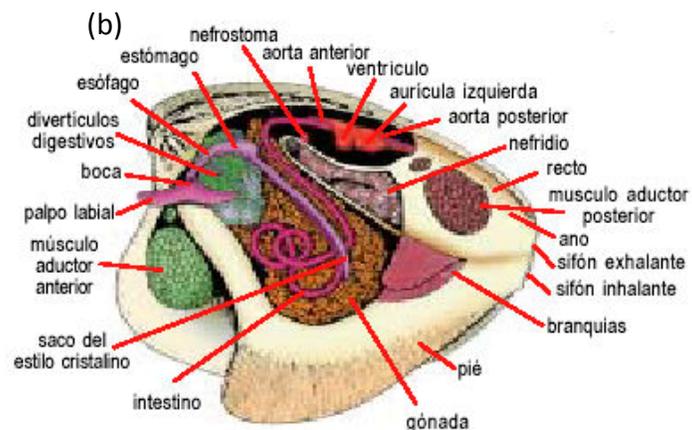


Figura 12 Anexo G: (a) Vista dorsal e interna de la almeja. (b) Anatomía general de una almeja (Olgún y Jerez, 2003).

CULENGUE

Ecología y Biología

Gari solida (Gray, 1828), es una especie que se distribuye en el litoral de las provincias biogeográficas peruana, centro chilena y magallánica. La distribución zoogeográfica latitudinal va desde Pucusana (18° LS) en Perú hasta el Archipiélago de Los Chonos (43° LS) en Chile (Osorio, 2002) (Figura 13 Anexo G). La distribución batimétrica se distribuye en el nivel inferior del intermareal y submareal, desde los 2 m a los 30 m de profundidad. (Olgún y Jerez, 2003).

Gari solida habita fondos blandos constituidos principalmente por grava y arena gruesa. Se alimenta de plancton y detritus orgánico. Se ha registrado coexistencia de esta especie con diversos bivalvos (*Tawera*, *Semele*, *Tagelus*, *Protothaca*, *Venus*, *Carditopsis*), gastrópodos (*Mitrella*, *Nassarius*, *Crepidula*, *Fissurella*), equinodermos (Ofiuros, Holoturoideos) y poliquetos (Jerez *et al.*, 1999).

Gari solida es un molusco bivalvo, filtrador, dioico, sin dimorfismo sexual externo. Su morfología interna y su ciclo de vida básico corresponde al de una almeja (Figuras 14 a y b Anexo G). Se caracteriza por poseer una concha oval-redondeada, inflada y truncada oblicuamente hacia su porción posterior. La longitud máxima controlada de 9.5 cm. La superficie externa es casi lisa y sólo presenta estrías de crecimiento. La concha, de color blanquecino, está revestida junto a los bordes, por una epidermis de color parduzco. La charnela lleva dos dientes cardinales, los que fácilmente se quiebran. Los bordes contiguos de las valvas que sirven para la inserción del ligamento elástico son muy sobresalientes. La impresión lateral es muy profunda con un seno paleal ancho y redondeado. (Osorio y Bahamonde, 1968; Osorio *et al.*, 1979).



Figura 13 Anexo G: Distribución geográfica del culengue. (Osorio, 2002) y localización de la pesquería (Barahona *et al.*, 2002).

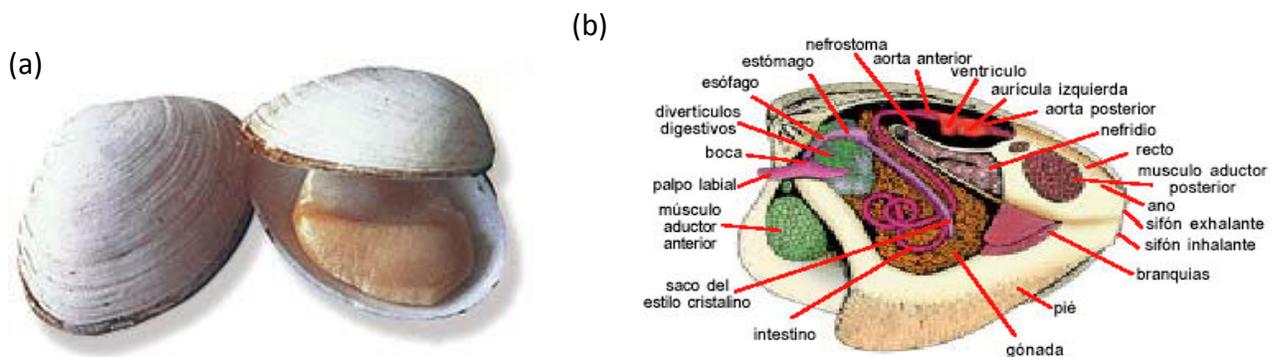


Figura 14 Anexo G: (a) Vista dorsal e interna del culengue. (b) Anatomía general de un culengue (Olgún y Jerez, 2003).

PULPO

Ecología y Biología

Octopus mimus es un activo depredador oportunista que se alimenta de crustáceos, peces, moluscos y poliquetos del ecosistema infralitoral rocoso del norte de Chile. *Octopus mimus* es un recurso que se encuentra distribuido desde el norte del Perú hasta la bahía de San Vicente (36° 45'S) (Cortes 1995) (Figura 15). El pulpo es un cefalópodo de amplia distribución geográfica, su hábitat se encuentra en los intersticios del fondo rocoso. Debido a su vida bentónica, gran tamaño y voracidad, las especies de *Octopus* cumplen un rol de "predadores topos" en el bentos, transfiriendo gran parte de la producción bentónica a su biomasa poblacional.



Figura 15 Anexo G: Distribución geográfica del pulpo (Osorio et al, 1979) y localización de la pesquería.

La dieta natural de la especie es afectada por la estación anual, siendo significativamente superior el consumo de crustáceos en otoño e invierno frente a otros tipos de presas. La dieta del pulpo varía de forma significativa con el crecimiento, aumentando la importancia de los peces y

disminuyendo la de crustáceos y moluscos (Cortez et al. 1998). La alimentación de *O. mimus*, es el resultado de la influencia combinada de factores ambientales y fisiológicos, siendo como otras especies del mismo género, oportunista y capaz de adoptar diversas conductas depredadoras que le permiten acceder a una amplia variedad de presas (Cortés 1995).

ANEXO H: RESERVA MARINA LA RINCONADA

LAS RESERVAS MARINAS EN CHILE

En Chile el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca) es la institución ejecutora y fiscalizadora de la Ley General de Pesca y Acuicultura. Con la implementación de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y la entrada en vigencia de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente (LBGMA), la Dirección Nacional del Sernapesca a través de su Departamento de Administración Pesquera, dio origen a una Unidad de Gestión Ambiental y en conjunto con otros departamentos se elaboraron las bases jurídico - institucionales y los lineamientos estratégicos para la gestión ambiental al interior del sector público pesquero. De esta manera se crea el "Programa de medio ambiente y biodiversidad acuática", ésta resume los objetivos generales y temas prioritarios de gestión ambiental. Servicio Nacional de Pesca. Gestión Ambiental (www.sernapesca.cl).

La Ley General de Pesca y Acuicultura es una norma dirigida a la administración y conservación de los recursos, especies hidrobiológicos y el medio que las sustenta. Como consecuencia de una progresiva importancia de los recursos pesqueros y la acuicultura en Chile, se hizo necesaria una modernización del Ordenamiento jurídico existente en el sector pesquero y acuícola, para asegurar la sustentabilidad de los recursos en el tiempo. Servicio Nacional de Pesca. Gestión Ambiental (www.sernapesca.cl).

Esta nueva normativa pesquera, se plasmó en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), Ley N° 18.892 y sus modificaciones, la cual entro en Vigencia el 6 de Septiembre de 1991, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. N° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. (Celinda *et al.*, 1997). El Artículo 1² de la (LGPA), establece que por las disposiciones de esta, quedara sometida a la preservación de los recursos hidrobiológicos, y toda actividad pesquera extractiva, de acuicultura, de investigación, y deportiva, que se realice en aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de

la República y, en aquellas áreas adyacentes a esta última sobre las que exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional, de acuerdo a las leyes y tratados internacionales (Celinda *et al.*, 1997). Dentro de la Ley general de Pesca y Acuicultura, se encuentra o define a la conservación, en su Artículo 2 N° 14, como el “uso presente y futuro, racional eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente” (Celinda *et al.*, 1997).

Cabe destacar que la LGPA, en lo referente al esfuerzo de pesca, esta es regulada a través de dos sistemas; el régimen de acceso a la actividad pesquera por parte de una determinada pesquería, en razón a su estado de explotación; y por otra parte, están las medidas de administración pesquera, tales como vedas, tamaños mínimos de captura, regulaciones de artes de pesca, cuotas globales de captura; y además la categoría de Parques Marinos y Reservas marinas. (Celinda *et al.*, 1997)

Para el caso de Reservas Marinas, esta se encuentra contemplada como una medida administrativa pesquera, aplicable en el área de reserva de la pesca artesanal, ya que únicamente se pueden establecer en la franja costera de las cinco millas, como en las aguas terrestres e interiores, según lo dispone el artículo 48. (Celinda *et al.*, 1997).

Las Reservas marinas tienen su fundamento, de acuerdo, al aumento progresivo de la acción humana en la naturaleza, además de la constante demanda de los recursos existente y de nuevos recursos naturales para su explotación, lo que hace necesario proteger estas áreas, tanto terrestres como marítimas, para preservar y conservar determinadas especies y su ambiente. (Celinda *et al.*, 1997).

Las Reservas marinas se encuentran definida en el artículo 2 N° 43 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, como “un área de resguardo de recursos hidrobiológicos, con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de redoblamiento por manejo”. Estas áreas quedarán bajo la tuición del Servicio Nacional de Pesca y solo se podrán efectuar actividades extractivas por periodos transitorios, previa resolución fundada de la Subsecretaria de Pesca. (Celinda *et al.*, 1997).

Entonces, de acuerdo a esta definición, existen tres diferentes tipos de reserva marina;

- a) Zona de reproducción
- b) Caladeros de pesca
- c) Repoblamiento

Las áreas marinas protegidas, constituyen medidas de administración pesquera amparadas bajo la Ley General de Pesca y Acuicultura, destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también a aquellas asociadas a su hábitat..

Para llevar a cabo los objetivos de la reserva, el Servicio Nacional de Pesca debe preocuparse por el cumplimiento de las siguientes etapas:

- Primera Etapa: Levantamiento de Línea Base.
- Segunda Etapa: Monitoreo permanente del área protegida.
- Tercera Etapa: Proposición de un programa de investigación, y de control y vigilancia.
- Cuarta Etapa: Ejecución del programa propuesto.
- Quinta Etapa: Supervisión técnica del programa en ejecución.
- Sexta Etapa: Ejecución de un programa de control y vigilancia.

En este contexto, actualmente son tres las áreas marinas protegidas declaradas por la Subsecretaría de Pesca y bajo la administración y tuición del Servicio Nacional de Pesca:

- a) Reserva Genética de Putemún,
- b) Reserva Genética de Pullinque y
- c) Reserva Marina La Rinconada

RESERVA MARINA LA RINCONADA

Antecedentes de la especie y el sector

El Ostión del Norte, *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), Bivalvo, Pectinidae, habita en el Pacífico sur oriental, en las costas de Perú y Chile. Su distribución natural en Chile, abarca desde Arica (18°25'S) hasta Valparaíso (33°S) (Boré y Martínez, 1980), presentándose sus poblaciones en forma discontinua, siendo las más importantes las ubicadas en la Bahía de Mejillones del Sur (23°

54’), en la Bahía de Antofagasta en el sector conocido como La Rinconada (II Región) (23° 28’) y Tongoy (IV Región) (30° 14’). Los bancos existentes en las dos primeras bahías mencionadas son los de mayores densidades (Villanueva, 1974; Cantillánez y Avendaño, 1994; Avendaño y Cantillánez, 1996, 1997b).

Esta especie habita bahías protegidas de aguas someras, preferentemente sobre fondos sedimentarios, los que al ser un tanto escasos a lo largo de la costa chilena, hace que las poblaciones se distribuyan en forma discontinua (Navarro *et al.*, 1991, Avendaño, 1993). Su distribución batimétrica se limita al submareal somero (5 m) hasta los 30 m de profundidad, siendo sólo ocasionalmente encontrada a 40 m de profundidad (SUBPESCA, 1995). El ostión del norte (nombre común adoptado en Chile para *A. purpuratus*) ha sido descrito como una especie adaptada a las condiciones de surgencia que se producen regularmente frente a las costas Peruano/Chilenas, distribuyéndose sus poblaciones en aguas cuyas temperaturas anuales fluctúan entre los 11°C y 19°C durante el invierno y verano respectivamente (Navarro *et al.*, 1991). Así mismo, las aguas que forman parte de este sistema de la corriente Chile-Perú son consideradas como una de las más productivas del mundo, siendo particularmente altos los niveles de biomasa fitoplanctónica medidos en la zona de Antofagasta y Mejillones (Rodríguez y Escribano, 1996) donde se albergan los dos bancos más importantes del país.

Los antecedentes disponibles acerca de la distribución espacial de *A. purpuratus*, evidencian que los ostiones se encuentran en forma agregada, siguiendo un patrón de repartición con respecto a la profundidad (Avendaño y Cantillánez, 1996). La estructura de los bancos exhiben generalmente un área central, ubicada entre los veriles de 8 m y 18 m, mas o menos extensa donde los ostiones se concentran, y una zona periférica que rodea a la anterior cuyas densidades bajan progresivamente hasta la desaparición total de los individuos.

En Chile *A. purpuratus* es una especie con un antiguo registro de explotación, históricamente fue extraída desde los bancos naturales exclusivamente por pescadores artesanales, registrándose ya

en la década del 40 y del 50, los primeros desembarques que no superaban las 400 ton, destinadas únicamente a satisfacer el consumo nacional. Sin embargo, a comienzos de los años 80, se manifiesta un fuerte interés económico sobre esta especie, debido a la demanda constante y creciente que muestra el mercado mundial por los Pectínidos, lo que genera una explotación intensiva de este recurso en Chile, alcanzando en 1984 las 4.997 t, donde el 82,3% provenía de los dos bancos de la II Región (Mejillones y La Rinconada) (SERNAPESCA, (1985).

Esta presión de pesca sobre los bancos naturales, condujo rápidamente a una disminución de los tonelajes desembarcados en años posteriores, obteniéndose 1.410 t en 1985 y sólo 492t en 1986 (SERNAPESCA, 1986; 1987). La reducción mostrada por los desembarques, generó que se decretara una veda prohibiendo su captura, sin embargo, la constante vulneración a esta norma que ha impedido la recuperación de los bancos naturales (Avendaño y Cantillánez, 1997 a) ha ocasionado que la veda se prolongue hasta nuestros días.

La prohibición de captura desde los bancos naturales a partir del año 1986 y los atractivos precios que el recurso alcanzaba en el mercado internacional, promueven el inicio a una floreciente actividad de cultivo. En Chile, el cultivo del “osti6n del norte” *A. purpuratus*, alcanzo en el año 1994 una producci6n cercana a las 10 mil t, cuyos ingresos para el pa6s alcanzo a los US\$ 13.000.000, los cuales representaron el 86% de las divisas generadas por los cultivos de moluscos.

Sin embargo, el aumento de esta actividad y sin el desarrollo de una t6cnica para la producci6n masiva y permanente de semillas en Hatcherys, han puesto en peligro de colapso a los bancos naturales, debido a su extracci6n clandestina, tanto de semillas como de reproductores, para satisfacer las demandas ejercidas por los centros de cultivos que operan en el pa6s (Wolf y Alarc6n, 1993).

Debido a la extracci6n indiscriminada que sufren los bancos naturales del osti6n del Norte y uno de los m6s severos durante los 6ltimos a6os es el sector de la Rinconada, ubicada en la II Regi6n. Este banco es se6alado como el m6s importante del pa6s (Villanueva, 1974; Avendaño y Cantillánez,

1992); junto con el de Mejillones, estos dos lugares aportaron con más de 4.200 t, el 82% del desembarque record (ca.5000 t), que registró el país durante 1984 (Sernap, 1985). El excesivo esfuerzo de pesca clandestina que ha tenido que soportar el banco, generó una disminución drástica en el número de recursos, incluyendo la estructura de tallas y de la superficie que ocupa el banco. De acuerdo a estas características y al colapso eminente que presentaba el banco de ostión del norte en el sector de la Rinconada, se propusieron medidas para su protección con el fin de recuperarlo y potenciarlo como centro abastecedor de semillas

Es así como mediante Decreto Supremo N°522, firmado por el presidente de la República, en Septiembre del año 1997, se crea la primera Reserva Marina en el país, la que mediante un sistema de protección y un plan de conservación sobre la especie *A. purpuratus*, el cual debería permitir la recuperación gradual de sus niveles de abundancia históricos y posteriormente, dar inicio a un programa de captación artificial permanente de semilla, cuyo objeto es potenciar la recuperación de este banco, abastecer con semilla las necesidades del sector pesquero artesanal para la repoblación de sus áreas de manejo, y satisfacer parte de las necesidades de las actividades de cultivo que realiza el sector privado en Chile.

Los objetivos definidos para la reserva corresponde a:

- Restaurar y conservar los principales stock silvestres de *Argopecten purpuratus* con el propósito de que sustenten actividades productivas.
- Impulsar la actividad productiva a través del cultivo y de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.
- Conservar la diversidad genética de los stocks silvestres seleccionados, estableciendo reservas genéticas para esta especie.

Ubicación y Extensión

La Reserva marina La Rinconada tiene una extensión de 337,61 hectáreas y está ubicada en la localidad de Caleta Vieja, sector La Rinconada, comuna de Antofagasta, Provincia de Antofagasta, II Región. Las coordenadas geográficas del área de la reserva marina, de acuerdo a la carta base SHOA N° 1300 es la siguiente:

Vértice A 23°29'02,06"S 70°30'55,17"W

Vértice B 23°28'49,78"S 70°30'55,15"W

Vértice C 23°28'24,25"S 70°30'58,62"W

Vértice D 23°27'52,00"S 70°29'35,86"W

Vértice E 23°28'58,08"S 70°29'45,88"W.

Características del área protegida

La reserva es un área con alta capacidad de retención de aguas dada la presencia de giros internos, inercia costera y alternancias en el sentido de la corriente en ambos ejes (Norte - Sur) en ciclos diarios y semi - diurnos. Las concentraciones de fosfato y nitrato son similares tanto en la superficie como el fondo, el nitrito presenta valores bajos y su variación es casi cero en verano con un máximo a la entrada del invierno. La alta concentración de estos nutrientes a fines del verano, es atribuible a una probable surgencia que los llevaría a los niveles superficiales o capa fótica (www.sernapesca.cl).

La concentración de silicatos se presenta con valores cercanos a cero tanto en superficie como fondo, lo que se atribuye a la dominancia en la composición del fitoplancton por parte de las diatomeas. La clorofila a tiene una clara variación estacional con valores bajos a fines del verano y valores más elevados a comienzos del otoño, cabe destacar que estos valores coinciden con los contajes celulares de fitoplancton.

El oxígeno disuelto, varía estacionalmente en la columna de agua mostrando extremos de 4,6 ml/l a 6,7 ml/l, además, de igual modo el oxígeno disuelto en la interfase agua sedimento varía desde los 1,6 ml/l a los 5,5 ml/l. Las temperaturas registradas en la columna de agua varían considerablemente entre la superficie y los 20 m de profundidad, bajo los cuales la t° se estabiliza. Las fluctuaciones a nivel superficial se han dado entre los 21,5°C y los 16°C, mientras que en el fondo se mantiene estable en un valor cercano a los 13°C. Características biológicas. *Argopecten purpuratus* es un organismo bentónico que en La Rinconada se encuentra distribuido en un área cercana al litoral, extendiéndose entre los 7m y 29m de profundidad, sobre sustratos de arena gruesa, semi gruesa y fina, la cual predomina. Comparte su nicho con poblaciones de poliquetos tubícolas, alga roja del género *Rhodimenia sp*, la cual cobija a sus post-larvas desde el momento de la fijación, hasta que se transforma en una semilla de mas de 10 mm. Otros organismos bentónicos que coexisten en la reserva son el locote (*Thais chocolata*), jaiba peluda (*Cancer setosus*) pulpo (*Octopus mimus*). A nivel reproductivo, las jaibas se han presentado incubando huevos en mayor o menor cantidad a lo largo de todo el período de marzo a julio y el locote se ha encontrado en agregaciones reproductivas durante los meses de junio y julio. Cabe destacar que las tres especies anteriores, predan sobre *Argopecten purpuratus* (www.sernapesca.cl).

Antecedentes del Banco Natural

El banco actualmente ocupa una superficie de 260 Há, que se extiende aproximadamente unos 2 km de costa, con un ancho de unos 800mt. Con respecto a la profundidad del área, se extiende desde los 6 m hasta los 29 m. El sustrato es predominantemente de arena fina colonizada por el alga roja *Rhodymenia s.* (Avendaño *et al.*, 2004).

Se puede distinguir dos zonas al interior del banco; una zona central de fuerte densidad de ostiones, con promedios que varían un año a otro de 9 y 12 ind/m², y otra zona más periférica que rodea a la anterior, con bajas densidades, o variaciones que van desde los 2 y 3 ind/m².

Las evaluaciones realizadas por Cantillánez y Avendaño (1994) Avendaño y Cantillánez (1996), así como, las realizadas por Avendaño *et al.* (1999; 2000 y 2001), se puede señalar que los organismos de este banco reencuentran distribuidos de una forma segregada y estratificada, dentro de una superficie que ha variado entre las 163 Há y las 270 Há. Esto demuestra una reducción de la abundancia total de los individuos que constituían este banco entre 1993 y 1997. Las disminuciones han sido atribuidas en gran parte a las actividades clandestinas de extracción de estos organismos dentro del banco.

A través de esta nueva evaluación, se observó que en el estrato de alta densidad, con una superficie de 71,95 Ha se distribuían en mayo de 2003, un número de 10.669.157 ostiones, con una densidad media de 14,82 ostiones/m² (D.S. = 11,20), mientras que en el área periférica con una superficie de 153,95 Ha se distribuían 1.815.178 ejemplares, con una densidad media de 1,17 ostiones/m² (D.S. = 1.5398). Estas cifras permitieron señalar, que el banco de ostiones de la Rinconada, con una superficie total de 225,9 Ha, poseía en mayo de 2003 una abundancia de 12.484.335 ostiones con una desviación estándar de 495.190.8 individuos (promedio = 5,5264 ostiones/m²; y varianza = 0,048052).

Estructura de talla

El análisis de los resultados obtenidos en los muestreos realizados durante el estudio de monitoreo “Conservación y protección reserva marina La Rinconada, Antofagasta”, permitió definir la siguiente estructura de talla para los ejemplares de este banco cada año:

Zona de alta densidad: Esta zona, durante el 2000, estuvo conformada por un grupo de ostiones cuyo rango de talla varió entre 1,5 mm y 130,0 mm, con un promedio de 60,35 mm (D.S. = 35,19027). El 26,65% de los ejemplares de esta zona se encontraban con una talla superior a los 90,0 mm.

Durante el 2001, las dos zonas que conformaban el área de alta densidad, presentó un grupo de ostiones cuyo rango de talla varió entre 10,2 mm y 121,0 mm, con un promedio de 72,87 mm (D.S. = 17,9204). El 18,85% de los ejemplares de esta zona, se encontraban con una talla superior a los 90,0 mm.

En el 2002, la zona que constituía el área de alta densidad poseía un grupo de ostiones cuyo rango de talla variaba entre 10,6 mm y 117,8 mm, con un promedio de 59,27 mm (D.S. = 23,1237). El 7,3% de los ejemplares de esta zona se hallaban con una talla superior a los 90,0 mm.

Durante el 2003, en esta zona se distribuía un grupo de ostiones cuyo rango de talla varió entre 10,3 mm y 108,5 mm, con un promedio de 49,57 mm (D.S. = 17,862). El 1,41% de los ejemplares de esta zona (150.435 ostiones), se encontraban con una talla superior a los 90,0 mm.

Zona periférica: Durante el 2000, en el área periférica que rodeaba a la de alta concentración, se encontraron ostiones cuyo rango de talla varió entre 1,5 mm y 132,5 mm, con un promedio de 56,22 mm (D.S. = 37,9666). Los ejemplares sobre los 90,0 mm representaban el 26,18% de los ostiones de este sector.

En el año 2001, en esta zona se encontraron ostiones cuyo rango de talla varió entre 11,0 mm y 137,2 mm, con un promedio de 79,76 mm (D.S. = 21,5276). Los ejemplares sobre los 90,0 mm representaban el 33,77% de los ostiones de este sector.

Durante el año 2002, esta zona que rodeaba a la de alta concentración, presentó ostiones cuyo rango de talla varió entre 10,0 mm y 135,2 mm, con un promedio de 70,70 mm (D.S. = 26,43320). Los ejemplares sobre los 90,0 mm representaban el 23,49% de los ostiones de este sector.

En el 2003, en esta zona que rodeaba a las de alta concentración, se encontraron ostiones cuyo rango de talla varió entre 10,3 mm y 123,0 mm, con un promedio de 63,39 mm (D.S. = 22,33). Los ejemplares sobre los 90,0 mm significaban el 11,48% de los ostiones de este sector.

Análisis global de la estructura de talla del Banco

La talla que presentaban los ostiones en este banco, durante marzo de 2000, varió entre 1,5 mm y 132,5 mm, con un promedio de 57,81 mm (D.S.=37,0121). El análisis global indicó que el 27,04% se encontraba sobre los 90,0 mm, y un 35,0% correspondía a una nueva clase anual de pre-reclutas, cuya talla variaba entre 1,5 mm y 31,5 mm.

Durante marzo de 2001, la talla de los ostiones en esta reserva, varió entre 10,2 mm y 137,2 mm, con un promedio de 75,79 mm (D.S.= 19,8234). El análisis global indicó que el 25,8% se encontraba sobre los 90,0 mm, y solo el 7,5% presentó una talla inferior a los 50,0 mm.

En mayo del 2002, los ostiones en este banco, presentaron una talla que varió entre 10,0 mm y 135,2 mm, con un promedio de 62,079 mm (D.S.= 24,47). El análisis global indicó que el 11,27% se encontraba sobre los 90,0 mm, y que el 44,7% presentó una talla inferior a los 65,0 mm.

Durante mayo de 2003, la talla que presentaron los ostiones en este banco, varió entre 10,3 mm y 123,0 mm, con un promedio de 51,70 mm (D.S.= 19,32). El análisis global indicó que solo el 2,99% se encontraba sobre los 90,0 mm.

Ciclo reproductivo

El desarrollo del proyecto FNDR “Conservación y Protección Reserva Marina La Rinconada Antofagasta” ejecutado por la Universidad de Antofagasta, permitió confirmar los antecedentes existentes sobre el ciclo reproductivo, y de los períodos en que ocurren los desoves más importantes de *A. purpuratus* en el banco de La Rinconada (Avendaño, 1993; Avendaño y Le

Pennec, 1996 y 1997; Avendaño y Cantillánez, 1997b, 1998; Cantillánez; 2000). Estos conocimientos señalan que *A. purpuratus* en este banco, presenta un proceso de desove continuo a lo largo de todo el año, sin embargo, un período de mayor intensidad se extiende desde septiembre hasta abril o junio del año siguiente, en el cual es posible además, registrar una mayor presencia de larvas y de fijaciones de post-larvas de esta especie.

Plan de manejo para la reserva La Rinconada

Como resultado del proyecto FNDR ejecutado por la Universidad de Antofagasta, se elaboró un plan de manejo que define los siguientes objetivos:

- Mantener la biomasa del banco natural de ostiones (*A. purpuratus*) hasta un valor igual o superior a 10.500.000 individuos mayores a 1cm, distribuidos en diferentes sectores de la reserva marina La Rinconada que tengan fondos apropiados, a través de la protección a la extracción clandestina, y mediante siembra de semillas obtenidas a través de captación con el empleo de colectores.
- Estimar anualmente durante el mes de mayo, la abundancia de ostiones (*A. purpuratus*) mayores a 1 cm en el banco de la reserva marina La Rinconada, mediante una evaluación directa por buceo, que deberá representar el 10% de la superficie total que ocupe el banco.
- Establecer y mantener un sistema de monitoreo, que entregue información mensual sobre el ciclo ontogénico de la población de *A. purpuratus* en la Reserva, principalmente fechas de desove, presencia de larvas y fijación de post-larvas sobre colectores artificiales, además de las condiciones ambientales registrando la temperatura de fondo y superficie cuatro veces al día.
- Generar un plan de difusión de la reserva marina La Rinconada, hacia la comunidad Antofagastina, regional y nacional.

- Vigilar la reserva marina La Rinconada para protegerla del ingreso de agentes externos no autorizados, a través de un cuerpo de vigilancia que siga las directrices de SERNAPESCA II Región.
- Implementar un programa de captación masivo de semilla de *A. purpuratus*, durante los períodos de mayor actividad reproductiva en esta reserva, con el objeto de proveer de semilla a terceros y potenciar el repoblamiento de ella, si las evaluaciones que se realizarán cada año, indican déficit de reclutamiento natural.
- Determinar después de cada evaluación anual, la factibilidad biológica de explotar los excedentes productivos del stock adulto del ostión del norte (*A. purpuratus*).

ANEXO I: ACTA DE ACUERDO REUNION CONSEJO ZONAL DE PESCA

Con el fin de empezar a difundir los resultados obtenidos por el proyecto FIP 2006-45 “Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones”, se realizó durante el mes de mayo del 2009 en dependencias de la Dirección Zonal de Pesca XV, I y II Regiones y en presencia de su grupo técnico, una primera reunión informativa tendiente a entregar los antecedentes generales obtenidos del proyecto y analizar en profundidad la propuesta de ordenamiento generada, como también analizar los siguientes pasos tendientes a implementar este plan y las propuestas específicas generadas durante la realización del estudio.

En específico, al discutir las propuestas presentadas y en el esquema general administrativo de seguimiento, control y toma de decisión propuesta para las pesquerías bentónicas de la zona norte, surgieron propuestas en el sentido de implementar más que comités de trabajo, definir mesas de trabajo, similar al esquema que está siendo implementado, por la Dirección Zonal de Pesca, para las pesquerías de algas pardas para todo el norte del país, lo que también podría funcionar para los recursos bentónicos tradicionales.

Con la información entregada, se podría realizar una proposición concreta a la Subsecretaría de Pesca por el tema locate, tomando en consideración los aspectos sociales y económicos en conjunto con los biológicos, la modificación del periodo de veda en un solo y no dos como actualmente rige, desde octubre a febrero, sin perjuicio de complementar los resultados con el proyecto FIP 2008-27 “Comportamiento y Parámetros Reproductivos de Locate en la I y II Región, actualmente en ejecución”

Con respecto a los recursos lapas, se sugirió seguir viendo el tema de proposición de veda, con el sector pesquero artesanal.

Asimismo, se planteo la necesidad de generar algunas propuestas respecto al control, monitoreo y vigilancia de los recursos bentónicos.

Entre los siguientes pasos planteados independiente de la finalización del presente proyecto, se desarrollara una reunión ante el Consejo Zonal de Pesca en pleno tendiente a buscar las primeras

herramientas para la implementación de las medidas propuestas, así como también un taller final ante los principales interesados del sector pesquero artesanal tendiente a obtener amplios acuerdos de participación así como definir una agenda de trabajo amplia para las problemáticas identificadas durante el desarrollo del estudio y nuevas que puedan surgir durante el trabajo generado por la instancia implementada para estos fines.

Participantes:

Marco Soto (Director Zonal de Pesca, Pdte. Consejo Zonal)

William Ormazábal (Dirección Zonal de Pesca)

Marcelo Pávez (Dirección Zonal de Pesca)

Juan Villarroel (Dirección Zonal de Pesca)

Aida Campos (Dirección Zonal de Pesca)

Adolfo Vargas (Promar Pacífico Ltda)

Pedro Pizarro (Unap)

Iquique, 19 de mayo del 2009

ANEXO J: TALLER DE DIFUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

PROGRAMA TALLER DE DIFUSION PROYECTO FIP 2006-45

Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones

- 09:00 - 09:30 Acreditación (Entrega de carpetas)
- 09:30 - 09:40 Presentación general del Proyecto
Pedro Pizarro F.
Universidad Arturo Prat
- 09:40 – 09:55 Aspectos reproductivos de los principales recursos bentónicos
Pedro Pizarro F.
Universidad Arturo Prat
- 09:55 – 10:10 Análisis exploratorio de larvas meroplanctónicas de los principales recursos bentónicos
Liliana Herrera C.
Universidad Arturo Prat
- 10:10 – 10:25 Reclutamiento de los principales recursos bentónicos
Adolfo Vargas R.
Promar Pacífico Ltda
- 10:25 – 10:40 Relaciones interespecíficas de los principales recursos bentónicos
Guillermo Guzmán G.
Universidad Arturo Prat
- 10:40 – 10:55 Alimentación y relaciones tróficas en los principales recursos bentónicos
Marianela Medina F.
Universidad Arturo Prat
- 10:55 – 11:10 Análisis de las fluctuaciones espacio-temporales de las pesquerías bentónicas en el norte grande de Chile.
Adolfo Vargas R.
Promar Pacífico Ltda
- 11:10 -11:30 Café**

11:30 - 11:45 Estado de situación de los recursos bentónicos
Pedro Pizarro F.
Universidad Arturo Prat

11:45- 12:00 Propuesta de ordenamiento
Adolfo Vargas R.
Promar Pacífico Ltda

12:00- 12:15 Propuesta de sustentabilidad
Pedro Pizarro F.
Universidad Arturo Prat

12:15 - 13:00 Discusión y Conclusiones

Lugar de realización: Sala Video-Conferencia, Edificio INTE
Universidad Arturo Prat – Avda. Arturo Prat 2120, Iquique
Viernes 19 de junio de 2009



ASISTENCIA TALLER PROYECTO FIP 2006-45

Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
<u>William O. Cruz</u>	<u>UNAP</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>JUAN CARLOS VILLARROBL U.</u>	<u>PROFESIONAL SUBPESCA</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>CAROLINA NAVARRO P.</u>	<u>IFOP.</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>AIDA CAMPOS D.</u>	<u>DIRECCIÓN ZONAL PESCA - SUB PESCA</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>Hancelo Pavez Rodriguez</u>	<u>DIRECCIÓN ZONAL de Pesca</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>RUBÉN PINOCHOS</u>	<u>FIP-SUBPESCA</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>Liliana Renee</u>	<u>UNAP</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>[Handwritten Name]</u>	<u>presidente del sindicato.</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>TOMA RUIZ</u>	<u>CHAMALITA</u>	<u>TOMA RUIZ</u>
<u>Pablo Rojas</u>	<u>Promar</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>Marianela Meluiz</u>	<u>UNSP</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>
<u>Consuelo DÍAZ</u>	<u>UNAP</u>	<u>[Handwritten Signature]</u>



ASISTENCIA TALLER PROYECTO FIP 2006-45

Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II Regiones

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
Juanette Jaquel B.	UNAP	
Walter Zuffeld	UNAP	
Rocio Velosquez Alvarez	UNAP	
Daniela Bravo Perez	UNAP	
EDUARDO MUR R	ITOP	
CHRISTIAN TOLEDO	ITOP	
PATRICKO RIVAS DEVILLE	SEROPESCO	
CHRISTIAN CAMPOS	UNAP	
Juan Avila G.	Caleta San Maria	
Jessica Alarcos	Promar	
Ximena Conzatti F.	Armada G.N(E)	

ANEXO K: HORAS HOMBRE

ACTIVIDAD PRINCIPAL	PP	LH	MM	GG	JG	JJ	DB	MD	NC	AV	GC	VB	MR	RU	LC
Coordinación inicial	5	3	3	3	2	1	2	1	1	5	5	5			
Reunión Subsecretaría de Pesca	5									2					
Reuniones de trabajo con organizaciones de la I y II región (Focus group)												10			
Reunión con institucionalidad pesquera y empresas privadas												5			
Recopilación de bases de datos e información previa				15	30	10	10	10	15			5	10		
Búsqueda de antecedentes biológicos y de manejo				25	120	50	70	90	85	20					
Caracterización e identificación de especies de mayor relevancia para el ordenamiento	10	5	15	10						10	10	20	10	10	
Caracterización y evaluación pesquerías bentónicas	35	20	20	18		15				15	10	20	20	10	10
Recopilación y actualización de información biológica	70	20	50	80	120	100	30	20	20	80	50	75	39	30	
Recopilación y revisión de las medidas de administración vigentes	10				30		20			10		15			
Análisis situación principales pesquerías bentónicas	30	5	5	10						10		10	5	10	10
Talleres de planificación	15	10		10		5				5	15	10			
Diseño y proposición de procedimientos de manejo	35	10	10	2						25	15	20	5	3	
Diseño plan de ordenamiento	45	10								25	10	20	5	2	
Primer informe de avance	35	10	10	5						25	40	35	10	10	10
Segundo informe de avance	30	10	10	5						25	20	25	10	7	10
Pre-informe final	50	10	15	5						30	10	50	10	10	10
Informe final	15	10	15	5						25	10	15	10	8	10

390 123 153 193 302 181 132 121 121 312 195 340 134 100 60

P.P.: Pedro Pizarro; **L.H.:** Liliana Herrera; **M.M.:** Marianela Medina; **G.G.:** Guillermo Guzmán; **J.G.:** Jadhíel Godoy; **J.J.:** Jeanealle Jaque; **D.B.:** Daniela Bravo; **N.C.:** Nicole Campillay; **M.D.:** Mario Donoso **A.V.:** Adolfo Vargas; **G.C.:** Guillermo Cortés; **V.B.:** Víctor Baro; **M.R.:** Marcelo Rivadeneira; **R.U.:** Raúl Ulloa y **L.C.:** Luis Cubillos

ACTIVIDAD	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT									PROMAR				UDEC	
	PP	LH	MM	GG	JG	JJ	DB	MD	NC	AV	GC	VB	MR	RU	LC
Coordinación															
Coordinación equipo de trabajo	10	3	3	3	2	1	2	1	1	7	5	5			
Objetivo específico 1: Recopilar, actualizar y completar la información que permita....															
Recopilación, muestreos y toma de información										20			10		
Procesamiento de información	10									20		15	39	30	
Análisis de información	15									10		20	45	35	
Objetivo específico 2: Recopilar, actualizar y completar la información biológica.....															
Recopilación, muestreos y toma de información				40	150	60	80	100	100			20			
Procesamiento de información	20	20	30	70	130	100	40	20	20			15			
Análisis de información	75	50	30	45		20						10			5
Objetivo específico 3: Recopilar y revisar las medidas de administración vigentes															
Recopilación, muestreos y toma de información					20		10								
Procesamiento de información	15		5									30			
Análisis de información	25		5									40			
Objetivo específico 4: Diseñar y proponer procedimientos de manejo.....															
Recopilación, muestreos y toma de información															
Procesamiento de información	15		5							35	35	20			
Análisis de información	25		5							35	25	15			10
Objetivo específico 5: Diseñar un plan de ordenamiento de las pesquerías bentónicas ...															
Recopilación, muestreos y toma de información															
Procesamiento de información	20		10	10						35	15	10			
Análisis de información	30	10	10	5						45	35	15			5
Primer informe de avance	35	10	10	5						25	40	35	10	10	10
Segundo informe de avance	30	10	10	5						25	20	25	10	7	10
Pre-informe final	50	10	15	5						30	10	50	10	10	10
Informe final	15	10	15	5						25	10	15	10	8	10

390 123 153 193 302 181 132 121 121 312 195 340 134 100 60

P.P.: Pedro Pizarro; **L.H.:** Liliana Herrera; **M.M.:** Marianela Medina; **G.G.:** Guillermo Guzmán; **J.G.:** Jadhíel Godoy; **J.J.:** Jeanealle Jaque; **D.B.:** Daniela Bravo; **N.C.:** Nicole Campillay; **M.D.:** Mario Donoso **A.V.:** Adolfo Vargas; **G.C.:** Guillermo Cortés; **V.B.:** Víctor Baro; **M.R.:** Marcelo Rivadeneira; **R.U.:** Raúl Ulloa y **L.C.:** Luis Cubillos