



INFORME FINAL

PROYECTO FIP 2005-42

**“Criterios de Explotación de Recursos Bentónicos
Secundarios en Áreas de Manejo”**

**Universidad Católica del Norte
Facultad de Ciencias del Mar
Grupo de Ecología y Manejo de Recursos**

Abril 2007



AUTORES

Jefe de Proyecto

Wolfgang Stotz

Coordinador de Proyecto

Luis Caillaux

Colaboradores

Carolina Olivares
Marcelo Valdebenito
Domingo Lancellotti
Jaime Aburto
Claudio Cerda
Jorge Morales
Paula Guajardo
Valeria Jiménez
Carolyn Mondaca

I.- RESUMEN

Desde las AMERB se explotan diversos recursos bentónicos, pero se enfocan en unas pocas especies, principalmente locos, lapas y erizos. Estos recursos para muchas áreas están llegando a su máximo nivel productivo, lo que se ve reflejado en la estabilización de los desembarque de los recursos. Por esta razón, también se han estabilizado los ingresos por concepto de su explotación. En ese marco, una posibilidad para aumentar el ingreso de los pescadores artesanales, se daría a través de la diversificación de las especies manejadas al interior de las AMERBs, integrando a la explotación una variedad de recursos bentónicos, denominados recursos secundarios, que existen y que no están siendo utilizados hoy en día. Sin embargo, la incorporación de los recursos secundarios a la explotación es un tema complejo. Los planes de manejo de las especies principales se basan en evaluaciones periódicas de dichos recursos, las cuales son costosas. Especies con producciones menores o precios más bajos como son la mayoría de los recursos secundarios no serían rentables de explotar si se realizan planes de manejo similares a los establecidos para las especies principales. Por esta razón es necesario diseñar planes de manejo basados en criterios simples y fácilmente aplicables por los usuarios pero que a su vez sirvan para detectar a tiempo posibles problemas.

La identificación de los recursos bentónicos secundarios desde las AMERB se realizó mediante tres aproximaciones. Por un lado se identificaron todas aquellas especies que son descritas como tales en los estudios de situación base de cada área de manejo. Además se identificaron todas aquellas especies que son capturadas en cada región y se estableció para que número de áreas de manejo dichas especies pudieran ser explotadas según el sustrato en que habitan (roca o arena), el hábitat (intermareal, submareal) y la exposición de la costa (bahía o expuesto). Por último estas listas se chequearon mediante encuestas a los pescadores artesanales. Este análisis indicó que sobre 60 especies podrían ser explotadas en las AMERB. Las especies que eventualmente podrían ser explotadas en un mayor número de áreas de manejo son los mitílicos *Choromytilus chorus* y *Aulacomya ater*, las jaibas *Homalaspis plana* y *Cancer setosus*, el piure *Pyura chilensis*, el picoroco *Austromegabalanus psittacus*, el caracol negro *Tegula atra* y las algas *Lessonia nigresens* y *Lessonia trabeculata*.

Para estas especies se describió su pesquería en el tiempo en base al análisis de las capturas de los últimos 10 años para cada una de las caletas pesqueras de Chile, estableciendo su promedio anual histórico para cada región, su máximo y el número de caletas que lo explotan. La pesquería de cada uno de los recursos varía de acuerdo a la región de Chile. Para el sector norte los desembarques más importantes son las algas laminareales así como el pulpo, el locate y el erizo. Para la zona centro además se extraen de manera importante, almejas y choros. Para la zona austral aparecen recursos que no son explotados en la zona norte como son el caracol palo palo.

Además para cada especie se realizó una revisión bibliográfica de la información biológica disponible. Se pudo constatar que existen numerosos vacíos en dicha información, principalmente en lo referente a evaluaciones poblacionales de las especies (densidad, biomasa, estructura de tallas, etc.)

Para evaluar la importancia que pudiesen tener estos recursos en las AMERB se determinó también su productividad potencial lo cual se realizó de dos maneras distintas. Por un lado se estableció la productividad mediante datos de biomasa y mortalidad encontrados en la literatura. Estos datos fueron escasos y muy puntuales por lo que sólo se pudo calcular la productividad de unas pocas especies. Por otra parte se estableció una productividad en base a las capturas de cada especie en cada macro región, para lo cual se asignó un área de extracción para cada caleta de 30 Km de largo de costa y un ancho variable dependiendo de la especie o cuando fue posible el área real de extracción de estos basado en datos entregados por los propios usuarios. De esta manera se obtuvieron productividades gruesas para cada especie por hectárea. Mediante estas productividades se calculó la productividad potencial de algunas AMERB, tanto en kilos por hectáreas, como su valorización en pesos por hectáreas, para lo cual se utilizó el valor sanción establecido para cada recurso o datos de precios reales obtenidos de entrevistas con los usuarios. Las productividades variaron en las distintas regiones pero en general las máximas producciones las presentaron las algas.

La mayoría de las especies analizadas no presenta medidas regulatorias o sólo presentaron la determinación de una talla mínima de captura.

Las numerosas especies reportadas como especies secundarias o que potencialmente podrían ser explotadas en las AMERB, las altas productividades potenciales de algunas de ellas y por lo tanto el importante valor comercial que eventualmente podría obtenerse de la explotación de estas en las AMERB, hace interesante el desarrollo de criterios de explotación de dichas especies.

El desarrollo de criterios de manejo se realizó mediante dos aproximaciones distintas. Por un lado, basado en la información recopilada en este estudio el grupo de trabajo diseñó criterios de manejo para cada una de las especies estudiadas. Estos criterios incluyeron estrategias de explotación que permitan obtener la mayor captura sin afectar la base productiva de las poblaciones y además se diseñaron indicadores que permitan monitorear el estado de la población con el fin de establecer los efectos que la estrategia de explotación pudiera estar generando en la población. Por otro lado, en base a talleres participativos, pescadores artesanales de tres caletas que tienen áreas de manejo desarrollaron criterios de explotación para el recurso secundario más importante de sus respectivas AMERB. Entre los criterios establecidos por los pescadores destacan la rotación de áreas y el control de la captura por unidad de esfuerzo. La información biológica, ecológica y pesquera de cada una de las especies así como los criterios de manejo de estas, fueron resumidos y sistematizados en fichas con las cuales se puede tener a mano toda la información necesaria para el correcto manejo de dichas especies. Los criterios de manejo establecidos por el grupo ejecutor del proyecto fueron validados y completados por los especialistas invitados al taller. Además se asumió el compromiso por parte de estos investigadores para colaborar con el fin de poder editar y publicar un manual con las fichas de cada una de las especies que permita a los usuarios contar con la información compilada de su biología y ecología así como de los criterios de manejo de dichas especies.

II.- INDICE GENERAL

I.- RESUMEN	3
II.- INDICE GENERAL	6
III.- INDICE DE TABLAS	9
IV.-INDICE DE FIGURAS.....	12
V.- INDICE ANEXOS	15
1.- INTRODUCCION	16
1.1.- ANTECEDENTES.....	19
1.1.1- Antecedentes pesqueros	19
1.1.2.- Antecedentes de manejo.....	19
2.- OBJETIVO GENERAL	22
2.1.- Objetivos específicos.....	22
2.1.1.- Objetivo específico 1.....	22
2.1.2.- Objetivo específico 2.....	22
2.1.3.- Objetivo específico 3.....	22
2.1.4.- Objetivo específico 4.....	22
3.- METODOLOGÍA	23
3.1.- Objetivo 1: “Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo”.....	23
3.2.- Objetivo 2:“Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo”	24
3.2.1.- Caracterización de las pesquerías.....	24
3.2.2.- Caracterización biológica y ecológica de las especies	26
3.2.3.- Cálculo de las productividades.....	26
3.3.- Objetivo 3: “Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas)”	28
3.4.- Objetivo específico 4: Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.....	29
3.4.1- Conocimiento de especialistas en el tema.....	29

3.4.1.2.- Taller de especialistas en el tema	29
3.4.2.- Conocimiento de los propios usuarios.	32
4.- RESULTADOS	36
4.1.- Objetivo 1: “Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo”	36
4.1.1.- Recursos explotados por región.	36
4.1.2.-Especies secundarias mencionadas en áreas de manejo.....	37
4.1.3.- Recorrido por las caletas con el fin de validar la información pesquera....	37
4.1.4.-Resumen de especies secundarias y relación con especies principales.....	38
4.2.- Objetivo 2: “Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo”.	38
4.2.1.- Caracterización de la pesquería.....	38
4.2.2.- Antecedentes biológicos y ecológicos de los recursos.....	42
4.2.3.- Estimación de productividades	42
4.2.3.1.- Estimación de productividades en base a biomasas.	42
4.2.3.2.- Estimación de productividades en base a las capturas.	42
4.3.- Objetivo 3: “Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas)”	43
4.3.1.- Medidas administrativas existentes.	43
4.3.2.- Regímenes de explotación.....	44
4.3.3.- Antecedentes para especies sin medidas administrativas de protección.	45
4.4.- Objetivo específico 4: Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.....	46
4.4.1.- Criterios de manejo establecidos por el grupo de trabajo.	46
4.4.2.- Taller realizado con especialistas.....	47
4.4.2.1.- Información biológica y ecológica.....	47
4.4.2.2.- Criterios de manejo.	48
4.4.2.2.1.- Gastrópodos y bivalvos	48
4.4.2.2.2.- Crustáceos	49
4.4.2.2.3.- Algas	50
4.4.2.2.4.- Recomendaciones generales.....	50
4.4.3.-Criterios de manejo establecidos por los usuarios.	51
4.4.3.1.- Resultados taller Caleta Llico	51
4.4.3.2.- Resultados taller Carelmapu.	56
4.4.3.3.- Resultados taller Totoral	61
4.4.4.- Taller de difusión.	65
5.- DISCUSION	67
6.- CONCLUSIONES	70

7.- BIBLIOGRAFIA.....73

III.- INDICE DE TABLAS

Tabla I: Especies bentónicas capturadas durante los últimos 10 años por la pesca artesanal, y número de AMERB en las cuales podrían ser explotadas en cada región de acuerdo al ambiente de cada área.

Tabla II: Listado de recursos secundarios mencionados en AMERB y número de áreas de manejo en que se mencionan en cada una de las regiones

Tabla III: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la I y II regiones de acuerdo a las encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

Tabla IV: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la IV región de acuerdo a las encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

Tabla V: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la VIII región de acuerdo a las encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

Tabla VI: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la X región de acuerdo a las encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

Tabla VII: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la I, II y III regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

Tabla VIII: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la IV y V regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

Tabla IX: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la VI, VII y VIII regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

Tabla X: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la IX, X, XI y XII regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

Tabla XI: Lista de recursos potencialmente explotables en AMERB a nivel nacional y su validación por pescadores artesanales de la IV región.

Tabla XII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la I región entre 1997 y 2005.

Tabla XIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la II región entre 1997 y 2005.

Tabla XIV: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la III región entre 1997 y 2005

Tabla XV: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la IV región entre 1997 y 2005.

Tabla XVI: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la V región entre 1997 y 2005.

Tabla XVII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VI región entre 1997 y 2005.

Tabla XVIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VII región entre 1997 y 2005.

Tabla XIX: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VIII región entre 1997 y 2005.

Tabla XX: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la IX región entre 1997 y 2005.

Tabla XXI: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la X región entre 1997 y 2005.

Tabla XXII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la XI región entre 1997 y 2005.

Tabla XXIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la XII región entre 1997 y 2005.

Tabla XXIV: Valor sanción y valores de playa para los distintos recursos tanto en UTM y en pesos por tonelada. Los valores de playa se expresan en unidades o kilos dependiendo en que medida se vendan.

Tabla XXV: Número de algueros y mariscadores que están inscritos en el registro pesquero artesanal en cada una de las regiones de Chile. (Fuente: pagina web Servicio Nacional de Pesca www.sernapesca.cl).

Tabla XXVI: Distribución de las Organizaciones de Pescadores Artesanales, por tipo, región y desagregado por sexo, inscritas Registro Pesquero Artesanal a Octubre 2006 (tomado de la pagina web del SERNAPesca www.sernapesca.cl)

Tabla XXVII: Número de áreas de manejo en cada estado de desarrollo en cada una de las regiones (Fuente: Datos oficiales de la Subsecretaria de pesca www.subpesca.cl)

Tabla XXVIII: Frecuencia de eventos de extracción realizados entre 2000 y 2002 para todas las caletas de Chile (Modificado de Montoya *et al*, 2004)

Tabla XXIX: Resumen de la información biológica y ecológica de los diversos recursos, donde +++ = Conocimiento acabado del tema, ++ = Datos existentes en distintos lugares + = Datos puntuales.

Tabla XXX: Producciones calculadas en base a la biomasa evaluada por distintos autores para cada especie en base a $P=ZB$. La producción aprovechable se calculó como un 10% de la producción total.

Tabla XXXI: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona norte (I a III regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Tabla XXXII: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona centro norte (IV y V regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Tabla XXXIII: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona sur (VI a VIII regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Tabla XXXIV: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona austral (IX a XII regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 10 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Tabla XXXV: Vedas y tallas mínimas para los recursos secundarios identificados

Tabla XXXVI: Recursos que se encuentran en régimen de plena explotación y que por lo tanto presentan los registros pesqueros cerrados.

IV.-INDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de los distintos recursos secundarios algales en las AMERB.

Fig. 2: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de gastrópodos como recursos secundarios en las AMERB.

Fig. 3: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de bivalvos como recursos secundarios en las AMERB.

Fig. 4: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de crustáceos como recursos secundarios en las AMERB.

Fig. 5: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de chitones, tunicados y cefalópodos como recursos secundarios en las AMERB.

Fig. 6: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la primera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 7: Evolución en el tiempo de las capturas de distintas algas, crustáceos y otros capturados en la primera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 8: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 9: Evolución en el tiempo de las capturas de distintas algas capturadas en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 10: Evolución en el tiempo de las capturas de distintos crustáceos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 11: Evolución en el tiempo de las capturas de distintos recursos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 12: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 13: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 14: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 15: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 16: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 17: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 18: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 19: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 20: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 21: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 22: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 23: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

- Fig. 24:** Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 25:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 26:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005
- Fig. 27:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005
- Fig. 28:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005
- Fig. 29:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 30:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 31:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 32:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 33:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 34:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la novena región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005
- Fig. 35:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos, equinodermos y algas capturados en la novena región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005
- Fig. 36:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001
- Fig. 37:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001
- Fig. 38:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001
- Fig. 39:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001
- Fig. 40:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001
- Fig. 41:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 42:** Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 43:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos capturados en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 44:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 45:** Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005
- Fig. 46:** Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos, equinodermos y tunicados capturados en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

Fig. 47: Tamaño de las caletas pesqueras de la I, II y III regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

Fig. 48: Tamaño de las caletas pesqueras de la IV, V y VI regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

Fig. 49: Tamaño de las caletas pesqueras de la VII, VIII y IX regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

Fig. 50: Tamaño de las caletas pesqueras de la XI y XII regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

Fig. 51: Vedas decretadas para distintas especies de bivalvos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca)

Fig. 52: Vedas decretadas para distintas especies de gastrópodos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca)

Fig. 53: Vedas decretadas para distintas especies de crustáceos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca).

Fig. 54: Vedas decretadas para distintas especies de algas a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca).

V.- INDICE ANEXOS

Anexo I.-Equipo de trabajo que ha participado hasta el momento en el proyecto.

Anexo II.-Fichas resumen información ecológica y biológica de los recursos estudiados.

Anexo III.- Presentaciones taller de especialistas.

Anexo IV.- Presentaciones talleres con pescadores artesanales.

Anexo V.- Lista asistentes taller Llico

Anexo VI.- Lista asistentes taller Carelmapu

Anexo VII.- Lista Asistentes taller totoral

Anexo VIII.- Lista de asistentes taller de difusión

1.- INTRODUCCION

La implementación de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), introdujo una herramienta de conservación y ordenamiento de las principales pesquerías bentónicas. Una AMERB es un área geográfica delimitada de uso exclusivo, que por tanto puede ser sometido a acciones de manejo y a una explotación ordenada, basado en un plan de manejo que incluye el cuidado del área y adecuarse a las particularidades productivas de cada especie existentes dentro de ésta. A diferencia de lo anterior, las áreas que aun permanecen abiertas, siguen siendo explotadas de manera tradicional con un acceso libre y sólo con medidas de regulación generales tales como vedas o tallas mínimas de captura, aunque muchas veces estas disposiciones no son cumplidas.

La implementación de las AMERBs, junto con promover una ordenación pesquera, tiene como objetivo principal la conservación de las especies presentes en el área, como del sistema costero en su conjunto. Si bien, el efecto sobre los recursos objetivo es evaluado a través de los programas de seguimiento, básicamente a través de la evaluación del comportamiento de las capturas y de las abundancias de las especies definidas como principales en las AMERB, el efecto que esta medida tiene sobre las demás especies (secundarias) y comunidades existentes en las AMERB es menos considerado.

Hoy, después de 8 años de funcionamiento de las AMERBs, es posible observar resultados concretos de esta medida. Stotz et al. (2005), señalan que muchas de las áreas implementadas a lo largo del país ya se han estabilizado en su capacidad de producción, lo que se ve reflejado en la estabilización de los desembarque de los recursos denominados como principales. Esta tendencia, también es apoyada por el trabajo de Zúñiga et al. (2005), en donde se hace un análisis del desempeño socioeconómico de las AMERBs de la IV Región, señalándose que en varias de las AMERBs se han estabilizado los ingresos por concepto de los recursos loco y lapa. En ese marco, una posibilidad importante para lograr aumentos de ingreso, se daría a través de la diversificación de las especies manejadas al interior de las AMERBs, integrando a la explotación la variedad de recursos bentónicos, denominados recursos secundarios, que existen y que no están siendo utilizados hoy en día, tales como: moluscos, crustáceos, equinodermos, tunicados y algas que también son de interés para la pesca

artesanal y podrían representar ingresos alternativos durante los periodo en los cuales no se explotan las especies principales.

La incorporación de los recursos secundarios a la explotación sin embargo es un tema complejo. La mayoría de esas especies se relacionan directa o indirectamente con los recursos principales de las AMERB, y podría haber efectos no deseados sobre estos. Por ejemplo, las algas que podrían explotarse son hábitat para muchos de los recursos, otras constituyen alimento (como por ejemplo el piure y picoroco para el loco), o también predadores (por ejemplo jaibas) de los recursos. Las interacciones que se generan pueden ser múltiples, por lo que se requiere, para incorporar también en la explotación a las demás especies, generar un plan de manejo integral en las AMERBs.

Por otra parte, los planes de manejo de las especies principales se basan en evaluaciones periódicas de dichos recursos, las cuales son costosas. Especies con producciones menores o precios más bajos, como son la mayoría de los recursos secundarios, no serían rentables de explotar si se realizan planes de manejo similares a los establecidos para las especies principales. Por esta razón es necesario diseñar planes de manejo basados en criterios simples y fácilmente aplicables por los usuarios pero que a su vez sirvan para detectar a tiempo posibles problemas.

La implementación de las AMERB ha tenido varias fases en su desarrollo. La primera tarea fue formalizarlas y que los pescadores se hicieran cargo de su cuidado. En una segunda fase, se debería generar una explotación ordenada de sus recursos objetivos. Después de estos 8 años de funcionamiento de la medida se está en esa fase. Ahora corresponde avanzar desde cosechas programadas y ordenadas, al verdadero manejo de estas áreas, incorporando más especies, y a futuro, en una tercera etapa, realizar también acciones directas para favorecer la producción de determinadas especies o el área en su conjunto.

En ese marco se inserta el presente proyecto licitado por el Fondo de Investigación Pesquera, en el sentido de iniciar el trabajo para incorporar también a las especies secundarias a la explotación en las AMERB. Ello requiere identificarlas y recopilar la información biológica y ecológica necesaria, para administrar adecuadamente su explotación. Para luego, considerando la pesquería multiespecífica que se genera en las AMERB, incorporarlas en planes de manejo integrales. Ello implica avanzar en el desarrollo de ese tipo de planes de manejo, para los cuales no existe aun experiencia en Chile. Este desarrollo involucra la participación de todos los actores, integrando el conocimiento de los usuarios, del mundo académico y de los

administradores a las medidas de manejo, acordando objetivos claros y precisos, indicadores de desempeño y reglas simples y claras de decisión, que permitan avanzar en el tránsito hacia una verdadera co-administración de los recursos, tal como ha sucedido en experiencias que han tenido buenos resultados en Asia y naciones del Pacífico (Johannes, 1986; Johannes, 1988; Kalland, 1984; Schug 1996, Orensanz, 2001).

1.1.- ANTECEDENTES

1.1.1- Antecedentes pesqueros

La pesca artesanal de recursos bentónicos en Chile explota en la actualidad sobre 60 especies, principalmente gastrópodos, crustáceos, equinodermos y tunicados (SERNAPesca, 2005). Los principales recursos desembarcados por la pesca artesanal en volumen durante el 2005 fueron almejas, choritos y taquillas, todos desembarcados principalmente en la zona sur y especialmente en la X región (SERNAPesca, 2005). En la zona norte en tanto los mayores desembarques corresponden al erizo y al ostión del norte.

En Chile existen un total de 436 caletas pesqueras las cuales presentan diferentes niveles de desarrollo. Un 45,9% de las caletas presentan un desarrollo mínimo presentando poca infraestructura, con actividades sólo temporales y con una participación en el desembarque menor en el contexto regional (Montoya, 2002). Sólo un 6,1% de las caletas presentan un desarrollo mayor con buena infraestructura, un mayor nivel de organización y una participación mayor en el desembarque regional.

El número de pescadores inscritos en los registros del Servicio Nacional de Pesca en las distintas categorías asciende a las 59528 personas de las cuales 23299 tendrían relación directa con los recursos bentónicos ya que se dedican a la recolección por orilla (orilleros) o son buzos mariscadores. Las regiones donde se observa una mayor cantidad de pescadores son la X, VIII, XII y IV. Respecto de la flota, la extracción de los recursos bentónicos se realiza principalmente en botes ya sean a motor o a remo los que totalizan a nivel nacional las 10374 embarcaciones.

1.1.2.- Antecedentes de manejo.

En el país existe un total de 506 áreas de manejo (Actualizado a enero de 2007). En dichas áreas de manejo se han solicitado un total de 33 especies para ser explotadas como especies objetivo. Hasta la fecha sin embargo, sólo se han realizado extracciones de 25 de ellas. Sin embargo, la mayor cantidad de extracciones se han concentrado sólo

en tres recursos: el loco (*Concholepas concholepas*), las lapas (*Fissurella spp.*) y el erizo rojo (*Loxechinus albus*) (Montoya *et al*, 2004). El resto de las especies han sido extraídas en sólo unas pocas áreas y en pocas oportunidades. Para la mayoría de estas especies (exceptuando al loco, las lapas y el erizo) si bien son explotadas en algunas AMERB, en la gran mayoría de las áreas sólo han sido reportadas como especies secundarias y no son explotadas al no poseer planes de manejo.

Los planes de manejo se basan en la gran mayoría de los casos en determinar una cuota basada en evaluaciones directas que permitan extraer un porcentaje del stock sin afectar la conservación de la especie. Estos planes de manejo son costosos debido a la necesidad de realizar evaluaciones finas de los recursos y a efectuar cálculos complejos para la determinación de las cuotas. De esta manera especies con precios de mercado más bajos no han sido interesantes hasta ahora para realizar su manejo en las AMERB, bajo el sistema de planes de manejo actual.

Fuera de las AMERB las medidas de manejo se remiten sólo a medidas administrativas tales como vedas (ya sean reproductivas o totales) y a tallas mínimas de captura. Se han establecido vedas reproductivas para recursos tales como cholga, chorito, choro, huepo, locate y caracol trumulco entre otros en diferentes regiones del país. Vedas totales se han decretado para el ostión del norte y los huiros *L. trabeculata* y *L. nigrescens*, aunque para estas últimas existe una pesca de investigación que permite su extracción en la III y IV regiones. Para las jaibas, se han decretado vedas indefinidas sólo para las hembras en época reproductiva. Por otro lado algunas especies no presentan ninguna regulación en la actualidad, entre las cuales se cuenta a los caracoles *T. atra*, *P. niger*, *X. cassidiformis* entre otros. Estas especies pueden ser extraídas sin ninguna regulación desde las áreas históricas de pesca.

En la IV región, las AMERB representan en la actualidad cerca del 50% de la superficie de la costa (Stotz *et al*, 2006). Con lo que la superficie de área libre para explotar las especies que no han sido incluidas en las AMERB ha disminuido considerablemente. Sin embargo, la pesca en las zonas históricas sigue generando el principal ingreso de los pescadores artesanales. Los ingresos generados por las AMERB, si bien importantes, se concentran sólo en pocas épocas del año y son en muchos casos sólo un complemento de los ingresos que diariamente obtienen los pescadores mediante su trabajo. Al disminuir la superficie en que desarrollan sus labores habituales y mantener el esfuerzo pesquero, muchas de las poblaciones en dichas zonas han disminuido (Stotz *et al*, 2006). Por lo tanto, los ingresos obtenidos por

la explotación de los recursos pesqueros artesanales desde las áreas históricas también han disminuido (Stotz et al, 2006).

2.- OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo.

2.1.- Objetivos específicos

2.1.1.- Objetivo específico 1.

- Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo.

2.1.2.- Objetivo específico 2.

- Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo.

2.1.3.- Objetivo específico 3.

- Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas).

2.1.4.- Objetivo específico 4.

- Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.

3.- METODOLOGÍA

3.1.- Objetivo 1: “Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo”

La lista de los recursos secundarios potencialmente explotables desde las AMERB se determinó mediante tres aproximaciones:

Aproximación 1. Se obtuvieron las estadísticas de desembarco de los recursos pesqueros explotados para cada caleta desde el año 1997 al 2005 desde los registros del Servicio Nacional de Pesca. Con esta información se identificaron todos los recursos bentónicos que han sido explotados en cada una de las regiones. Posteriormente cada uno de los recursos se clasificó, dependiendo del ambiente en que viven. Esto es, hábitat y substrato (Intermareal/Submareal, Fondos Duros/Fondos Blandos, Costa Expuesta/Costa Protegida). De igual modo se procedió con la información sobre las AMERB, clasificando a cada AMERB según el tipo de hábitat y sustrato. Esta última información se recopiló desde la base de datos de ESBA e Informes de Seguimiento disponibles en la Subsecretaría de Pesca para cada una de las AMERB. Al cruzar ambos tipos de fuentes, se estableció cuáles recursos podrían esperarse en cada una de las AMERBs.

Aproximación 2. Para cada AMERB además se obtuvo el listado de las especies secundarias descritas por los consultores y reportadas, ya sea en los ESBA o en los informes de seguimiento, generando con ello un segundo listado, el cual se complementó con el listado obtenido en la aproximación anterior.

Aproximación 3. La información lograda con las dos primeras aproximaciones constituye una tabla completa con especies potenciales y mencionadas para las AMERB de cada Región y tipo de ambiente. Ese listado se presentó a los usuarios de las distintas caletas del norte de Chile (I y II regiones); norte chico (IV región); centro sur (VIII región) y sur (X región) mediante un recorrido de diversas caletas, con el fin de validarlo y lograr complementarlo con el conocimiento que ellos poseen sobre otras

especies de importancia para los recursos y/o que pudieran ser también recursos, presentes en cada sector. Las especies identificadas por ellos y que no estaban en el listado original se incluyeron en este.

Finalmente para cada una de las regiones se obtuvo una tabla definitiva que combinó todas las especies que se identificaron, resultando una lista con todas las potenciales especies secundarias. Además se identificó para cada recurso su principal característica ecológica: si es predador, si es presa, competidor, productor primario, etc. y si es una especie explotada o potencialmente explotable.

3.2.- Objetivo 2: “Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo”

3.2.1.- Caracterización de las pesquerías.

3.2.1.1.- Estadísticas pesqueras.

Para caracterizar las pesquerías se utilizaron las bases de datos de Sernapesca. Los desembarques se determinaron por caletas. Se recopiló la información histórica desde 1997 hasta 2005 para cada uno de los recursos en cada caleta. Para cada uno de los recursos y para cada región, se describió y se graficó la evolución de la pesquería en el tiempo. Para cada recurso se calculó la captura promedio anual, el máximo obtenido dentro de los 9 años (1997-2005) y el número de caletas en que se capturó en cada una de las regiones. Además se estableció si el recurso era capturado de manera constante o esporádicamente en base a graficar las capturas de todos los recursos en todas las caletas por región (Fig. 6 a 46). La constancia o esporadicidad de las capturas se definió de la siguiente manera: Constante: recurso extraído permanentemente durante todos los años analizados. Esporádico: Recurso extraído sólo en algunos años y no en otros. Se obtuvo además los precios de playa que se pagan actualmente o en su defecto el valor sanción establecido por el SERNAPesca.

3.2.1.2.- Artes de pesca utilizadas en la extracción de las especies secundarias.

De los registros del SERNAPesca se estableció el tipo de arte de pesca utilizado para extraer los distintos recursos. Se pudo observar que la totalidad de las especies analizadas en el presente proyecto son extraídas directamente mediante buceo, excepto las algas que en algunos casos son recolectadas directamente ya sea cosechadas en el intermareal o recolectadas una vez que varan en la playa.

3.2.1.3.- Aspectos socioeconómicos relacionados a la explotación de las especies secundarias.

Para analizar el posible impacto de la explotación de las especies secundarias en las AMERB se revisaron las bases de datos del SERNAPesca con el fin de establecer el número de usuarios que podrían verse beneficiados en cada macrozona. Además se analizó el nivel de desarrollo de las caletas pesqueras de Chile en término de su infraestructura, nivel de organización y tamaño (número de pescadores y cantidad de botes). Se obtuvieron datos relativos a:

- Número de pescadores, número de botes y organizaciones vigentes.
- Infraestructura de la caleta así como su condición de rurales o urbanas.

La información se obtuvo directamente de los datos del SERNAPesca como de los informes sectoriales pesqueros. También se obtuvo una recopilación de esta información realizada por el Sr. Max Montoya (información recogida directamente de las bases de datos de la Subsecretaría de Pesca y no publicada). El nivel de desarrollo de las caletas pesqueras se estableció mediante tres criterios:

- a) Tamaño de la caleta: El tamaño de la caleta se estableció mediante tres parámetros diferentes: número de pescadores; número de botes y número de organizaciones para cada caleta. Para clasificar las caletas de acuerdo al tamaño se tabuló en rangos cada uno de los parámetros para luego sumarlos. Mayor número indica caletas más grandes.
- b) De acuerdo a si la caleta es Urbana o rural
- c) Según la infraestructura que esta presenta. Particularmente si posee muelle, boxes o galpón.
- d) Número de pescadores inscritos encada región por categoría y sexo.

Con respecto a las AMERBs se analizó la información acerca del número de áreas, su estado (ESBA, 1er seguimiento, etc.), y el número de años de uso.

3.2.2.- Caracterización biológica y ecológica de las especies

Por otra parte, se realizó una recopilación de información biológica y ecológica básica para cada una de las especies identificadas en el objetivo anterior. Particularmente se recopiló información general como distribución y hábitat en que viven, información relevante sobre la reproducción de las especies, (la cual puede ser importante para identificar periodos reproductivos y tallas de primera madurez sexual), información acerca de densidades, biomasa y estructuras de tallas (información que es importante para determinar productividades potenciales de los distintos recursos) e información de relaciones tróficas de cada una de las especies. Las bases de datos donde se buscó la información incluyeron tesis de estudiantes de las ciencias del mar de distintas Universidades (Universidad Católica del Norte; Universidad de Concepción; Universidad Austral de Chile; Universidad Arturo Prat; Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Chile), informes técnicos de diversos organismos que financian estudios en las ciencias del mar, para lo cual se revisó la lista de proyectos científicos publicado por el Fondo de Investigación Pesquera el 2003 y publicado en su página web y que incluye todos los proyectos desarrollados por el FIP, FONDECYT, FONDEF, FDI, BIP y FONTEC en el área de las ciencias del mar. También se revisaron publicaciones científicas para lo cual se analizaron las bases de datos tales como ASFA, Scielo, Current counters entre otras, así como las revistas pertenecientes a la hemeroteca de la Universidad Católica del Norte. Por último se realizó una búsqueda en internet (a través de Google) de palabras claves tales como el nombre de la especie o el nombre de autores que han trabajado con alguna de las especies estudiadas lo que permitió encontrar también trabajos científicos.

3.2.3.- Cálculo de las productividades.

De acuerdo a Allen (1971), cuando el crecimiento de un recurso se ajusta a una función de Von Bertalanffy y la mortalidad a un modelo simple exponencial, entonces:

$$Z=P/B$$

Donde Z es mortalidad total, P es productividad y B es biomasa. De esta forma se puede determinar la productividad si se conoce la biomasa y la mortalidad de una

especie, particularmente en moluscos y crustáceos. Si se desconoce la mortalidad, en una primera aproximación se asumirá que la mortalidad es igual a 1, lo cual significaría que estas especies renuevan su biomasa una vez al año. De acuerdo a nuestra experiencia, la mayoría de las especies del tamaño de lo que constituye un recurso actual o potencial para la pesca tiene una P/B cercana a 1. De esta productividad asumiremos que sólo un 10% estaría disponible para la explotación, basado en lo que comúnmente se estima como eficiencia ecológica. Para el cálculo de la productividad, se usaron dos aproximaciones:

- 1) Para aquellas especies en que se han reportado biomasa y mortalidades, se calculó directamente la productividad para las distintas regiones donde hubieron reportes de biomasa.
- 2) Para algunas especies no existían datos de biomasa pero se contó con información de densidades y estructura de tallas o tallas medias y relación longitud- peso. Con esos datos se realizó una estimación de la biomasa. Para esto se multiplicó la densidad estimada por el peso de la talla media de la población.

Por otra parte y de manera paralela, para todos los recursos estudiados se determinó la productividad de manera indirecta a través de las capturas del recurso. Esta productividad, si bien es un indicador grosero sirve para establecer importancias relativas de cada especie en distintas áreas de manejo dependiendo de su superficie.

La productividad se calculó con la captura anual de cada recurso para los últimos 10 años. Para calcular la biomasa se estableció un área probable de extracción de 30 Km. alrededor de cada caleta que fue analizada (Stotz, 2006; Fip 2003-15). La base de este supuesto es que por capacidad de motor y costos, los pescadores a lo mas se alejan 15 Km. de la caleta (15 para el sur + 15 para el norte = 30 a.m.). Dentro de estos 30 Km. se estableció un ancho máximo de costa dependiendo de las profundidades en las cuales se desarrolla la población de cada uno de los recursos. Los anchos fueron 10 metros para especies intermareales (área de extracción de 30 ha), 50 metros para especies que se encuentran en el submareal somero (área de extracción de 150 ha) y de 100 metros para especies que se distribuyen en el submareal hasta profundidades sobre los 20 metros (área de extracción de 300 ha). Con esta información se estimó una

productividad de referencia aproximada por hectárea y por año para cada recurso. Para algunas caletas se obtuvo en base a la entrevista con los usuarios una extensión y ancho de costa real donde explotan cada uno de los recursos por lo que esta área fue la utilizada en el cálculo de las productividades.

Basado en toda esa información se estimaron capacidades productivas, en términos de volumen, como también de valor monetario, para cada sector. Se expresó en ton/ha y \$/ha. Para esto se hizo una proyección, utilizando las superficies (ha) de cada AMERB, y los precios de cada uno de los recursos, ya sean reales o valores sanción para aquellos que no se obtuvo información. Esto se realizó para aquellas AMERB de las caletas que presentaron las mayores productividades de cada recurso.

Esto con el fin de identificar a aquellas especies que realmente ameritan un esfuerzo para ser incorporados en las capturas dentro de las AMERB.

3.3.- Objetivo 3: “Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas)”

Para la lista de especies identificadas en el objetivo 1 se recopiló tanto en el Sernapesca como en la Subsecretaría de Pesca todas las regulaciones y medidas de administración pesqueras decretadas para cada recurso. De igual forma se revisó el régimen de manejo al cual están sometidos cada uno de los recursos en cada una de las regiones de Chile.

Para aquellas especies en las cuales no se han decretado medidas específicas de regulación, se utilizó la información biológica existente para proponer eventuales medidas de administración (de estimarse realmente necesarias) o criterios a tomar en cuenta para las propuestas de manejo que se desarrollaran en el objetivo 4. Principalmente en lo referido a la talla de primera madurez sexual y a las épocas reproductivas.

La información obtenida en los objetivos precedentes fue utilizada como base en los talleres de trabajo con los pescadores y además permitió desarrollar los criterios de manejo de las distintas especies, como se describe en el siguiente objetivo.

3.4.- Objetivo específico 4: Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.

Los criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios se establecieron de dos maneras diferentes:

3.4.1- Conocimiento de especialistas en el tema.

3.4.1.1.- Criterios de manejo establecidos por el grupo de trabajo.

Para cada una de las especies determinadas en los puntos precedentes el grupo ejecutor de la presente propuesta desarrolló criterios de manejo específicos. Estos criterios se desarrollaron tomando en consideración los antecedentes biológicos y ecológicos de las especies, así como la legislación vigente si esta aplicaba, aunque los criterios de manejo no siempre contemplaron la aplicación de esta. Estos criterios incluyeron criterios de explotación, es decir la forma de establecer las capturas y la manera de realizarlas y además los indicadores de estado de las poblaciones que permitan saber si la explotación esta produciendo algún efecto en la población. Los criterios establecidos de esta forma se entregan en cada una de las fichas desarrolladas para cada especie (Anexo II).

3.4.1.2.- Taller de especialistas en el tema

Los criterios de manejo desarrollados por el grupo de trabajo, así como los establecidos por los usuarios (ver siguiente punto), fueron validados y discutidos en un taller realizado con especialistas en el tema el día 20 de noviembre de 2006. La nómina de los especialistas asistentes al taller fue la siguiente:

Especialistas en crustáceos:

- Dr. Kurt Paske (Universidad de los Lagos)
- Dr. Miguel Pardo (Universidad Austral de Chile)
- Dr. Pedro Báez (Museo Historia Natural)
- Sr. Jorge Guerra (Subsecretaría de Pesca)
- Sr. Javier Rivera (Subsecretaría de Pesca)

Especialistas en moluscos:

- MSc. Marisol Romero (Universidad Católica del Norte)
- Dr. Bernardita Campos (Universidad de Valparaíso)
- Dr. Donald Brown (Universidad de Valparaíso)
- Dr. Eduardo Bustos (Universidad Arturo Prat Puerto Montt)
- Dr. Doris Oliva (Universidad de Valparaíso)
- Dr. Sergio Letelier (Museo Historia Natural)
- Dr. Laura Huaquín (Universidad de Chile)

Especialistas en algas

- MSc. Fadia Tala (Universidad Católica del Norte)
- Dr. Julio Vásquez (Universidad Católica del Norte)
- MSc. Mario Edding (Universidad Católica del Norte)
- Dr. Marcela Ávila (Universidad Arturo Prat Puerto Montt)

El Dr. Gustavo San Martín (Subsecretaría de Pesca) participó en el taller realizando aportes en los distintos grupos de trabajo. Además han participado en el desarrollo de las fichas pero no pudieron asistir al taller las Doctoras Nancy Barahona (IFOP) y Chita Guisado (Universidad de Valparaíso).

El taller consistió en tres presentaciones y en dos actividades de trabajo en grupo. Las presentaciones se entregan en el anexo III. La primera presentación estuvo a cargo del Dr. Stotz y consistió en la presentación del proyecto y en una visión sobre las necesidades y desafíos del manejo de las especies secundarias en las AMERB. Posteriormente se realizó una exposición a cargo del MSc. Luis Caillaux sobre el desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos hasta el momento. Una tercera presentación fue desarrollada por el MSc. Jaime Aburto donde se mostraron los resultados obtenidos en los talleres desarrollados con los pescadores artesanales.

El trabajo en grupos tenía dos objetivos principales. Por un lado completar la información faltante en las fichas de cada recurso e incluir ítems de información que pudiesen no estar incluidos y que eventualmente tendrían relevancia en el manejo de los recursos. Un segundo objetivo fue analizar, discutir y mejorar los criterios de manejo establecidos por el grupo proponente considerando los criterios y forma de trabajar de los pescadores artesanales y que fueron recogidos en los talleres con los usuarios. Para esto se desarrollaron dos actividades:

1.- Actividad 1: Biología, ecología, pesquería y formato de las fichas.

Objetivo: Discutir la estructura de las fichas y verificar la información que en ellas existe comprometiendo la información faltante.

Los participantes del taller se separaron en grupos de acuerdo a su especialidad, quedando conformados tres grupos distintos (Algas, Crustáceos y Moluscos). En cada grupo se discutió acerca de la información biológica y ecológica de las distintas fichas. Para tal efecto, con anterioridad al desarrollo del taller a cada participante se le enviaron las fichas, con el fin de que tuvieran tiempo de estudiarlas y corregirlas. Además, se esperaba que al taller llevaran la información relevante que ellos tuviesen para ser incluida posteriormente. En cada grupo se discutió el formato de la ficha, se les consultó si conocían otra especie que debería ser incluida y que no estuviese en las fichas actualmente y que información faltaba y debía ser incluida en ellas (y que fuese relevante para el manejo de dicha especie). Se tomaron los compromisos para completar la información de las fichas por parte de cada uno de los participantes del taller.

Luego del trabajo en grupos se realizó un plenario con el fin de consensuar un formato adecuado para cada una de las fichas.

2.- Actividad 2: Criterios de manejo.

Objetivo: Identificar los principales criterios a tener en cuenta para asegurar la conservación de las especies.

En los mismos grupos conformados para la actividad anterior se discutió si los criterios de manejo planteados por el grupo proponente eran adecuados y suficientes para el manejo de cada una de las especies. Para esto se respondieron para cada una de las especies las siguientes preguntas:

¿Se puede considerar su extracción de acuerdo a su importancia ecológica?

Con esta pregunta se quería saber si a juicio de los participantes existía una razón ecológica que hiciera recomendable no explotar bajo ningún punto de vista dicha especie, ya sea por su rol ecológico como por su importancia para otra especie.

¿Qué aspecto crítico considera que debe tomarse en cuenta para la conservación de esta especie?

Mediante esta pregunta se quería saber si a juicio de los participantes existía para cada una de las especies algún factor crítico que debiera ser tomado en cuenta en cualquier plan de manejo para asegurar que este cumpliera con el objetivo primario de asegurar que la explotación de dicha especie no afectará su conservación futura.

¿Se respeta en la propuesta de la ficha? ¿Qué más se debiera incluir?

De acuerdo a la respuesta de la pregunta anterior, se les consultó a los participantes si la propuesta realizada por el grupo proponente era adecuada y si cumplía con los criterios mínimos para asegurar la conservación de la especie. En caso de que esto no fuera así, se les consultó que más debería incluir los criterios de manejo o que criterios de manejo alternativo deberían proponerse para de esta manera mejorar las propuestas de manejo.

Con los comentarios y aportes de los especialistas se corrigieron y mejoraron las fichas ya sea en su estructura, su información o en los criterios de manejo establecidos para cada especie.

3.4.2.- Conocimiento de los propios usuarios.

El conocimiento tradicional de los usuarios se obtuvo mediante talleres participativos desarrollados en tres caletas de pescadores que tienen áreas de manejo. Las caletas escogidas para esta actividad fueron caleta Totoral en la IV región, caleta Llico en la VIII y caleta Carelmapu en la X. Si bien en la propuesta se había planteado trabajar con 4 caletas de pescadores, dos en la IV y dos en la X regiones, siendo de estas dos de arena y dos de roca, en el taller de presentación del proyecto en la subsecretaría de pesca y a instancias del departamento de pesquería se decidió no realizar evaluaciones en AMERB de playas de arena por su baja representatividad y realizar evaluaciones sólo en tres caletas pero incluir una de estas en la VIII región.

En cada una de las caletas seleccionadas se desarrolló un taller con el fin de que los usuarios desarrollaran un plan de manejo para al menos una de las especies

secundarias que se encontraran en su área y que tuvieran interés comercial. La metodología mediante la cual se desarrollaron los talleres se describe a continuación:

3.4.2.1.- Talleres participativos.

Actividad 1.- Presentación del proyecto

La primera actividad realizada consistió en la presentación del proyecto y sus objetivos a los asistentes al taller. Para esto se contó con el apoyo de material audiovisual. Las presentaciones utilizadas pueden ser observadas en el Anexo III. Una vez desarrolla la presentación y que los asistentes comprendieron los alcances del proyecto se desarrollaron las actividades de trabajo.

Actividad 2.- Identificar especies secundarias importantes o susceptibles de ser explotadas.

Técnica: Lluvia de ideas.

Los asistentes a los talleres mencionan a viva voz las especies que consideran que podrían ser (o son) explotadas desde el área de manejo. Las especies mencionadas fueron anotadas en tarjetas de colores en forma individual.

Actividad 3.- Ranking de especies secundarias de acuerdo a características importantes

Técnica: constructos sociales (modificado de Chevalier 2006).

Los asistentes al taller mediante lluvia de ideas definieron características importantes asociadas a las especies secundarias y por la cuales podría ser interesante explotarlas. El equipo de trabajo por su parte definió también a priori en base a la experiencia en el tema, algunas de las características, de manera de facilitar el proceso de entendimiento del ejercicio.

Una vez definidas las características se establecieron criterios de evaluación para cada una de ellas, donde el número más alto (5) representaba una alta calificación de esa

característica en particular y por el contrario el número más bajo (1) representaba que dicha característica no se observaba o tenía una calificación baja.

La información antes señalada se ordenó en una matriz como la que se presenta a continuación.

Característica		Sp 1	Sp 2	Sp 3
Precio	Alto (5)			
	Bajo (1)			
Disponibilidad	Alta (5)			
	Baja (1)			
Temporada	Anual (5)			
	Estacional (1)			
Comprador	Siempre (5)			
	A veces (1)			
<i>SUMA</i>				

En base a esta matriz los participantes evaluaron cada especie secundaria seleccionada en relación a cada característica. Finalmente, para cada una de las especies se realizó la sumatoria de la evaluación de cada atributo, seleccionando la especie con más alta evaluación para el desarrollo de las actividades siguientes.

Actividad 4.- Criterios de manejo

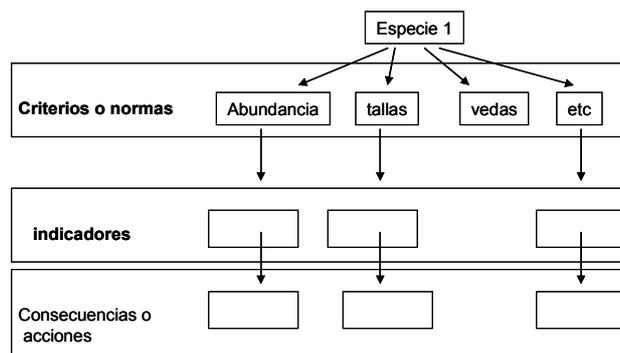
Previo a la actividad de trabajo propiamente tal, se realizó una presentación explicativa acerca de indicadores biológicos, como parte del monitoreo del desempeño del área de manejo, con el fin de sociabilizar el concepto de indicador y dar a conocer la importancia de poder evaluar el estado de las poblaciones a través de indicadores. La presentación con la que se explicó el concepto de indicadores se muestra en el Anexo IV.

Técnica: Árbol lógico.

Con los asistentes al taller de desarrollaron los criterios de manejo para la especie que resultó con la más alta evaluación en la técnica de los constructos sociales.

El árbol lógico se construyó a partir de tres niveles. El primero consideró la estrategia de manejo que los pescadores pensaban que debiera aplicarse al recurso que se estaba analizando desde el punto de vista de su experiencia. Este nivel incluye los criterios, normas (veda, talla mínima) o aspectos importantes a ser considerados (abundancia, tallas, presencia de reclutas, condición de los individuos, relaciones tróficas, etc.) para desarrollar un plan de manejo y la operatividad del mismo (cuotas, rotación de áreas, etc.). El segundo nivel consideró el desarrollo de indicadores para el monitoreo de los elementos señalados en el primer nivel, es decir para cada una de las acciones realizadas en la estrategia de explotación del banco, que indicador o criterios deberían ser usados para establecer si dichas acciones van en el camino correcto o no. El tercer nivel se refirió a las consecuencias o acciones a seguir en función de lo que señalen cada uno de los indicadores.

La actividad se desarrolló mediante la técnica de lluvia de ideas, donde cada uno de de los criterios, indicadores o consecuencias mencionados por los asistentes se pegaron en tarjetas sobre papelógrafo, tal como lo muestra la figura a continuación.



4.- RESULTADOS

4.1.- Objetivo 1: “Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo”.

4.1.1.- Recursos explotados por región.

Un total de 50 especies bentónicas fueron identificadas en las capturas realizadas en los últimos 10 años desde las caletas pesqueras a lo largo de todo el país. Se excluyeron aquellas especies que son consideradas como especies principales en la mayoría de las AMERB, particularmente el loco (*C. concholepas*), las lapas (*F. latimarginata*, *F. cumingi* y *F. maxima*) y el erizo (*L. albus*). Se incluyeron especies que en algunas áreas son identificadas como especies principales, pero que en muchas otras son reportadas como especies secundarias (por ejemplo cholga, ostión del norte, culengue, caracol rubio, chocha etc.). De las especies analizadas, un 24.5 % correspondió a especies que se encuentran en fondos blandos y el resto a especies de fondos duros. Un 8.16% en tanto correspondió a especies que se encuentran exclusivamente en el intermareal, un 16.32 % a especies que se encuentran tanto en el intermareal como en el submareal y el resto a especies que se encuentran exclusivamente en el submareal.

Con respecto a las AMERB, un 55.8% de las áreas analizadas presentó un substrato únicamente rocoso, en tanto un 37.5 % mostró un substrato mixto. Sólo un 6.7 % de las áreas tuvieron el substrato compuesto exclusivamente por fondo blando.

En la Tabla I se muestra el número de áreas de manejo en que eventualmente se podría explotar cada una de las especies para cada región de acuerdo al substrato donde son encontradas dichas especies, la ubicación de las AMERB (costa expuesta o costa protegida) y el substrato de dichas áreas.

Las regiones que explotan un mayor número de especies son la IV, VIII y X, las que coincidentemente son las que presentan un mayor número de AMERB.

Las especies que eventualmente se podrían explotar en un mayor número de AMERB son los mitílidos *Ch. chorus* y *A. ater*, las jaibas *H. plana* y *C. setosus*, el piure *P. chilensis*, el cirripedio *A. psittacus* y el caracol negro *T. atra*. Con respecto a las algas la chicorea *Ch. chamissoi*, el cochayuyo *D. antarctica* y la luga *Mazzaella laminaroides* podrían ser explotadas en un número importante de áreas del sur de Chile y el huiro *M.*

integrifolia, huiro negro *L. nigrescens* y huiro palo *L. trabeculata* podrían ser explotadas en un alto número de AMERB del norte (Tabla I).

4.1.2.-Especies secundarias mencionadas en áreas de manejo.

De las especies mencionadas en las AMERB como especies secundarias, sólo un 24.39 % correspondió a recursos explotables. En los ESBA se mencionan todas las especies que son explotadas a nivel nacional, más algunas que no son explotadas o al menos no aparecen en los registros pesqueros como es el caso de *Rhynchocinetes typus* y que podrían eventualmente ser extraídas (Tabla II). El número de especies mencionadas en cada una de las regiones varió, particularmente debido a que algunos consultores describen o mencionan un mayor número de especies que otros. De esta forma, para algunas AMERB sólo se mencionan las especies directamente relacionadas con las especies principales, en cambio en otras se realiza una descripción completa de las comunidades existentes en las AMERB, por lo que el número de especies mencionadas en cada área de manejo es distinto.

Las especies que son mencionadas en un mayor número de AMERB son el picoroco *A. psittacus*, las jaibas *C. setosus* y *H. plana*, el caracol negro *T. atra* y las algas *L. nigrescens* y *L. trabeculata* (Tabla II). En las figuras 1 a 5 se muestra de forma gráfica las regiones en las cuales se menciona la ocurrencia de los distintos recursos secundarios en las AMERBs.

4.1.3.- Recorrido por las caletas con el fin de validar la información pesquera.

Las especies mencionadas por los pescadores artesanales en cada una de las regiones se muestran en las Tablas III, IV, V y VI. En ninguna de las caletas analizadas se mencionaron especies que no estuvieran incluidas en las estadísticas del SERNAPesca, por el contrario si hubo especies que si bien están en las estadísticas del SERNAPesca, estas no eran explotadas en la actualidad en algunas de las caletas encuestadas. Muchas de las caletas analizadas actualmente están dedicadas a pocos recursos aunque en las estadísticas pesqueras aparecen muchos más. En especial esto se observó en la X región donde gran parte de la producción está limitada a pocas especies (por ejemplo muchas caletas si bien mencionan explotar diversos recursos en la

actualidad están dedicados casi exclusivamente al choro, este es el caso de Contao y Puelche). Sin embargo, también los pescadores indicaron un número importante de especies que no son explotadas en la actualidad y en algunos casos nunca han sido explotadas pero que si se encuentran presentes en sus áreas de manejo o en sus sectores de pesca (Tablas III, IV, V y VI).

4.1.4.-Resumen de especies secundarias y relación con especies principales.

De la complementación entre el listado de especies explotadas en cada región y las especies mencionadas en los ESBAS de cada una de las AMERB, se generaron tablas de las principales especies secundarias para cada una de las regiones, las que se juntaron en cuatro macro regiones: Norte (I a III), centro norte (IV y V), Sur (VI a VIII) y extremo sur (IX a XII) (Tablas VII, VIII, IX y X). En la Tabla XI se observa la lista de las especies a nivel nacional con la inclusión de las especies que mencionaron los pescadores artesanales en el recorrido por las caletas de la I, II, IV, VIII y X regiones descritas en el punto anterior. Con esta lista de especies se trabajó en la generación de criterios de manejo.

4.2.- Objetivo 2: “Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo”.

4.2.1.- Caracterización de la pesquería.

4.2.1.1.- Estadísticas pesqueras

En las tablas XII a XXIII se muestran las especies que en promedio han sido capturadas mayormente en cada una de las regiones y el número de caletas en que se extrae. Para la zona norte (I, II y III regiones) se observa que los mayores desembarques corresponden principalmente a algas (laminariales) y al caracol locate, pulpo y erizo (Tablas XII a XIV). Para la zona centro norte (IV y V regiones) los desembarques más importantes también corresponden a algas, pero además se extraen de manera importante las almejas, el piure, el choro y las cholgás (Tablas XV y XVI). En la sexta región se extraen principalmente algas (Tabla XVII). En la zona centro sur (VII a IX regiones) se extraen una mayor variedad de recursos entre los que destacan algas como

el cochayuyo, la luga y la chicorea, especies de fondo blando como el huepo o la taquilla y distintos mitílidos (Tablas XVIII a XX).

En la zona austral aparecen recursos que no son explotados en el resto de las regiones, como es el caso de los caracoles palo-palo y trophon en la XI y XII regiones respectivamente (Tablas XXI a XXIII).

Por otra parte existen especies que si bien sus capturas no son muy abundantes, si son explotados en un gran número de caletas, por lo que también son recursos interesantes desde el punto de vista pesquero. Este es el caso de las distintas especies de jaibas, las cuales aunque en volúmenes menores son explotadas por un importante número de caletas en cada una de las regiones y además son explotadas a lo largo de todo el territorio nacional.

En la tabla XXIV se observan los valores de venta en playa de los distintos recursos o en su defecto el valor sanción calculado por el SERNAPesca para cada uno de ellos, el cual puede ser asumido como un indicador del valor comercial de venta en playa de cada recurso. La evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos secundarios capturados en cada una de las caletas pesqueras se muestra en la figuras 6 a 46.

4.2.1.2- Artes de pesca utilizadas en la extracción de las especies secundarias.

Los recursos secundarios analizados en este estudio son extraídos mediante tres artes de pesca distintos. En primer lugar la gran mayoría de los recursos son capturados directamente mediante buceo ya sea a resuello o con aire comprimido. En segundo lugar se realiza una recolección en el intermareal en especial de algas las cuales son cosechadas directamente o son recogidas cuando estas varan arrojadas por el mar (principalmente los huiros *L. trabeculata* y *L. nigrescens*). Por último existe una extracción mediante trampas principalmente para las jaivas o para algunos caracoles como el palo- palo o el caracol rubio.

4.2.1.3.- Aspectos sociales y económicos relacionados a la explotación de recursos secundarios de áreas de manejo.

Nivel de desarrollo de las caletas

La fuerza laboral a nivel nacional en el subsector pesquero artesanal esta compuesta por 59578 personas de las cuales un 91% corresponde a hombres y sólo un 9% a mujeres que se encuentran inscritos en el registro pesquero artesanal (RPA). De los subsectores que tienen directa relación con la explotación de los recursos secundarios bentónicos, es decir orilleros y buzos mariscadores, existe un total de 23299 personas inscritas en el RPA (Tabla XXV). De este total, el número de mujeres que se desempeña en la extracción de recursos bentónicos, también es bajo alcanzando sólo un 15,22%, aunque entre los inscritos en la categoría de orilleros representan un porcentaje mayor llegando a constituir un 35,5% de los inscritos (Tabla XXV). Esta categoría trabaja principalmente en la recolección de algas ya sean varadas o cosechándolas desde el intermareal.

El nivel de organización de los pescadores artesanales ha aumentado en los últimos años debido principalmente a la aparición de las AMERB lo que generó que se crearan muchas organizaciones con el fin de solicitar las áreas de manejo, o que aquellas que no funcionaban normalmente se formalizaran y funcionaran de manera continua. Las organizaciones de pescadores también se encuentran fuertemente sesgadas por sexo donde la gran mayoría de las organizaciones están compuestas sólo por hombres o son agrupaciones mixtas (Tabla XXVI), aunque en este último caso el porcentaje de hombres es mucho mayor que el de mujeres. Por lo tanto, los beneficios de la explotación de recursos bentónicos desde las AMERB serían principalmente aprovechados por los hombres.

Respecto del nivel de desarrollo de las caletas pesqueras a nivel nacional, se puede observar que existen diferencias importantes entre las caletas pesqueras en cada una de las regiones (figuras 47 a 50). En general, los mayores desarrollos (en termino de infraestructura, número de usuarios y número de organizaciones presentes en cada una de las caletas) se pueden apreciar en aquellas caletas que tienen una vinculación urbana. Sin embargo, no existe una relación entre el desarrollo de las caletas y la posesión de las AMERB, por lo que los beneficios de la explotación de las especies secundarias en las AMERB no tendría relación de manera directa con el tipo de área de la cual se trate.

En general la información socioeconómica existente se basa sólo en la descripción del número de personas que trabaja en la pesca artesanal, las distintas actividades pesqueras y el género de los participantes. Sin embargo, existe un déficit de

información sobre la situación económica de los pescadores artesanales que pudiese ser relacionada, por ejemplo, con los recursos existentes en su zona de trabajo o por las diferencias producidas por la explotación de diversos recursos dentro de las caletas. Esta información es importante para poder determinar la importancia de la explotación de las distintas especies en la economía de los usuarios. De esta manera se puede establecer la importancia de los recursos y la factibilidad del establecimiento de medidas de manejo más efectivas.

Nivel de desarrollo de las AMERB

En la actualidad existe un total de 506 áreas de manejo decretadas a nivel nacional. De este total un 43,08% de las AMERB están en un estado insipiente, es decir, recientemente han sido decretadas o acaban de terminar el desarrollo de sus planes de manejo o estudios de situación base (ESBA) (Tabla XXVII). Esta situación se observa principalmente para la X y XI regiones donde esta medida administrativa comenzó a ser aplicada sólo hace unos pocos años y se puede observar que sólo tres áreas se encuentran en su quinto seguimiento mientras que la mayoría de las AMERB no alcanza a estar sino en su tercer seguimiento o menos. Las áreas de manejo que presentan una mayor antigüedad se observan en la IV y V regiones donde se pueden encontrar áreas que están incluso en su octavo seguimiento. El mayor nivel de desarrollo de esta medida de manejo se observa también en la IV, V y VIII regiones en donde se observa un mayor número de áreas con varios años de funcionamiento.

Los desembarques de las áreas de manejo han estado concentrados principalmente en los recursos loco, lapas, (de distintas especies pero principalmente lapa rosada *F. cumingi* y lapa negra *F. latimarginata*), erizo y ostión del norte (Tabla XXVIII). El resto de las especies desembarcadas, en las áreas de manejo sólo se a producido en unas pocas ocasiones (en general menos de tres veces entre los años 2000 y 2002 a nivel nacional) (Tabla XXVIII). Estas especies sin embargo han sido mencionadas en muchas más áreas como especies secundarias lo que indica que eventualmente podrían ser explotadas y por lo tanto mejorar los ingresos de los usuarios de dichas áreas.

4.2.2.- Antecedentes biológicos y ecológicos de los recursos

Para cada uno de los recursos estudiados se entrega una ficha con el resumen de la información encontrada respecto de su biología y ecología (ANEXO II). En la tabla XXIX se resume el estado de conocimiento de cada uno de los recursos. Se puede apreciar que para todos los recursos estudiados falta una gran cantidad de información. Existe un importante conocimiento acerca de la distribución y hábitat de los recursos, sin embargo no se han realizado muchos estudios tendientes a determinar su densidad, biomasa o estructura de tallas y la información existente es muy puntual. Con respecto a la conducta reproductiva existe una mayor cantidad de trabajos, los cuales han servido para la determinación de las tallas mínimas de captura y épocas de veda para varios de los recursos estudiados en este trabajo, las cuales se describen en el siguiente objetivo. La mayoría de la información obtenida provino principalmente de informes de proyectos de investigación (Fondecyt, FIP, Fondef) y de tesis de pre y post grado de diversas universidades. La información publicada en revistas de circulación científica es ostensiblemente menor.

4.2.3.- Estimación de productividades

4.2.3.1.- Estimación de productividades en base a biomasa.

Debido a la falta de información, sólo 2 especies de jaibas y 4 de moluscos presentaron datos de biomasa que permitieron estimar productividades potenciales (Tabla XXX).

Para las especies de jaibas los datos de biomasa reportados son muy bajos, por lo que las producciones calculadas también son bajas. En cambio para los moluscos las biomasa reportadas son más altas lo que sugiere productividades mayores de entre 573 kg/ha/año para *T. tridentata* y 48 k/ha/año para *X. cassidiformis*.

4.2.3.2.- Estimación de productividades en base a las capturas.

La productividad (toneladas/hectáreas/año) calculada mediante las capturas se muestra en las Tablas XXXI a XXXIV. El rango de las productividades varió de acuerdo

a la especie y a la región. Las mayores productividades calculadas correspondieron a las algas principalmente para los huiros (*L. nigrescens* y *L. trabeculata*) en la zona norte y centro-norte y la luga-luga (*M. laminaroides*) en la zona centro-sur y austral. Con respecto a los invertebrados, la mayoría de los recursos no superaron los 0.01 ton/ha/año (Tablas XXXI y XXXII). Sin embargo se observaron productividades importantes para distintas especies particularmente para la zona centro sur y austral (Tablas XXXIII y XXXIV). Este es el caso del huepo, culengue, navajuela, almeja, piure y taquilla. Estas especies sin embargo, si bien, presentan productividades altas en algunas regiones, en otras en cambio las productividades son mucho más bajas, lo cual puede sólo ser reflejo de las menores capturas observadas en dichas regiones, las que a su vez pueden ser efecto del mercado (precios poco atractivos para dedicarse a ellos) más que de las productividades naturales.

La productividad valorizada para algunas de las AMERB mostró valores que variaron entre varios millones de pesos (principalmente para los recursos con mayores producciones por hectárea o para AMERB de grandes superficies) hasta pocos miles de pesos (principalmente para aquellas especies que tenían producciones muy bajas) (Tablas XXXI a XXXIV).

4.3.- Objetivo 3: “Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas)”

4.3.1.- Medidas administrativas existentes.

De las especies identificadas en el objetivo 1, sólo un 36.06 % tiene decretada una veda biológica, particularmente en los periodos reproductivos de la especie. En tanto para un 37.7% se ha decretado una talla mínima de captura. Un 44.26 % de las especies analizadas no presentó ninguna medida administrativa, principalmente las algas (Tabla XXXV). Para las algas pardas en particular, en la actualidad se ha decretado una veda extractiva con una duración de dos años, donde sin embargo se realizan extracciones mediante una pesca de investigación, mediante la cual se establecerán las medidas administrativas correspondientes. En las figuras 51 a 54 se observa la extensión latitudinal de las vedas establecidas para las distintas especies secundarias estudiadas.

4.3.2.- Regímenes de explotación

Los recursos pesqueros pueden encontrarse bajo distintos regímenes de extracción, los que son definidos como:

Régimen de Desarrollo 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.

Régimen 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.

Régimen de 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.

Régimen General de Acceso: Régimen al cual están sometidas por defecto todas las pesquerías nacionales, salvo que se indique expresamente lo contrario. El Régimen General de Acceso implica que el esfuerzo de pesca no está controlado directamente (no hay restricciones directas a la entrada de nuevos usuarios), pero puede implicar la fijación de cuotas u otras medidas de conservación.

Régimen Artesanal de Extracción (RAE): régimen de administración pesquera artesanal consagrado en la LGPA, al que pueden estar sometidas las pesquerías declaradas en plena explotación, y que consiste en la asignación de la cuota artesanal a organizaciones de pescadores artesanales, a zonas o a tipos de embarcaciones.

Un número importante de los recursos pesqueros analizados en el presente trabajo se encuentran bajo régimen de plena explotación (Tabla XXXVI). Esto implica que para estas especies se encuentra cerrado el registro pesquero artesanal. Se observa que para la mayoría de las especies que se encuentran bajo este régimen, la pesquería se encuentra cerrada hasta al menos el año 2007, incluso para algunas este régimen se aplica hasta el año 2011.

4.3.3.- Antecedentes para especies sin medidas administrativas de protección.

Con respecto a la talla mínima, si bien para algunas especies no se han decretado, si existen antecedentes de tallas de primera madurez sexual las cuales podrían ser usadas como criterios de explotación. Este es el caso de los recursos huepo (*Ensis macha*), para el cual se ha recomendado una talla mínima de captura de 11 cm (FIP, 2002-26) y la navajuela (*Tagelus dombeii*) para la cual se ha recomendado una talla mínima de captura de 6 cm (FIP, 2002-26). Para los huiros negro y palo (*L. nigresens* y *L. trabeculata*) si bien no existe una regulación de talla mínima se ha propuesto que las plantas a cosechar tengan al menos un diámetro mínimo de disco de fijación de 20cm. De igual forma para algunas especies que no tienen veda, si se han descrito periodos reproductivos los cuales también pueden ser usados como criterios a tomar en cuenta una vez que se desarrollen los criterios de explotación de estas especies. Este es el caso de la chocha (*C. trochiformis*). Las especies *Tegula atra*, *Tegula tridentata*, *Priene rude*, *A. monodon* y *Prisogaster niger* no tienen medidas de administración y además no se han desarrollado estudios tendientes a conocer su biología básica que permitan desarrollar este tipo de criterios.

4.4.- Objetivo específico 4: Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.

4.4.1.- Criterios de manejo establecidos por el grupo de trabajo.

Los criterios de manejo establecidos por el grupo ejecutor de la propuesta se entregan en conjunto con una ficha para cada recurso donde se describe su biología (ANEXO II). Estos criterios de manejo se diferenciaron en criterios de explotación e indicadores de estado de las poblaciones. Los criterios de explotación o estrategia de explotación, son aquellos donde se identifica la forma de explotación más adecuada para cada uno de los recursos de acuerdo a su biología, ecología y también a la forma de capturarlo y a la forma en que opera el mercado. Estos criterios evidentemente fueron diferentes de acuerdo a la especie. En segundo lugar se identificaron aquellos indicadores que podrían servir para establecer el estado de las poblaciones una vez que se comience la explotación de ellas y que permitan tomar decisiones posteriores. Para la mayoría de las especies analizadas los indicadores propuestos son la abundancia de la especie y la estructura de tallas. Indicadores específicos para algunas especies también fueron contemplados.

Con respecto a la abundancia esta puede aumentar mantenerse o disminuir. Podrá aumentar debido al cuidado del área, en cambio puede disminuir cuando las capturas sobrepasan la producción natural del recurso. La abundancia se mantendrá relativamente constante si existe un equilibrio entre las capturas y la producción de la especie, y la abundancia esta ajustada a lo que el ambiente puede soportar. Se plantea entonces para la mayoría de los recursos una evaluación de la abundancia relativa mediante métodos simples que permita su comparación entre temporadas de captura. Detalles más específicos se entregan en cada una de las fichas.

Respecto de la estructura de edades en una población, las distintas clases de edad (representadas en la estructura de tallas) deberían estar bien representadas y mantenerse constante en una población en equilibrio (si comparamos estructuras de edad en años sucesivos, en un mismo mes). Cualquier factor que altere el reclutamiento o aumente la mortalidad de alguna clase de edad, se verá reflejado en un cambio en la estructura de edad,

la cual a su vez quedará de manifiesto en la estructura de clases de tallas. Para evitar la dificultad de determinar las edades en invertebrados bentónicos, se propone como indicador la proporción en la que se encuentran las diversas clases de talla dentro de una población, evaluando las variaciones en el tiempo de esas proporciones. La interpretación de las variaciones en las proporciones sería la siguiente, asociadas a variaciones de la abundancia:

- Para las AMERB se esperaría que al inicio se observen cambios en las proporciones, producto de la recuperación. Sin embargo en la medida que las capturas se ajusten a la capacidad productiva de la especie y se llegue a una situación de equilibrio, las proporciones deberían estabilizarse entre un año y otro.
- Un cambio de las proporciones en una AMERB que ya ha entrado en régimen, indicaría una situación de alerta, pues señalaría que hubo variaciones en el reclutamiento o en la mortalidad. En esa situación se debería analizar si lo observado puede o no ser atribuido al plan de manejo y lo que podría significar para futuras capturas.
- Variaciones drásticas en las proporciones, con desaparición de algunas clases de talla, en un AMERB que ya ha entrado en régimen, pueden señalar una sobreexplotación, mortalidades o migraciones masivas producto de algún deterioro ambiental, o fallas de reclutamiento repetidas. Ello debería llevar a una completa revisión de la dinámica del recurso y del plan de manejo.

Al igual que para la abundancia este indicador debe ser fácil de calcular y de comparar. El detalle se entrega en cada una de las fichas de los recursos donde este indicador es importante.

4.4.2.- Taller realizado con especialistas

4.4.2.1.- Información biológica y ecológica

Mediante el trabajo en grupos se logró realizar, en conjunto con los especialistas participantes, una revisión completa de la biología y ecología de las especies abordadas en este proyecto. Los especialistas contribuyeron con información que no estaba disponible o que no se había encontrado hasta el momento, con lo que las fichas fueron enriquecidas de manera notable. Además, se consensuó en el plenario el formato de las fichas tomando en cuenta la mejor manera de presentar la información y los ítems más importantes a ser presentados con el fin de tener una visión clara acerca de la información biológica y ecológica necesaria para asegurar la conservación de las

especies. Entre los cambios que se efectuaron a las fichas (además de incluir información faltante) se estableció mejorar la presentación de la información de ciclo reproductivo, ya que esta tiene vital importancia en la conservación de las distintas especies. Para las jaivas se incluyó un tópico acerca de la migración de estas especies ya que esto es importante para el manejo de dichas especies. Además se incluyó un tópico de necesidades de investigación.

Como resultado de esta actividad se acordó realizar un manual de manejo el que debería ser publicado y en el que participarían todos los especialistas que asistieron al taller. Este manual basado en las fichas desarrolladas en este proyecto, será editado de manera que sea útil tanto a los administradores y consultores en áreas de manejo como a los usuarios, por lo que además llevará una fotografía de cada una de las especies, un glosario explicativo de los términos científicos y una sección con esquemas de cada grupo con el fin de que los pescadores artesanales puedan fácilmente encontrar y aprovechar la información del manual. Este manual debería estar editado a mediados del mes de marzo con el fin de publicarlo y tenerlo listo para las jornadas de ciencias del mar a desarrollarse en mayo. Por esta razón este manual escapa a los tiempos de este proyecto, sin embargo, una vez terminado sería un importante aporte que surge del desarrollo de este proyecto FIP.

4.4.2.2.- Criterios de manejo.

4.4.2.2.1.- Gastrópodos y bivalvos

El grupo de trabajo encargado de revisar las fichas de los gastrópodos y bivalvos, recomienda en primer término, que cualquier medida de manejo fuese tomada en base a la dinámica de las poblaciones a nivel local. Esto debido a la fuerte variabilidad que podrían tener las poblaciones entre los distintos sectores ya sea en parámetros de crecimiento, reproductivos o en su rol ecológico.

Para los moluscos en general, el factor más importantes a tener en cuenta para asegurar la conservación de las especies y realizar un manejo adecuado de sus poblaciones, es asegurar un stock reproductivo suficiente. Para esto, se debe proteger la época reproductiva en aquellas especies que se agrupan para copular (como por ejemplo el caracol rubio o el locate). Para estas especies por lo tanto se justifica una veda en dichos periodos. Aquellas especies en que la liberación de gametos se produce en el

agua, con fecundación externa, lo principal es asegurar un stock reproductivo suficiente, por esta razón se necesita asegurar la presencia de un porcentaje importante de adultos. Los investigadores participantes de este grupo de trabajo estuvieron de acuerdo en que para los bivalvos se estableciera una rotación de parches que permitiera proteger una parte de la población como reserva para asegurar este stock reproductivo. Para aquellas especies que no se agrupan y que por lo tanto establecer sectores de reserva no es lo más adecuado, se debería conocer su talla de primera madurez sexual y de esta manera determinar una talla mínima de captura para asegurar un porcentaje de individuos adultos para la reproducción.

Los integrantes de este grupo sugieren además que al interior de las AMERB, se liberen de las medidas de regulación generales, con lo que el manejo se realizará de acuerdo a las realidades locales y además se fomentaría el co-manejo.

Respecto de los bivalvos se sugiere estudiar a nivel local posibles segregaciones de tallas. Este parámetro es importante si se piensa en generar pequeñas reservas al interior de las AMERB (rotación de parches) ya que si no se toma en cuenta esta podría no tener sentido. Por último, los participantes estuvieron de acuerdo en los criterios propuestos por el grupo de trabajo encargado del proyecto así como con los indicadores de estado. Las sugerencias en cada uno de los criterios de manejo para las distintas especies donde los hubo se incluyeron en sus respectivas fichas.

4.4.2.2.2.- Crustáceos

El grupo que trabajo en las fichas de los crustáceos incluyó los tópicos de reclutamiento y migraciones en las fichas ya que ambos ítems son de gran importancia para el manejo de poblaciones que son altamente móviles tales como las jaibas. Esto dificulta su manejo en áreas espacialmente reducidas y restringidas como son las AMERB. Por la misma razón, se sugiere como necesidad de investigación futura para estos grupos determinar sus áreas de reclutamiento ya que este sería un punto clave a conocer en el manejo de estas especies. En la actualidad sin embargo, esta información no esta disponible a nivel local. Determinar las áreas de reclutamiento permitiría cuidar estos sectores y de esta manera proteger la etapa crítica de estas especies. Respecto de las fichas los especialistas coinciden con los criterios de manejo planteados realizando algunas sugerencias las que se incorporaron a las fichas. De esta manera y en especial para las jaibas, indicadores de estado de las poblaciones al interior de las AMERB, no

tienen mucho sentido y sólo sería recomendable monitorear la abundancia para detener las capturas cuando esta decrezca en demasía, aunque las razones para esta baja no necesariamente se encontrarían en lo que se está realizando al interior del AMERB

4.4.2.2.3.- Algas

Los especialistas en algas realizaron sugerencias en cada uno de los planes de manejo propuestos. De esta manera, se enriquecieron y mejoraron los criterios de manejo. Por ejemplo, se realizaron correcciones al plan de manejo de *M. pyrifer*, donde se cambió cosechar mediante poda esta alga hasta 1,2 metros del fondo por cosechar el alga sólo hasta 1 metro de profundidad. De esta forma la explotación de esta alga se hace más conservadora asegurando la presencia de estructuras reproductivas. De igual forma para *M. integrifolia* se sugiere que el plan de manejo no permita explotar las algas intermareales ya que por su menor tamaño podrían afectarse sus estructuras reproductivas.

Para *L. trabeculata* además de los criterios propuestos en la ficha originalmente se sugirió que se explotara el alga principalmente entre los 3 y 8 metros de profundidad para minimizar el efecto de los pastoreadores. También para esta alga se sugirió no explotar individuos que se encontraran en los límites de la pradera. Además se acordó que debería pasar al menos un periodo de 2 años antes de volver a explotar el sector que ya fue cosechado. Sugerencias similares se realizaron en diversos criterios de manejo de las distintas especies los que fueron incluidos en sus respectivas fichas.

4.4.2.2.4.- Recomendaciones generales.

En general los participantes del taller opinaron que los criterios de manejo de las distintas especies deberían tomar en consideración en primer término las realidades locales del sector donde se va a desarrollar el manejo. Principalmente debido a que los distintos parámetros biológicos de las especies pueden cambiar de forma importante entre una localidad y otra. No obstante lo anterior, criterios de manejo generales pueden ser establecidos, pero estos deben ser simples con el fin de que puedan ser asimilados por los usuarios ya que de los usuarios depende que cualquier plan de manejo funcione. Planes de manejo complejos y costosos, si bien probablemente más exactos desde el punto de vista de los parámetros necesarios para establecer un buen manejo de las

especies, probablemente no serán aplicados por los usuarios por lo que se transformarán en letra muerta.

Los investigadores participantes del taller se comprometieron a continuar trabajando en las fichas de cada recurso con el fin de poder editar y publicar un manual que sirva tanto para los administradores, consultores y usuarios para el manejo de las especies bentónicas. Por lo tanto, este compromiso permitirá afinar y editar aún más las fichas. Este esfuerzo de un número importante de investigadores del mejor nivel permitirá obtener finalmente fichas para cada uno de los recursos donde se resume el conocimiento completo de la biología y ecología de las especies así como los criterios de manejo basados en este conocimiento. Las fichas generadas en este proyecto están completas sin embargo para el manual se deberán editar para que sean fácilmente comprensibles por los usuarios sin que se pierda el importante aporte académico.

4.4.3.-Criterios de manejo establecidos por los usuarios.

4.4.3.1.- Resultados taller Caleta Llico.

El taller se realizó el día 9 de septiembre con la presencia de 11 asistentes (Anexo V).

Identificación de especies secundarias.

Mediante la lluvia de ideas los asistentes al taller identificaron 8 especies que serían susceptibles de ser extraídas desde el área de manejo. Los recursos mencionados fueron: taquilla (*Mulinia sp.*), chicoria (*Chondracanthus chamissoi*), choro (*Choromytilus chorus*), cholga (*Aulacomya ater*), jaibas (en general, sin especificar especie), piure (*Pyura chilensis*), chasca y congrio. Con posterioridad a la primera actividad los asistentes optaron por dejar fuera del análisis al congrio ya que no forma parte de los recursos bentónicos que pueden ser explotados desde un área de manejo.

Constructos - ranking de especies.

Los asistentes al taller identificaron los elementos que hacían interesante de ser explotados a las especies secundarias descritas en la actividad anterior. Los criterios seleccionados y la evaluación que hicieron los asistentes para cada uno de ellos por especie se muestran en la matriz a continuación.

Característica		taquilla	chicoria	choro	cholga	jaibas	piure	chasca
Disponibilidad	Alta (5) Baja (1)	5	3	2	2	4	3	2
Temporada	Anual (5) Estacional (1)	5	3	3	3	4	3	3
Tipo de trabajo	Fácil (5) Difícil (1)	5	5	5	5	5	5	5
Precio	Alto (5) Bajo (1)	3	5	3	5	4	4	1
Comprador	Siempre (5) A veces (1)	2	5	3	5	4	4	1
Mano de obra	todos (5) pocos(1)	5	3	1	1	3	3	1
SUMA		26	24	14	21	25	18	13

Las características se definieron como sigue:

Disponibilidad: Facilidad de acceder al recurso (por ejemplo recurso que se encuentra en la rompiente tiene una baja disponibilidad)

Temporada: Si el recurso se encuentra disponible todo el año o sólo algunos meses.

Tipo de trabajo: facilidad de extracción del recurso en términos de esfuerzo físico a realizar.

Precio: Alto o bajo

Comprador: Se refiere al mercado es decir la cantidad de compradores y la constancia de la venta en el tiempo.

Mano de obra: Se refiere a cuantos de los socios podrían trabajar en el recurso, lo que esta directamente relacionado a la biomasa del recurso existente en el área.

A partir del ranking de especies y en consenso con los asistentes al taller se escogió la taquilla como especie para la cual se desarrollarían los criterios de manejo. Las características más importantes para los pescadores por lo cual piensan que la taquilla es un buen recurso para ser explotado, es que esta cerca, a poca profundidad, es un trabajo fácil de realizar y no necesita agua clara para ser realizado.

Establecimiento de criterios de manejo

Mediante la técnica de árbol lógico se establecieron los distintos niveles en los cuales se desglosan los criterios de manejo.

Estrategia de explotación (Primer nivel)

El primer nivel fue referido a las normas, criterios y/o aspectos importantes que deberían ser considerados en un plan de manejo para la taquilla.

Dentro de este primer nivel los asistentes al taller consideraron:

- 1.- Asegurar la permanencia de una abundancia-biomasa mínima en el banco
- 2.- Explotación mediante la rotación de parcelas.
- 3.- Asegurar la presencia de todas las clases de tallas en el banco
- 4.- Cuotas. Este último elemento fue señalado como una forma de regulación o administración interna.

La propuesta considera dividir el banco en distintos parches discretos y realizar una explotación de un parche a la vez. Se comenzará la explotación en el parche que presente la mayor abundancia. La abundancia la determinaran de manera indirecta comparando las extracciones que realice un buzo en un tiempo determinado en las distintas parcelas (lo que se corresponde a una CPUE), escogiendo aquella donde se extraiga una mayor cantidad de animales. En ese parche se comenzará con una captura definida por ellos en base a lo que tradicionalmente han sacado y a lo que es rentable. Esta primera cuota será el límite inferior de captura que se deberá sacar de dicha parcela, estableciendo un tiempo para la extracción de la cuota de dos horas. Si esta captura no se consigue en este tiempo, entonces la parcela no deberá seguir siendo explotada y se deberá cambiar a otra. La extracción no considera talla mínima de captura, no obstante si las tallas de los individuos capturados disminuyen en un porcentaje también deberá realizarse un cambio de parcela.

El monitoreo de las capturas se llevará a cabo a través del registro de las capturas de cada embarcación participante de la pesquería, en ese monitoreo también se realizará muestras de talla de las capturas.

Indicadores de estado (Segundo nivel)

El segundo nivel del árbol lógico fue definido como ¿Qué medir? Y ¿Para que medirlo? En este punto los asistentes debían desarrollar los indicadores que permitieran monitorear cada uno de los elementos definidos en el primer nivel del árbol lógico. Se definieron dos indicadores de estado de la población: La abundancia y las tallas.

1.- Abundancia: Como indicador de abundancia los asistentes señalaron que la forma de medirla es bajo el criterio de “*misma captura con el mismo esfuerzo de buceo*”, es decir el concepto de captura por unidad de esfuerzo. La captura por unidad de esfuerzo fue señalada como una forma de medir la abundancia tanto para conocer la abundancia inicial del parche a explotar como para monitorear el efecto de las capturas en un determinado parche. De esta manera si la abundancia calculada indirectamente como captura por unidad de esfuerzo disminuía entonces era un indicador de que la población había disminuido en número y por lo tanto mejor era dejar descansar el parche y cambiar a otra parcela.

2.- Tallas: Como indicador del estado del parche o parcela en explotación, los asistentes señalaron que una forma de medir la “*buena*” condición de la parcela era hacer un muestreo de tallas y fijarse que todo el grupo de tallas estuviese bien representado. Si las tallas chicas no se encontraban entonces probablemente al siguiente año no habría muchos individuos que capturar, por el contrario si los individuos grandes son los ausentes entonces probablemente se han explotado más de los que debieran.

Acciones derivadas de los indicadores (tercer nivel)

El tercer nivel fue definido como las consecuencias o acciones a tomar dependiendo de lo que señalen los indicadores definidos en el punto anterior.

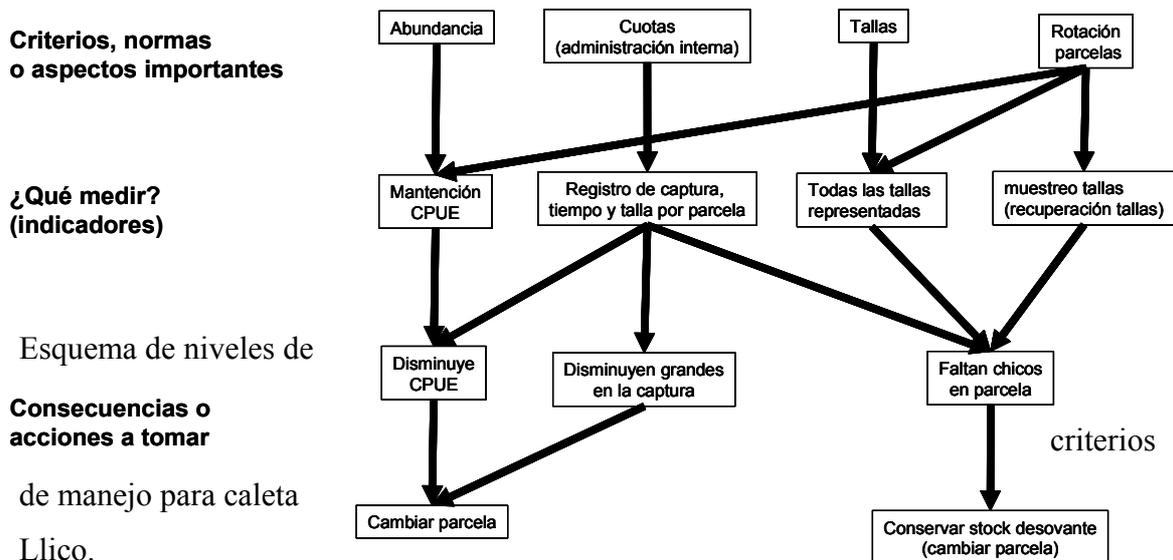
1.- Abundancia: Los asistentes al taller señalaron que si la captura por unidad de esfuerzo disminuía, era señal de que la abundancia también disminuía, por lo tanto el parche explotado o a explotar debía ser cambiado por otro que si cumpliera con los límites de CPUE que deberían ser definidos para cada banco en particular. Si la abundancia (calculada como CPUE) se mantenía o aumentaba entonces se seguía con la explotación del parche.

2.- Rotación de parcelas: La rotación de las parcelas se debe efectuar cuando ocurra alguna de las siguientes situaciones:

a) Caída en la captura por unidad de esfuerzo

b) Grupos de talla mal representados en el parche en explotación (falta de grupos de tallas mayores), cambio en las proporciones de los grupos de tallas en las capturas (aumento de tallas menores, disminución de tallas mayores)

3.- Tallas: El registro de tallas se realizará tanto para una muestra de la captura como para muestras de los parches en explotación. Si la muestra de tallas de la captura o del parche explotado muestra un cambio en las proporciones (baja en la proporción de las tallas mayores, aun no determinada) se debe cambiar el parche en explotación. Por otro lado, si en el parche explotado se aprecia una disminución o ausencia de las tallas menores, entonces la propuesta es disminuir las capturas (bajar la cuota) de manera de realizar cosechas más pequeñas que permitan conservar individuos para que se puedan reproducir.



4.4.3.2.- Resultados taller Carelmapu.

El taller se realizó el día 11 de septiembre con la presencia de 13 asistentes (Anexo VI)

Identificación de especies secundarias.

Mediante la lluvia de ideas los asistentes al taller identificaron 7 especies que serían susceptibles de ser extraídas desde el área de manejo. Los recursos mencionados fueron: piure (*Pyura chilensis*), jaibas (*Cancer setosus*), caracol picuyo (*Odontocymbiola magellanica*), almeja (varias especies sin especificar), pepino (*Athyonidium chilensis*), picoroco (*Austromegabalanus psittacus*) y la luga (*Mazzaella laminaroides*). Los asistentes señalaron que en la actualidad realizan actividades de extracción de especies secundarias, específicamente de piure desde el área de manejo.

Constructos - ranking de especies.

Los asistentes al taller identificaron los elementos que hacían interesante de ser explotados a las especies secundarias descritas en la actividad anterior. Los criterios seleccionados y la evaluación que hicieron los asistentes para cada uno de ellos por especie se muestran en la matriz a continuación.

Característica		piure	jaibas	caracol	almeja	pepino	picoroco	luga
Disponibilidad	Alta (5)	3	4	2	4	2	5	3
	Baja (1)							
Precio	Alto (5)	4	2	1	2	1	4	3
	Bajo (1)							
Comprador	Siempre (5)	5	3	2	5	2	5	5
	A veces (1)							
Temporada	Anual (5)	5	3	2	5	3	5	3
	Estacional (1)							
Tipo de trabajo	Fácil (5)	3	5	5	3	5	5	5
	Difícil (1)							
Mano de obra	todos (5)	3	2	2	4	2	3	3
	pocos(1)							
SUMA		23	19	14	23	15	27	24

Los criterios para definir la importancia de cada una de las especies fueron los mismos que se describieron para caleta Lico. A partir del ranking de especies y en consenso con los asistentes al taller se escogió al picoroco (*A. psittacus*) como especie secundaria para la cual se desarrollarían los criterios de manejo.

Establecimiento de criterios de manejo

Mediante la técnica de árbol lógico se establecieron los distintos niveles en los cuales se desglosan los criterios de manejo.

Estrategia de explotación (Primer nivel)

El primer nivel fue referido a la estrategia de manejo de la especie incluyendo las normas, criterios y/o aspectos importantes que deberían ser considerados.

Dentro de este primer nivel los asistentes al taller consideraron:

- 1.- Abundancia - biomasa
- 2.- Rotación de áreas
- 3.- Tallas. Se establece un rango de tallas de 15 a 20 cm. como talla mínima de captura. Sin embargo, la talla definitiva no quedó establecida y queda a evaluación de los grupos de tallas existentes en el área

La explotación de *A. psittacus* se desarrollará mediante la rotación de parcelas. Se comenzará la explotación de la primera parcela definiéndola como aquella en que exista la mayor cantidad de individuos. Para esto un buzo realizará una prospección en cada una de las parcelas escogiendo aquella que presente una mayor abundancia. Esta se establecerá como aquella parcela en que se saque una mayor cantidad de individuos en un tiempo determinado. Esta parcela se explotará con una cuota inicial determinada por los mismos usuarios y establecida de acuerdo a su experiencia. Esta parcela se explotará hasta que disminuya la cantidad de individuos de tallas mayores o hasta que la captura por unidad de esfuerzo disminuya, tal como se describe en el punto siguiente.

Además se señalaron algunos elementos de administración interna como fueron buscar las épocas del año donde existiera la mejor calidad del producto (rendimiento referido a peso) y el trabajar con cuotas por embarcaciones. Los asistentes señalaron además la necesidad de generar investigación asociada a determinar los ciclos reproductivos del picoroco en la zona de Carelmapu.

Indicadores de estado (Segundo nivel)

El segundo nivel del árbol lógico fue definido como ¿Qué medir? En este punto los asistentes debían desarrollar los indicadores que permitieran monitorear cada uno de los elementos definidos en el primer nivel del árbol lógico.

1.- Abundancia: Como indicador de abundancia los asistentes señalaron que la forma de medirla es bajo el criterio de “*captura por tiempo de buceo*”. La captura por unidad de esfuerzo fue señalada como una forma de medir la abundancia tanto para conocer la abundancia inicial del parche a explotar como para determinar el momento en que era oportuno cambiar el parche que se estaba explotando.

2.- Rotación de áreas: Para determinar el momento en que se debía rotar el área que se estaba explotando los asistentes señalaron dos elementos de monitoreo. El primero de ellos tiene que ver con la mantención de la CPUE, cuando esta baja es una de las señales para el cambio de área. Otro elemento que se consideró como importante para ser identificado como indicador del desempeño de la parcela fueron las proporciones de talla del recurso en la captura.

3.- Tallas: Como indicador del estado del parche o área en explotación los asistentes señalaron que era necesario realizar un monitoreo de las tallas de la captura, de manera de verificar que no existiera una disminución o de tallas grandes o un aumento de la proporción de los grupos de tallas menores.

Acciones derivadas de los indicadores (Tercer nivel)

El tercer nivel fue definido como las consecuencias o acciones a tomar dependiendo de lo que señalen los indicadores definidos en el punto anterior.

1.- Abundancia: Los asistentes al taller señalaron que si el esfuerzo de buceo aumentaba para obtener la misma captura inicial, entonces era señal de que la abundancia también disminuía, por lo tanto el parche explotado o a explotar debía ser cambiado por otro que si cumpliera con los límites de CPUE establecidos. Los asistentes señalaron que si el esfuerzo aumentaba en un 50%, entonces se debían detener las capturas en esa área y cambiar el parche a explotar.

2.- Rotación de parcelas: La rotación de las parcelas se debe efectuar cuando ocurra alguna de las siguientes situaciones:

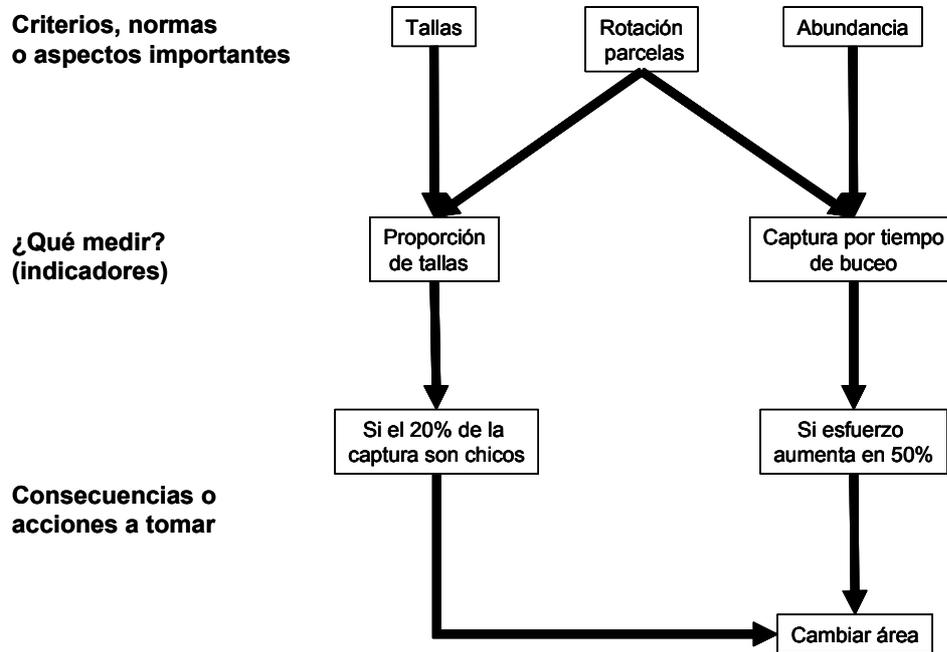
- a) Caída en la captura por unidad de esfuerzo (aumento del esfuerzo en un 50%)
- b) Disminución de la proporción de grupos de tallas mayores en la captura. Los asistentes señalaron que si 20% de la captura estaba representada por individuos menores a la talla mínima de captura era señal de cambio de parche a explotar.

3.- Tallas: De acuerdo con lo manifestado con los asistentes, el registro de tallas se realizaría para una muestra de la captura. Si la muestra de tallas de la captura muestra que un 20% de esta está bajo la talla mínima de captura establecida (entre 15 a 20 cm, por definir), entonces se debe cambiar el parche en explotación.

4.- Registro de las capturas: A través del registro de las capturas se monitorearan los índices de CPUE y de tallas.

Los asistentes al taller señalaron además que la forma de monitorear el área sería a través de la captura por unidad de esfuerzo. Una buena condición del área o señal de recuperación del parche explotado (luego de un periodo sin extracción) sería que la CPUE, registrada luego después del periodo sin extracción, fuera la misma que antes de explotar un determinado parche.

Esquema que muestra los distintos niveles de los criterios de manejo de *A. psittacus* para caleta Carelmapu



4.4.3.3.- Resultados taller Totoral

El taller se realizó el día 25 de septiembre con la presencia de 6 asistentes (Anexo VII)

Identificación de especies secundarias.

Mediante la lluvia de ideas los asistentes al taller identificaron 8 especies que serían susceptibles de ser extraídas desde el área de manejo. Los recursos mencionados fueron: chitones (genérico), huiro negro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*), huiro pato (*Macrosystis integrifolia*), caracol negro (*Tegula atra*), jaibas (*Cancer setosus* y *Homalaspis plana*), pepino de mar (*Athyonidium chilensis*) y cochayuyo (*Durvillaea antarctica*). Los asistentes señalaron que en la actualidad realizan actividades de extracción de especies secundarias, específicamente de huiro negro desde el área de manejo.

Constructos - ranking de especies.

Los asistentes al taller identificaron los elementos que hacían interesante de ser explotados a las especies secundarias descritas en la actividad anterior. Los criterios seleccionados y la evaluación que hicieron los asistentes para cada uno de ellos por especie se muestran en la matriz a continuación.

		Huiro Chitones	Huiro negro	Huiro palo	Huiro pato	Caracol negro	Jaibas	Pepino de mar	Cochayuyo
Mercado	Alta (5)	1	5	5	5	2	5	2	2
	Baja (1)								
Precio	Alta (5)	1	5	4	4	3	4	5	2
	Baja (1)								
Disponibilidad	Alta (5)	5	5	5	5	5	5	5	1
	Baja (1)								
Conocimiento de manejo	Alta (5)	3	5	3	4	5	5	1	1
	Baja (1)								
Temporada	Alta (5)	5	5	5	3	5	5	5	5
	Baja (1)								
Volumen	Alta (5)	3	5	5	5	3	4	4	1
	Baja (5)								
SUMA		18	30	27	26	23	28	22	12

Donde por mercado entendían la presencia de compradores y la cantidad de estos. Por disponibilidad entendían la facilidad del acceso para la captura de las distintas especies, en tanto que por conocimiento para el manejo entendían la capacidad que tenían ellos de acuerdo a su conocimiento para desarrollar planes de manejo adecuados. Por temporada se entendió la presencia del recurso en todo el año o sólo algunos meses y por volumen a la cantidad presente en el área.

A partir del ranking de especies y en consenso con los asistentes al taller se escogió al huiro negro (*L. nigrescens*) como especie secundaria para la cual se desarrollarían los criterios de manejo.

Establecimiento de criterios de manejo

Mediante la técnica de árbol lógico se establecieron los distintos niveles en los cuales se desglosan los criterios de manejo.

Estrategia de explotación (primer nivel)

El primer nivel fue referido a la estrategia de manejo de la especie incluyendo las normas, criterios y/o aspectos importantes que deberían ser considerados.

Dentro de este primer nivel los asistentes al taller consideraron:

- 1.- Establecer una cuota inicial total la que se repartiría entre los integrantes de la caleta
- 2.- Extraer mediante barroteo plantas completas
- 3.- Extraer sólo plantas que tengan un diámetro de disco mayor a los 20 cm.

Los asistentes indicaron que la cuota establecida debería ser mensual. Para determinar la cuota a sacar en la primera temporada, esta debería estar acorde a lo que históricamente han sacado para posteriormente ir afinando esta cantidad mediante los indicadores definidos en el segundo punto. De esta manera desechan realizar una evaluación inicial de la pradera para determinar esta cuota ya que es caro y las extracciones que han realizado durante mucho tiempo les permite conocer cuanto sacar sin que hasta el momento se haya afectado la población de esta alga.

Indicadores de estado (Segundo nivel)

El segundo nivel del árbol lógico fue definido como ¿Qué medir? Y se refiere a los indicadores de estado de la población. En este punto los asistentes debían desarrollar los indicadores que permitieran monitorear cada uno de los elementos definidos en el primer nivel del árbol lógico.

Los asistentes definieron que los parámetros más importantes para establecer si su población esta sana o no, son la abundancia y la presencia de juveniles en la población asegurándose que exista una cantidad de juveniles suficientes que replacen a los ejemplares cosechados.

Los asistentes establecieron que medir estos parámetros mediante evaluaciones era muy complicado y caro por lo que se propusieron establecer su estado mediante aproximaciones indirectas.

- 1.- Abundancia: Como indicador de abundancia los asistentes señalaron que la forma de medirla es bajo el criterio de que si la captura se mantiene constante en el tiempo y el esfuerzo por capturarla no cambia, entonces la abundancia de algas en la pradera debería ser la misma. Por el contrario si la captura realizada no logra completar la cuota mensual o el tiempo en cosechar una tonelada de algas sobrepasa los dos días entonces

la abundancia del alga a disminuido y se deberán detener las capturas hasta la siguiente temporada.

2.- Presencia de juveniles: Para que la pradera se mantenga sana debería existir una cantidad mínima de juveniles que permitan la recuperación de la pradera para la siguiente temporada de cosecha. La presencia de juveniles se medirá cada 6 meses en puntos fijos al interior del AMERB donde se realice cosecha con el objetivo de comparar la cantidad de juveniles entre temporadas, donde un buen indicador sería que no disminuyese la cantidad de juveniles presentes.

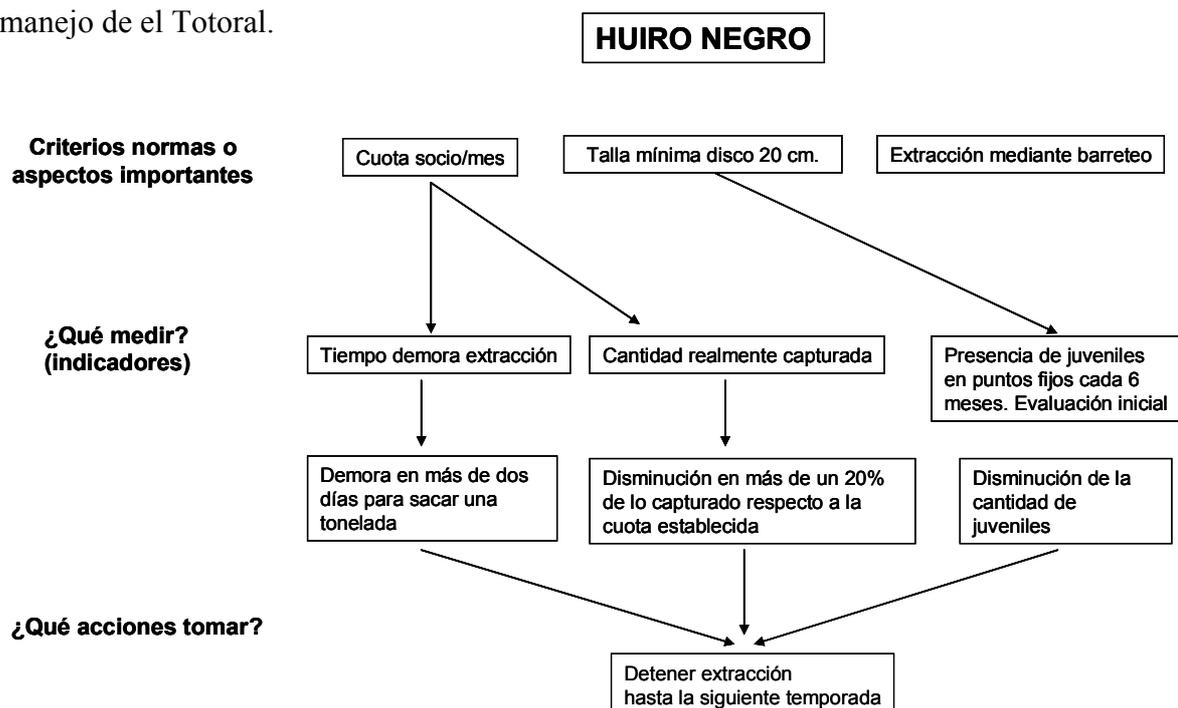
Acciones de manejo (Tercer nivel)

El tercer nivel fue definido como las consecuencias o acciones a tomar dependiendo de lo que señalen los indicadores definidos en el punto anterior.

1.- Abundancia: Si la cuota establecida no se cumple o el tiempo en extraer una tonelada de alga sobrepasa los 2 días entonces la cosecha se deberá detener hasta el siguiente periodo.

2.- Tallas: Si la cantidad de juveniles en los puntos fijos de muestreo disminuye en más de un 20% entre cada muestreo, entonces también deberá detenerse la extracción hasta el siguiente periodo.

Esquema de los distintos niveles del plan de manejo de *L. nigrescens* para el área de manejo de el Totoral.



4.4.4.- Taller de difusión.

El taller de difusión se desarrolló en las dependencias de la subsecretaría de pesca el día 25 de abril de 2007. Este taller fue organizado por el departamento de pesquerías de la Subsecretaría de pesca y participaron en el las empresas consultoras en áreas de manejo y el personal de la subsecretaría de pesca que esta encargada del trabajo con las AMERBs (Lista de asistencia en ANEXO).

El taller consistió en exposiciones por parte del grupo ejecutor del proyecto sobre los principales resultados de este, con especial énfasis en los criterios de manejo propuestos para cada especie y sus respectivos indicadores para determinar el estado poblacional. Posteriormente se realizó una experiencia de trabajo en grupo para que los consultores analizaran los criterios e indicadores e indicaran la pertinencia de cada uno de ellos. Posteriormente se realizó una discusión plenaria.

En general los consultores estuvieron de acuerdo tanto con los indicadores como con los criterios propuestos. Los consultores concluyeron que los indicadores poblacionales y los criterios de explotación podrían ser aplicados sin problema en las áreas en que trabajan y que serían un aporte para la explotación de los recursos secundarios. Se realizaron si las siguientes observaciones:

Respecto del grupo de los bivalvos para la especie Huepo (*Ensis macha*), se indicó que esta especie en muchos lugares no podía ser seleccionada en cuanto a su talla, ya que la pesca no era selectiva y por lo tanto se debería explotar bajo los mismos criterios propuestos para las almejas, es decir realizando una rotación de áreas.

El grupo que trabajo con crustáceos, propuso que la medición de la abundancia en el año para aquellas jaibas que presentan migración no fuera azarosa y que se escogiera la época del año donde existiera una mayor cantidad de individuos para realizar este indicador.

Respecto de los gastrópodos se sugiere que para el locate se readeque el periodo de veda existente ya que según los consultores este no siempre se corresponde con el periodo en que realmente los individuos se encuentran agrupados. Respecto del caracol rubio se plantea que la extracción con trampas no se realice en los periodos de veda ya que este

caracol coloca las posturas sobre las conchas de los otros individuos de la especie por lo que al capturarlos en la época reproductiva se podría estar extrayendo las capsulas.

El grupo que trabajo con las algas y los organismos incrustantes (piure) indicó que para el alga *M. integrifolia*, el criterio propuesto de realizar la poda desde un metro de la superficie es poco practicable en la práctica ya que los pescadores artesanales les es muy difícil cortar en ese lugar y en general cortan mucho más abajo.

5.- DISCUSION

La mayoría de las especies bentónicas explotadas por la pesca artesanal podrían eventualmente ser capturadas dentro de las AMERB. Un número importante de estas especies son mencionadas en sus estudios de situación base, aunque no se indican, en la mayoría de los casos, abundancias o densidades que permitan conocer la importancia económica que estas pudiesen tener. Sin embargo, al analizar las productividades que se podrían obtener por hectárea en cada región y para algunas AMERB, se observa que muchos de estos recursos podrían tener un interés económico evidente. Las productividades estimadas en este trabajo sin embargo están basadas en varios supuestos, los que podrían generar sub o sobrestimaciones. A pesar de ello, dan un marco de referencia y una aproximación a los rangos en que se pueden encontrar las productividades de los distintos recursos. Incluso aunque las productividades no sean muy altas como para sustentar el trabajo constante de todos los integrantes de la caleta en el AMERB, la explotación sería factible en bajas cantidades o limitada a pocos integrantes de las caletas. De hecho, muchos de los recursos secundarios estudiados aquí son explotados sólo para ventas a muy pequeña escala o para consumo personal de acuerdo a lo expresado por los mismos usuarios. Otras por el contrario podrían ser explotadas a una escala mayor, transformándose en una buena alternativa de ingreso para el conjunto de la agrupación poseedora del AMERB. Esto permite establecer un ranking de importancia para determinar para cuales de estos recursos vale la pena profundizar y generar criterios de explotación.

Otro punto importante para el desarrollo de estos criterios, es tener un completo conocimiento de la biología y ecología de los distintos recursos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el conocimiento que se logra obtener de la literatura, informes y tesis, es escaso. Existen grandes vacíos de información en importantes aspectos tales como los parámetros de crecimiento de las especies o las relaciones tróficas que estos puedan tener y su importancia dentro de la comunidad. En los aspectos reproductivos, a pesar de que hay un número mayor de trabajos, también existen vacíos, al menos para algunas especies. También sucede a menudo que los estudios son específicos para algunas zonas del país, no existiendo información para otras, donde las épocas reproductivas podrían diferir considerablemente.

Si bien, los planes de manejo desarrollados por los usuarios se basaron en especies muy distintas, en todas ellas los participantes tenían claro que el estado de la población debía ser medido en base al cambio de la abundancia así como por la composición de tallas. Estos conceptos han sido adquiridos por los usuarios a través del trabajo con las especies principales de sus áreas de manejo. Sin embargo, en todos los casos relacionaron la abundancia de la especie a la captura que podrían obtener. De este modo, si las capturas en un tiempo determinado disminuían respecto a la captura obtenida durante el mismo tiempo en la cosecha anterior, entonces la abundancia debería ser menor, en cambio si las capturas se mantienen o aumentan en un cierto tiempo de trabajo entonces la abundancia también tenía que haber aumentado o por lo menos haberse mantenido. Por lo tanto, la explotación de sus recursos la basan en la lógica de que si las capturas disminuyen entonces se deberá detener la extracción ya que la abundancia disminuyó y por lo tanto habrá que dejar descansar la población por un periodo prudente.

Otro concepto que se repitió en dos de las caletas con las que se trabajó fue el de la rotación de áreas. Con esta estrategia los usuarios por un lado buscan la conservación de una porción de la población sin tocar para asegurar un stock reproductivo y por otro asegurar que las capturas puedan continuar cuando una parcela muestre signos de agotamiento. Para el caso de *L. nigrescens* la explotación de individuos de tamaños de disco superiores a los 20 cm. de diámetro se debe a que en la actualidad y en el marco de la pesca experimental que se desarrolla en la IV región de esta especie, se solicita esta medida de manejo.

Estos planes de manejo, en general son similares a los que el grupo ejecutor del proyecto había establecido para dichas especies o especies similares, criterios que habían sido desarrollados con anterioridad a los resultados obtenidos en los talleres con los pescadores. Esto indica que estos conceptos ya son manejados por los pescadores y que por lo tanto serían fácilmente asimilables por estos y además se corresponden con la forma de trabajar de los usuarios lo que facilitaría su correcto desarrollo.

Los planes de manejo de las especies propuestos en este informe si bien son distintos de acuerdo al grupo taxonómico del cual se trata, se basan en que estos deben ser establecidos sobre criterios simples, fácilmente entendibles por los usuarios y además realizables mediante evaluaciones simples y no muy costosas para que sean realmente aplicables en el actual contexto de las AMERB. En general las capturas deben ser realizadas asegurando la permanencia de una fracción de la población, ya sea

mediante una talla mínima o mediante la conservación de un sector de un banco. Respetando las restricciones establecidas, no debiera ser necesario el cálculo de una cuota de captura. Sin embargo, si se debe poner énfasis en el estado de la población para poder tomar las acciones correctivas si es que esta es afectada de manera negativa ya sea por las capturas o por factores ambientales o biológicos. Los principales parámetros biológicos a medir en la mayoría de las especies que indicarían cual es el estado de la población son la abundancia y la estructura de tallas. Basados en estos dos parámetros, los cuales pueden ser medidos de manera simple y sin un mayor esfuerzo se puede tener una visión de cual es el estado de la población y de esta manera poder tomar las acciones correctivas a tiempo.

6.- CONCLUSIONES

Objetivo específico 1.: Determinar los recursos bentónicos secundarios de las áreas de manejo.

Se concluye que la mayoría de los recursos bentónicos explotados en la costa de Chile podrían eventualmente ser explotados al interior de las AMERB, ya que la gran mayoría son mencionados como integrantes de las comunidades de dichas áreas en los estudios de situación base. Además, estos recursos son desembarcados habitualmente desde las áreas históricas a las cuales acceden los titulares de las respectivas áreas de manejo.

Objetivo específico 2.: Caracterizar las pesquerías asociadas a los recursos bentónicos secundarios existentes dentro y fuera de las áreas de manejo.

Se observa una importante actividad pesquera asociada a las especies secundarias proveniente de las zonas de libre acceso, con desembarques importantes de las distintas especies dependiendo del lugar geográfico donde se encuentren. Sin embargo, no existen antecedentes de las potenciales producciones que se podrían obtener al interior de dichas AMERB y por lo tanto no existen antecedentes del potencial económico de dichas especies. Los cálculos realizados en este trabajo indican que algunas especies podrían ser muy atractivas y en cambio otras se podrían esperar producciones modestas desde las AMERB.

La información biológica y ecológica de estas especies en muchos casos es escasa, esta parcelada o es representativa sólo de un sector geográfico.

Objetivo específico 3.: Sistematizar y caracterizar el manejo actual de los recursos bentónicos secundarios (regímenes de explotación y medidas específicas de manejo (vedas y tallas mínimas).

Se concluye que sólo un 55,74% de las especies analizadas presentan alguna medida administrativa de protección en la actualidad.

Objetivo específico 4: Establecer criterios de explotación de los recursos bentónicos secundarios compatibles con la administración actual de los recursos principales de las áreas de manejo.

.- Los planes de manejo deben ser simples de aplicar y con un componente local fuerte para que tengan sentido para los usuarios y se ajusten a las realidades locales.

.- Los planes de manejo propuestos por los autores y validados por los especialistas se basan en estrategias de explotación basados en el cuidado de sectores de la población y el desarrollo de indicadores para verificar anualmente el estado de la población.

.- Los usuarios, (pescadores artesanales) diseñan planes de manejo para sus especies basados en capturas que históricamente han extraído del sector. La conservación de las poblaciones la basan en el cuidado de sectores de los bancos o en regulaciones observando que la abundancia no disminuya o no desaparezcan grupos de tallas.

.- Los criterios de manejo propuestos son aplicables en su generalidad en las AMERBs de acuerdo a la opinión de los consultores en áreas de manejo y del grupo de pesquerías bentónicas de la subsecretaría de pesca.

Conclusiones generales.

Las especies secundarias mencionadas en los estudios de las AMERBs son explotados habitualmente por los pescadores artesanales. Se propone su explotación al interior de las AMERB con criterios simples, basados en la conservación de las especies, asegurando la existencia de un stock reproductivo suficiente. Por ejemplo, la mantención de las medidas administrativas existentes para las zonas de libre acceso (tallas mínimas y vedas) o la protección de una porción de la población mediante la rotación de parches o dejando sectores como reservas. Estos criterios deberían ser suficientes si el estado de la población es monitoreado de manera adecuada. Para esto es importante definir indicadores de estado que sean simples de obtener y que permitan detectar y anticiparse a problemas en las poblaciones. La medición de la abundancia relativa y la estructura de tallas, es simple y puede indicar la condición de la población y

de esta manera tomar medidas como detener capturas o realizar evaluaciones más profundas.

7.- BIBLIOGRAFIA

GENERAL

- Allen D. 1971 Relation between production and biomass. Journal of fisheries research Bd. Canada 28: 1573-1581
- Johannes, R E. 1986 Traditional conservation methods and protected marine areas in Oceania. In: A. McNeely y K. Miller (eds.) The role of protected areas in sustaining society. Smithsonian Institution press (Washington D.C.), pag 344-347.
- Johannes R. E. 1988. The role of marine resource systems (TURFs) in sustainable nearshore marine resource development In: BD Smith (ed) Topyc reviews in insular resource development and management in the pacific US- Affiliated Island, Pag 1-28.
- Kalland A. 1984. Sea tenure in Tokugawa Japan: The case of Fukuoka District. In: K Ruddle y T Akimichi, (ed) Maritime Institutions in the western Pacific. National Museum of Ethnology (Suita, Osaka, Japan). Senri Ethnological Studies, N 17:11-36.
- Montoya M, 2002. "Clasificación de caletas pesqueras artesanales" Informe Técnico. Departamento de análisis sectorial. Subsecretaría de Pesca Chile 30 p.
- Montoya M., Urbina M., Carroza L., 2004 "Análisis del desempeño económico de las Áreas de Manejo 2000-2002" Informe Técnico. Departamento de análisis sectorial. Subsecretaría de Pesca Chile 22p.
- Orensanz JM. 2001 Derechos de uso territorial como instrumento para el manejo de pesquerías: Antecedentes. Taller Áreas de Manejo: Experiencias y proyecciones, Puerto Montt, Agosto 2001. 83-102
- Shug, DM. 1996. The revival of territorial use rights in Pacific island in shore fisheries. Ocean Yearbook 12: 235:246.
- Stotz WB, Caillaux LM, Lancelloty D., 2005 Formulación de metodologías para la evaluación de Áreas de Manejo. Proyecto FIP 2003-18 Informe final 302 p.
- Stotz WB., Aburto J.A., 2006. Ordenamiento de pesquerías bentónicas en la IV región. Proyecto FIP 2003-15 Informe final 107 p.
- Zúñiga S., Bustos E., Morales L. y Stotz W. (2005). "Proyecto INVES Monitoreo Socioeconómico Áreas de Manejo, Primera Etapa". Informe Final. 242 pp.

CRUSTACEOS

- Abugoch L.,Guarda A.,Chiong M. Biochemical characterization of proteins in the crab *Homalaspis plana* Arch Latinoam Nutr. 1995 Sep;45(3):216-21. Review. Spanish. PMID: 9382682 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- Amin O. & L. Comoglio. 2002. Toxicidad del petróleo diesel en el primer estadio larval de la centolla (*Lithodes santolla*) y del centollón (*Paralomis granulosa*). Revista de Biología Marina y Oceanografía 37 (2): 139 – 144.
- Asdrubal D. 2003. FONDEF D03I1116: Desarrollo de tecnologías de producción para el cultivo del crustáceo *Austromegabalanus psittacus* picoroco. Universidad de los Lagos. Chile.

- Avalos M.C., C.M. Asorey y J. Calcagno. Crustáceos de interés comercial de Chile y Perú: ¿cuánto se sabe sobre cómo los afecta “El Niño”? Proyecto CENSOR, CADIC. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Brante A., S. Cifuentes, Hans-Otto Pörtner, W. Arntz & M. Fernández. 2004. Comparaciones latitudinales de aspectos reproductivos en cinco especies de braquiuros a lo largo de la costa de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 15-27, 2004
- Campodónico I. 1971. Desarrollo larval de la centolla *Lithodes antarctica* Jaquinot en condiciones de laboratorio (Crustacea Decapoda Anomura: Lithodidae). *Anales del Instituto de la Patagonia* 2 (1-2): 181-190.
- Caillaux L. 1999. Distribución y abundancia relativa de *R. typus* Milne Edwards 1837 (Crustácea, Decápoda) relacionada a la presencia de predadores en distintos mesohábitats de la IV Región. Coquimbo. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Cerda G. 1990. Alimentación natural,.....diaria de alimentación y estimación de consumo de alimento de *Cancer polyodon* Poepping 1836 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) en la Bahía La Herradura. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Chow Ho C. 2000. Estimación de crecimiento en juveniles de jaiba *Cancer coronatus* Molina (Crustácea, Brachyura) mantenidas en condiciones de laboratorio. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Correa C. 2001. Ecología del comportamiento en el camarón de roca *R. typus* Milne Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda, Rynchocinetidae): polimorfismo intrasexual. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Cortés-Monroy J. 1994. Inducción a la muda en *Cancer setosus* y análisis preliminar para la obtención de jaibas con exoesqueleto blando. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Díaz E. 2002. Comunicación sexual en el camarón de roca *R. typus* Milne Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda, Rynchocinetidae). Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Dupre E. 1992. Cultivo camarón de roca *R. typus* Milne Edwards 1837 desarrollo embrionario y larval. Informe final Proyecto DGI Universidad Católica del Norte. Chile. 95 pp.
- Fernández y Castilla. 2000. Recruitment of *Homalaspis plana* in intertidal habitats of central Chile and implications for the current use of Management and Marine Protected Areas. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 208: 157–170.
- Hinojosa I. 2001. Habilidad de apareamiento múltiple de los machos y elección críptica

de la hembra en el camarón de roca roca *R. typus* Milne Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda, Rynchocinetidae). Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Instituto de Fomento Pesquero. 1997. PROYECTO FIP N° 96-35: Análisis de la pesquería de jaiba en la X Región. Chile.

Instituto de Fomento Pesquero. Dirección zonal XII Región. 1997. PROYECTO FIP-IT N° 95-21: Evaluación indirecta del stock de centolla (*Lithodes antarticus*) en la XII Región. Chile.

Jana C. 1978. Aspectos ecológicos de *Elminius kingii* gray, 1831 en los colectores de mitílidos de Putemún y de *Balanus (Megabalanus) psittacus* (Molina, 1782) en los sistemas de cultivo de Caleta Leandro (Bahía de Concepción). Tesis de grado. Univrsidad de Concepción. Chile.

León R. 2000. Relaciones tróficas de *Cancer polyodon* Poepping 1836 (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Soto M. 1990. Dinámica poblacional de *Cancer setosus* Molina (Decapoda, Brachyura) en el sector de Bahía La Herradura, bajo un impacto de extracción continua. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Vargas L. 1994. Descripción del desarrollo embrionario de *Cancer polyodon* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) y efecto de la temperatura bajo condiciones de laboratorio. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Vásquez, J.A. & J.C. Castilla. 1982. Áreas de reclutamiento y estructura poblacional de *Rhynchocinetes typus* (Crustacea, Rhynchocinetidae) Milne Edwards 1837, en Chile central. Investigaciones Marinas (Chile) 10: 1-14.

Vinuesa J. 2005. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo San Jorge, Argentina Revista de Biología Marina y Oceanografía 40(1): 7 – 21.

EQUINODERMOS, POLIPLACOFOROS Y TUNICADOS

Aguilera, M. 2005. Cirripedios en la dieta del molusco herbívoro *Chiton granosus* Fremby, 1827 (Mollusca, Placophora) presente en el intermareal rocoso de Iquique, norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 33(1): 109-113, 2005

Ambler, R. & J. Cañete. 1991. Asentamiento y reclutamiento de *Pyura chilensis* Molina, 1782 (Urochordata: Ascidiacea) sobre placas artificiales suspendidas en la Bahía de La Herradura, Coquimbo, Chile. Revista de Biología Marina, Valparaíso. 26 (2): 403-413.

Bernal, A. 1997. Distribución vertical de *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824), *Chiton granosus* (Fremby, 1828) y *Enoplochiton niger* (Barnes, 1823) (Mollusca:

Polyplacophora), en roqueríos intermareales de la región de Coquimbo, Chile: relación con la fuerza de adhesión, resistencia a la desecación y presencia de microambientes. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Caffi, M. 1981. Aspectos del ciclo reproductivo de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en Caleta Cocholgue, Bahía de Concepción, Chile. Informe para optar al grado de Licenciado en Biología. Universidad de Concepción.

Cancino, J., C. Hernandez, J. Chong, R. Otaiza, D. Iriarte & F. Aviles. 1998. Estudio del ciclo vital del “piure” y del picoroco en la VIII Región. Informe Final Fondo de Investigación Pesquera. Valparaíso. 179 pp.

Carmona F. 1997. Determinación de los factores que permiten la coexistencia de *Acanthopleura echinata* (Barnes) y *Enoplochiton niger* (Barnes) en hábitats intermareales de la IV Región. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Cea, G. 1973. Biología del piure (*Pyura chilensis* Molina 1782. Chordata, Tunicata, Ascidiacea). Gayana. Zoología. 28: 1-65.

Fernández, F. 1998. Ecología de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en tres hábitats de la región de Coquimbo. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Guiler, E.R. 1959. The intertidal ecology of the montemar area. Papers Proc. R. Soc. Tasmania. Vol. 93:165-183.

Guisado, C. 2000. Aspectos reproductivos de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en la IV Región. Proyecto de investigación científica y tecnológica. Dirección General de Investigación y Cooperación Técnica. Universidad Católica del Norte.

Moreno, C. 2002. Aspectos reproductivos de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en la playa El Francés, IV Región, Chile. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Otaiza, R.D. & B. Santelices. 1985. Vertical distribution of Chitons (Mollusca:Polyplacophora) in the rocky intertidal zone of central Chile. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1985. Vol 86, pp 229-240.

Pawson, D.L. 1969. Holothuroidea from Chile Report No. 46 of the Lund University Chile Expedition. 1948-1949. Sarsia 38:121-145.

Stotz, W. & S. González. 1997. Determinación de la productividad de las presas del recurso “Loco” en el submareal rocoso somero como estimador de capacidad de carga. Proyecto FONDECYT N° 1941146.

Vásquez, J.A. 1983. *Pyura chilensis* Molina 1792. en el norte del Perú (Ascidiacea, Pyuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. 55: 171-172.

Tabla I: Especies bentónicas capturadas durante los últimos 9 años por la pesca artesanal, y número de AMERB en las cuales podrían ser explotadas en cada región de acuerdo al ambiente de cada área. (Fuente: Estadísticas oficiales SERNAPesca):

Especie	Ambiente y substrato	REGIONES												
		Nombre vernacular	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crustáceos														
<i>Cancer setosus</i>	Arena/roca/expuesto/protegido	Jaiba peluda	15	8	27	47	28	6	8				79	
<i>Homalaspis plana</i>	roca/expuesto/protegido	Jaiba mora		8	27	47	28	6	8	30			79	16
<i>Taliepus dentatus</i>	roca/expuesto/protegido	Panchote								30			79	
<i>Taliepus marginatus</i>	roca/expuesto/protegido	Jaiba patuda				47				30			79	
<i>Cancer coronatus</i>	roca/expuesto/protegido	Jaiba reina							1	4			2	
<i>Cancer edwardsii</i>	Arena/roca/expuesto/protegido	Jaiba marmola								17			35	6
<i>Cancer porteri</i>	Arena/roca/expuesto/protegido	Jaiba limón				22	10		1					6
<i>Ovalipes trimaculatus</i>	Arena/expuesto/protegido	Jaiba remadora				9			1	4				
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	roca/expuesto/protegido	Picoroco			27	47	28	6	8	30			79	16
Bivalvos														
<i>Aulacomya ater</i>	Roca/expuesto/protegido	Cholga	15	8		47	28	6	8	30	2		79	16
<i>Mytilus chilensis</i>	Roca/expuesto/protegido	Chorito		8			28		8	30	2		79	16
<i>Choromytilus chorus</i>	Roca/expuesto/protegido	Choro	15	8	27	47	28	6	8	30	2		79	
<i>Argopecten purpuratus</i>	Arena/protegido	Ostión del norte			1	9							2	
<i>Venus antiqua</i>	Arena/expuesto/protegido	Almeja	8	2	11	22	10		9	17	2		35	6
<i>Protothaca thaca</i>	Arena/expuesto/protegido	Almeja	8	2	11	22	10		9	17	2		35	6
<i>Semele solida</i>	Arena/expuesto/protegido	Tumbao								4			2	
<i>Gari solida</i>	Arena/expuesto/protegido	Culengue	8	2	11	22				17	2		35	6
<i>Ensis macha</i>	Arena/protegido	Huepo				9			1	4			2	
<i>Mulinia sp.</i>	Arena/protegido	Taquilla				9			1	4			2	
<i>Tagelus dombeii</i>	Arena/protegido	Navajuela			1	9				4			2	
Gastrópodos														
<i>Tegula atra</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol negro			27	47	28	6	8	30			79	
<i>Tegula tridentata</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol negro			27	47	28	6	8	30			79	
<i>Prisogaster niger</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol												
<i>Calyptraea trochiformis</i>	roca/expuesto/protegido	Chocha			27	47								
<i>Argobuccinum pustulosum</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol palo-palo								30			79	16
<i>Trophon geversianus</i>	roca/expuesto/protegido	Trophon								30			79	
<i>Adelomelon ancilla</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol piquihue											35	
<i>Thais chocolata</i>	roca/expuesto/protegido	Locate	8	8	11	22	10						35	
<i>Chorus giganteus</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol trumulco			27		28			17			35	
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	roca/expuesto/protegido	Caracol picuyo											35	
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	Arena/expuesto/protegido	Caracol rubio			11	22				17			35	
Polyplacoforos														
<i>Acanthopleura echinata</i>	Roca/expuesto	Chiton			27	47				30				
<i>Chiton granosus</i>	Roca/expuesto	Chiton			27	47				30				
<i>Enoplochiton niger</i>	Roca/expuesto	Chiton			27	47				30				
Cefalópodos														
<i>Octopus mimus</i>	Arena/roca/expuesto/protegido	Pulpo		8	27									
Equinodermos														
<i>Athyonidium chilensis</i>	Arena/protegido	Pepino de mar	8							17			35	
Urocordados														
<i>Pyura chilensis</i>	Roca/expuesto/protegido	Piure	15	8	27	47	28	6		30			79	
Algas														
<i>Lessonia nigrescens</i>	Roca/expuesto/protegido	Huiro negro	15	8	27	47	28	6						
<i>Lessonia trabeculata</i>	Roca/expuesto/protegido	Huiro palo	15	8	27	47	28							
<i>Macrosystis integrifolia</i>	Arena/roca/expuesto/protegido	Huiro	15	8	27	47	28	6		30				
<i>Durvillaea antarctica</i>	Roca/expuesto/protegido	Cochayuyo				47	28	6		30			79	
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Roca/expuesto/protegido	Luga-luga				47	28	6		30	2		79	
<i>Porphyra columbina</i>	Roca/expuesto/protegido	Luche				47		6						
<i>Callophyllis variegata</i>	Roca/expuesto/protegido	Carola								30			79	
<i>Sarcothalia crispata</i>	Roca/expuesto/protegido	Luga negra					28	6	8	30	2		79	16
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Roca/expuesto/protegido	Chicoria			27	47		6		30			79	16
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Roca/expuesto/protegido	Luga roja			27	47	28		8	30	2		79	16
<i>Gracilaria chilensis</i>	Roca/expuesto/protegido	Pelillo			1	9				4			2	1
<i>Gelidium rex</i>	Roca/expuesto/protegido	Chasca			27	47	28	6		30				
<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	Roca/expuesto/protegido	Liquen gomoso								30				

Tabla II: Listado de recursos secundarios mencionados en AMERB y número de áreas de manejo en que se mencionan en cada una de las regiones. (Fuente: ESBAS e informes de seguimiento de cada una de las AMERBs)

Especie		REGIONES											
Nombre científico	Nombre vernacular	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crustáceos													
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda	5	6	3	17	13		1	12		24		
<i>Lithodes santolla</i>	Centolla	2											
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora	1	4	5	12	18		2	7		20		
<i>Taliepus dentatus</i>	Panchote			8	3	3		1	2		12		
<i>Taliepus marginatus</i>	Jaiba patuda	3	1	5					1				
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina			2	5				4		8		
<i>Cancer edwardsii</i>	Jaiba marmola				1	4			4		7		
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco	11	5	15	25	15		4	12		31		
<i>Rynchocinetes typus</i>	camarón de roca		1		5	5							
Bivalvos													
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga	4	6					3	1		11		
<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito	2	2	2					4				
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro		4				2						
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Chorito maico	7	7			7			1				
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito verde	1	4			1			1		1		
<i>Ostrea chilensis</i>	Ostra chilena								2				
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión del norte		4		3								
<i>Chlamys patagonica</i>	Ostión del sur												3
<i>Chlamys vitrea</i>	Ostión patagonico												1
<i>Venus antiqua</i>	Almeja					2			1		2		
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja		4			1							
<i>Semele solida</i>	Tumbao		4		2								
<i>Gari solida</i>	Culengue		4		2					3			
<i>Ensis macha</i>	Huepo									1	1		
<i>Tawera gayi</i>													
<i>Mulinia edulis</i>	Taquilla				1								
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela				2				2				
Gastrópodos													
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro	5	14	12	21	16		1	8		31		
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro	5		1	6								
<i>Prisogaster niger</i>	Caracol		4		1						2		
<i>Calyptrea trochiformis</i>	Chocha			2	4	1							
<i>Argobucinum pustulosum</i>	Caracol palo-palo								1	5	8		
<i>Acantina monodon</i>	Caracol con diente									3	4		
<i>Trophon geversianus</i>	Trophon												
<i>Adelomelon ancilla</i>	Caracol piquilhue									3	2	1	
<i>Priene rude</i>	Caracol peludo	3	8	1									
<i>Thais chocolata</i>	Locate		4								7		
<i>Chorus giganteus</i>	Caracol trumulco										6		
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	Caracol picuyo									1	2		
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio		2		4	1		1			2		
Polyplacoforos													
<i>Acanthopleura echinata</i>	Chiton	1	5	5	11								
<i>Chiton granosus</i>	Chiton	3	3	1	1	4		1	7				
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton				4								
Cefalópodos													
<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	Pulpo austral										1		
<i>Octopus mimus</i>	Pulpo	2	3	3									
Equinodermos													
<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar									1	10		
Urocordados													
<i>Pyura chilensis</i>	Piure	10	5	15	35	17	2	5	14		33		
Algas													
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro	6	3	4		10	4		4		15		
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro palo	8	6	6	20	6			1				
<i>Macrosystis integrifolia</i>	Huiro		3	1	1	7			8				
<i>Macrosystis pyrifera</i>	Huiro										20	8	1
<i>Durvillaea antarctica</i>	Cochayuyo				1	11					10		
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-luga	1	1	2	1	4			2		6		
<i>Porphyra columbina</i>	Luche		2	2		4							
<i>Ulva lactuca</i>	Lechuguilla					5			1				
<i>Ulva rigida</i>	Lechuguilla	4											
<i>Callophylis variegata</i>	Carola				2			1	4		18		
<i>Sarcothalia crispata</i>	Luga negra										8		
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria				1				3		4		
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Luga roja								2		7		
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo				3						1		
<i>Gelidium rex</i>	Chasca		1	1	12	2							
<i>Gymnogongrus sp.</i>	Liquen gomoso		1			4							

Tabla III: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la I y II regiones de acuerdo a ls encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

	Cifuncho	Tal Tal	Urco	Cobija	Tocopilla	Punta Arenas	Chipana	Rio seco	Chanavayita	San Marcos	Paquica	Huachan
Jaiba peluda	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓	✓♦	✓♦	✓		✓
Jaiba mora	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓♦				
Panchote	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓
Jaiba patuda	✓	✓			✓	✓		✓				
Jaiba reina	✓	✓	✓		✓			✓				
Jaiba marmola	✓		✓		✓			✓				
Jaiba limón					✓			✓				
Jaiba remadora		✓			✓			✓				
Camaron de roca	✓			✓								
Picoroco	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Cholga	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓	✓♦	✓	✓		✓♦
Chorito	✓	✓			✓							
Choro zapato			✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓		✓♦
Ostión del norte	✓			✓	✓							
Almeja	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦		✓♦
Tumbao				✓								
Culengue	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦		✓♦
Taquilla	✓			✓				✓				
Navajuela					✓							
Caracol negro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Caracol (prisog.)		✓			✓							
Chocha	✓	✓	✓				✓					
Locate	✓	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦
Caracol rubio	✓			✓				✓				
Chiton	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Pulpo	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦
Pepino de mar	✓	✓		✓	✓♦	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Piure	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓♦	✓	✓		✓
Huiro negro	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓
Huiro palo	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓	✓♦	✓♦
Huiro			✓♦	✓	✓	✓	✓♦	✓	✓	✓		✓
Luche	✓	✓♦	✓		✓	✓	✓	✓				✓♦
Ostra (*)		✓										

Tabla IV: Especies presentes en cada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la IV región de acuerdo a las encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

	San Pedro (Los Vilos)	Las Conchas	Chigualoco	Sierra	Pichidangui	Total	Tototrillillo	Coquimbo	Cascabeles	Sauce	Talcahuano
Jaiba peluda	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦
Jaiba mora	✓♦	✓	✓♦	✓	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓		✓♦
Panchote								✓			
Jaiba patuda	✓♦							✓			
Jaiba reina	✓♦	✓	✓		✓	✓					
Jaiba marmola	✓♦		✓								
Jaiba limón	✓♦										
Jaiba remadora	✓♦	✓♦						✓♦			
Camaron de roca									✓		
Picoroco	✓♦	✓♦	✓♦				✓	✓			✓
Cholga	✓				✓♦			✓			✓
Chorito	✓				✓						
Choro zapato					✓						
Ostión del norte								✓			
Almeja	✓	✓			✓		✓				
Tumbao	✓				✓						
Culengue	✓♦				✓♦			✓			
Taquilla								✓			
Navajuela					✓♦			✓			
Caracol negro	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓				✓
Caracol (prisog.)	✓						✓				✓
Chocha	✓	✓		✓							
Locate				✓							
Caracol rubio				✓				✓			
Chiton	✓	✓	✓♦	✓♦		✓	✓	✓			
Pulpo								✓			
Pepino de mar	✓	✓♦		✓		✓♦					
Piure	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Huiro negro	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦	✓			✓♦	✓
Huiro palo	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦	✓♦			✓♦	✓
Huiro	✓♦	✓♦		✓♦						✓♦	✓
Cochayuyo	✓♦	✓♦	✓	✓							
Luga-luga	✓			✓	✓					✓	✓
Luche	✓♦	✓♦	✓	✓		✓	✓				
Carola	✓♦										
Luga negra	✓♦										
Pelillo				✓♦							
Chasca	✓	✓♦		✓♦		✓♦					

Tabla V: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la VIII región de acuerdo a ls encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

	Pta. Lavapie	Laraquette	Arauco	Lota	Tubul	Llico	Lebu	Dichato	Cocholhue	Lirquen	Cerro verde	Tome	Tumbes	Maule	San Vicente	Lo Rojas
Jaiba peluda	✓♦	✓♦		✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦		✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Jaiba mora	✓♦				✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓		✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Panchote	✓♦							✓♦	✓	✓♦		✓♦	✓	✓♦		✓♦
Jaiba patuda	✓♦	✓♦		✓♦	✓♦			✓	✓	✓	✓	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Jaiba reina	✓♦	✓	✓		✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦		✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Jaiba marmola	✓♦	✓	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓			✓♦	✓♦	✓♦	✓♦
Jaiba limón	✓♦			✓	✓♦	✓		✓	✓	✓♦	✓	✓♦				✓♦
Jaiba remadora	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓	✓♦	✓	✓			✓♦	✓	✓	✓♦
Camaron de roca							✓	✓	✓							
Picoroco	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓♦		✓♦	✓♦	✓	✓	✓♦
Cholga	✓		✓	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓	✓♦
Chorito	✓	✓						✓♦		✓♦					✓	
Choro zapato				✓	✓					✓♦						✓♦
Almeja	✓♦	✓♦		✓	✓	✓♦		✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦
Tumbao								✓					✓♦			
Culengue	✓♦	✓			✓	✓		✓♦	✓♦	✓	✓		✓♦	✓	✓	
Huepo	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦	✓♦		✓♦		✓♦	✓		✓	✓	✓	
Taquilla	✓♦		✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓			✓			✓		
Navajuela	✓♦		✓	✓♦	✓	✓♦		✓♦	✓♦	✓♦		✓♦	✓	✓		✓♦
Caracol negro	✓	✓♦		✓♦	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓♦	✓	✓	✓	
Caracol (prisog.)				✓												
Chocha		✓♦			✓			✓								
Trophon					✓											
Locate																✓♦
Caracol trumulco	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦		✓		✓	✓		✓	✓		✓♦
Caracol rubio	✓♦	✓			✓	✓								✓		
Chiton	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Pulpo	✓															✓
Pepino de mar	✓♦	✓♦		✓	✓	✓	✓♦	✓		✓♦	✓	✓	✓♦	✓	✓	
Piure	✓♦	✓	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦		✓♦		✓♦	✓♦	✓	✓	✓♦
Huiro negro	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Huiro palo	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Huiro	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cochayuyo	✓		✓		✓		✓♦		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Luga-luga	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓	✓	✓♦	✓		✓♦		✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓
Luche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓♦	✓				✓	✓	✓	✓	✓
Carola	✓	✓			✓		✓♦	✓		✓♦					✓	✓
Luga negra	✓♦	✓	✓	✓♦	✓	✓	✓	✓	✓♦	✓♦		✓	✓	✓		✓
Chicoria	✓♦	✓♦	✓			✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦		✓	✓
Luga roja		✓	✓		✓	✓		✓				✓		✓		✓
Pelillo	✓♦	✓	✓		✓♦	✓		✓		✓♦	✓				✓	
Chasca	✓	✓		✓♦		✓	✓			✓♦			✓	✓	✓	✓
Palo palo									✓					✓♦		
Picuyo									✓							

Tabla VI: Especies presentes encada una de las caletas encuestadas (✓) y especies capturadas (✓♦) en la X región de acuerdo a ls encuestas efectuadas a los pescadores artesanales.

	La Arena	Cochamo(R)	Rolliso	Cochamó	Contao	Puelche	Caulin	Chacao	Ancud	Dalcahue	Quemchi	Calbuco	Maulin	Pargua	Huelmo
Jaiba peluda	✓	✓♦		✓♦			✓	✓	✓			✓♦	✓	✓♦	
Jaiba mora	✓								✓♦		✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓
Panchote	✓							✓	✓	✓	✓	✓♦	✓	✓♦	✓
Jaiba patuda	✓							✓♦	✓	✓		✓♦	✓	✓♦	
Jaiba reina	✓								✓			✓♦	✓	✓♦	
Jaiba marmola	✓		✓♦				✓		✓	✓		✓♦	✓		
Jaiba limón									✓						
Jaiba remadora									✓				✓	✓	
Picoroco	✓		✓				✓	✓	✓♦	✓♦	✓		✓♦	✓	✓
Cholga	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦		✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦		✓♦	✓
Chorito	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦			✓♦		✓♦	✓♦	✓♦		✓
Choro zapato				✓					✓		✓♦	✓♦			✓♦
Almeja			✓♦	✓♦			✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦
Tumbao							✓♦	✓	✓♦		✓♦	✓		✓	✓
Culengue	✓		✓				✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦
Huepo			✓				✓♦		✓	✓	✓	✓			
Taquilla			✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓♦	
Navajuela			✓	✓			✓			✓	✓				✓
Caracol negro							✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Caracol (prisog.)			✓									✓			
Caracol trumulco			✓									✓	✓		
Caracol rubio									✓					✓	
Chiton							✓							✓	
Pulpo		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓	✓	✓
Pepino de mar							✓		✓♦	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Piure	✓		✓	✓			✓	✓	✓♦		✓	✓	✓♦	✓♦	✓
Huiro negro			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Huiro palo			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Huiro			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Cochayuyo								✓	✓	✓			✓	✓	
Luga-luga							✓♦	✓			✓		✓		✓
Luche							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Carola									✓	✓			✓		✓
Luga negra							✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓♦	✓♦	✓♦	✓
Chicoria									✓	✓♦		✓	✓	✓♦	
Luga roja							✓♦		✓♦	✓	✓	✓		✓♦	
Pelillo	✓	✓♦	✓	✓♦			✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦	✓	✓♦		✓
Chasca									✓♦						
Centolla	✓	✓	✓	✓		✓									
Picuyo							✓♦	✓	✓	✓♦	✓				
Palo-palo									✓	✓♦	✓	✓	✓♦	✓♦	
Piquilhue											✓	✓	✓♦	✓	
Picuyo											✓	✓		✓♦	

Tabla VII: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la I, II y III regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

ESPECIES	Nombre vernacular	I	II	III	Potencial o Explotado	RELACION
Crustaceos						
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina				E	
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda				E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora				E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Rhynchocinetes typus</i>	Camaron de roca				P	?
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco				E	PRESA LOCO
<i>Taliepus dentatus</i>	Panchote				E	?
<i>Taliepus marginatus</i>	Patuda				P	?
Bivalvos						
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito				P	PRESA LOCO
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro Zapato				E	PRESA LOCO
<i>Mytilus edulis</i>	Chorito				E	PRESA LOCO
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga				E	PRESA LOCO
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Chorito				P	PRESA LOCO
<i>Gari solida</i>	Culengue				E	PRESA
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión				E	PRESA
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja				E	PRESA
<i>Venus antiqua</i>	Almeja				E	PRESA
<i>Semele solida</i>	Tumbao				E	PRESA
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajueta				E	PRESA
Gastrópodos						
<i>Calyptrea trochiformis</i>	Chocha				P	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro				?	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro				P	COMPETIDOR LAPA
<i>Thais chocolata</i>	Locate				E	
<i>Priene rude</i>	Cracol peludo				P	PRESA LOCO
<i>Prisogaster niger</i>	Caracol				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Chorus giganteus</i>	Trumulco				?	COMPETIDOR LAPA
<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio				E	
Poliplacóforos						
<i>Acanthopleura echinata</i>	Chiton				P	?
<i>Chiton sp.</i>	Chiton				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton				E	PREDADOR OSTION
Cefalopodos						
<i>Octopus mimus</i>	Pulpo				E	PREDADOR LOCO-LAPA
Urocordados						
<i>Pyura chilensis</i>					E	PRESA LOCO
Equinodermos						
<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar				E	
Algas						
<i>Gelidium sp.</i>	Chasca				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro palo				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Macrocystis intergrifolia</i>	Huiro pato				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Mazzaella denticulata</i>	Luga-luga				?	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-luga				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Porphyra columbina</i>	Luche				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Ulva rigida</i>	Leghuguilla				P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gymnogongrus sp.</i>	Liquen gomoso				P	PRODUCTOR PRIMARIO

Tabla VIII: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la IV y V regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

ESPECIE	Nombre vernacular	IV	V	Potencial o Explotado	RELACION
MOLUSCOS					
<i>Acanthopleura echinata</i>	Chiton			E	COMPETIDOR LAPA
<i>Chiton granosus</i>	Chiton			E	COMPETIDOR LAPA
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton			E	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro			E	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro			E	COMPETIDOR LAPA
<i>Prisogaster niger</i>	Caracol			P	COMPETIDOR LAPA
<i>Thais chocolata</i>	Locate			E	
<i>Chorus giganteus</i>	Trumulco			E	
<i>Caliptraea strochiformis</i>	Chocha			E	PRESA LOCO
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton			P	COMPETIDOR LAPA
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Chorito			P	PRESA LOCO
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro z apato			E	PRESA LOCO
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito			P	PRESA LOCO
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga			E	PRESA
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión			E	PRESA
<i>Venus antiqua</i>	Almeja			E	PRESA
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja			E	PRESA
<i>Semele solida</i>	Tumbao			E	PRESA
<i>Gari solida</i>	Culengue				PRESA
<i>Ensis macha</i>	Huepo				PRESA
<i>Mulinia sp.</i>	Taquilla				PRESA
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela				PRESA
<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio			E	PREDADOR OSTION
CRUSTACEOS					
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco			E	PRESA LOCO
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina			E	PRESA LOCO
<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón			E	?
<i>Cancer edwards</i>	Jaiba marmola				
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda			E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora			E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Taliepus dentatus</i>	Panchote			P	?
<i>Taliepus sp.</i>	Patuda			P	?
<i>Ovalipes trimaculatus</i>	Remadora				
<i>Rhynchocinetes typus</i>	Camaron de roca			P	?
UROCORDADOS					
<i>Pyura chilensis</i>	Piure			E	PRESA LOCO
ALGAS					
<i>Durvillaea antarctica</i>	Cochayuyo			E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gelidium rex</i>	Champa			E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro			E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro palo			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Macrocystis integrifolia</i>	Huiro pato			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-Luga			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Porphyra columbina</i>	Luche			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Callophyllis sp.</i>	Carola			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Ulva lactuca</i>	Lechuguilla			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Luga roja			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo			P	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Sargothalia crispata</i>	Luga negra			P	PRODUCTOR PRIMARIO

Tabla IX: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la VI, VII y VIII regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

ESPECIE	Nombre vernacular	VI	VII	VIII	Potencial o Explotado	Relación
Crustáceos						
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda				E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora				E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Taliepus dentatus</i>	Panchote				E	HERVIBORO
<i>Taliepus marginatus</i>	Jaiba patuda				E	HERVIBORO
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina				E	CARNIVORO-DETRITIBORO
<i>Cancer edwardsii</i>	Jaiba marmola				E	CARNIVORO-DETRITIBORO
<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón				E	CARNIVORO
<i>Ovalipes trimaculatus</i>	Jaiba remadora				E	CARNIVORO
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco				E	PRESA LOCO
Bivalvos						
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga				E	PRESA LOCO
<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito				E	PRESA LOCO
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro				E	PRESA LOCO
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Chorito verde				P	PRESA LOCO
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito maico				P	PRESA LOCO
<i>Ostrea chilensis</i>	Ostra chilena				P	PRESA LOCO
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión del norte				E	PRESA
<i>Venus antiqua</i>	Almeja				E	PRESA
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja				E	PRESA
<i>Semele solida</i>	Tumbao				E	PRESA
<i>Gari solida</i>	Culengue				E	PRESA
<i>Ensis macha</i>	Huepo				E	PRESA
<i>Mulinia sp.</i>	Taquilla				E	PRESA
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajueta				E	PRESA
Gastrópodos						
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Argobucinum pustulosum</i>	Caracol palo-palo				E	PREDADOR
<i>Trophon geversianus</i>	Trophon				E	
<i>Chorus giganteus</i>	Caracol trumulco				E	PREDADOR ALMEJAS
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio				E	PREDADOR OSTION
Polyplacoforos						
<i>Acanthopleura echinata</i>	Chiton				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Chiton granosus</i>	Chiton				E	COMPETIDOR LAPA
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton				E	COMPETIDOR LAPA
Equinodermos						
<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar				E	PRESA
Urocordados						
<i>Pyura chilensis</i>	Piure				E	PRESA LOCO
Algas						
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro palo					PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Macrosystis integrifolia</i>	Huiro				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Durvillaea antarctica</i>	Cochayuyo				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-luga				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Porphyra columbina</i>	Luche				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Callophyllis variegata</i>	Carola				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Sarcothalia crispata</i>	Luga negra				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Luga roja				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Ulva lactuca</i>	Lechuguilla					PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gelidium rex</i>	Chasca				E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gymnogongrus sp.</i>	Liquen gomoso				E	PRODUCTOR PRIMARIO

Tabla X: Recursos secundarios que podrían ser explotados en la IX, X, XI y XII regiones, relación trófica con especies principales y si estos son explotados (E) o podrían potencialmente serlo (P).

Nombre científico	Nombre vernacular	IX	X	XI	XII	Potencial /explotado	Relación trófica
Crustáceos							
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda					E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora					E	PREDADOR LOCO-LAPA
<i>Taliepus dentatus</i>	Panchote					E	HERVIBORO
<i>Taliepus marginatus</i>	Jaiba patuda					E	HERVIBORO
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina					E	CARNIVORO-DETRITIBORO
<i>Cancer edwardsii</i>	Jaiba marmola					E	CARNIVORO-DETRITIBORO
<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón					E	CARNIVORO
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco					E	PRESA LOCO
Bivalvos							
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga					E	PRESA LOCO
<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito					E	PRESA LOCO
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito verde					P	PRESA LOCO
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro					E	PRESA LOCO
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión del norte					E	PRESA
<i>Chlamys vitrea</i>	Ostión del sur					E	PRESA
<i>Chlamys patagonica</i>	Ostión patagonico					P	PRESA
<i>Venus antiqua</i>	Almeja					E	PRESA
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja					E	PRESA
<i>Semele solida</i>	Tumbao					E	PRESA
<i>Gari solida</i>	Culengue					E	PRESA
<i>Ensis macha</i>	Huepo					E	PRESA
<i>Mulinia edulis</i>	Taquilla					E	PRESA
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela					E	PRESA
Gastrópodos							
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro					E	COMPETIDOR LAPA
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro					E	COMPETIDOR LAPA
<i>Prisogaster niger</i>	Caracol					P	COMPETIDOR LAPA
<i>Argobucinum pustulosum</i>	Caracol palo-palo					E	PREDADOR
<i>Trophon geversianus</i>	Trophon					E	
<i>Adelomelon ancilla</i>	Caracol piquilhue					E	
<i>Thais chocolata</i>	Locate					P	PREDADOR
<i>Chorus giganteus</i>	Caracol trumulco					E	PREDADOR ALMEJAS
<i>Acantina monodon</i>	Caracol con diente					P	
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	Caracol picuyo					E	
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio					E	PREDADOR OSTION
Cefalópodos							
<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	Pulpoaustral					P	PREDADOR
Equinodermos							
<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar					E	PRESA
Tunicado							
<i>Pyura chilensis</i>	Piure					E	PRESA LOCO
Algas							
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Macrosystis pyrifera</i>	Huiro					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Durvillaea antarctica</i>	Cochayuyo					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-luga					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Callophylis variegata</i>	Carola					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Sarcothalia crispata</i>	Luga negra					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Luga roja					E	PRODUCTOR PRIMARIO
<i>Gracilaria Chilensis</i>	Pelillo					E	PRODUCTOR PRIMARIO

Tabla XI: Lista de recursos potencialmente explotables en AMERB a nivel nacional y su validación por pescadores artesanales de la IV región.

FONDOS DUROS	FONDOS BLANDOS
<p>Crustáceos <i>Cancer setosus</i> <i>Lithodes santolla</i> <i>Homalaspis plana</i> <i>Taliepus spp.</i> <i>Austromegabalanus psittacus</i> <i>Rynchocinetes typus</i></p> <p>Bivalvos <i>Aulacomya ater</i> <i>Mytilus chilensis</i> <i>Choromytilus chorus</i> <i>Perumytilus purpuratus</i> <i>Semimytilus algosus</i> <i>Ostrea chilensis</i></p> <p>Gastrópodos <i>Tegula atra</i> <i>Tegula tridentata</i> <i>Prisogaster niger</i> <i>Calyptrea trochiformis</i> <i>Argobucinum pustulosum</i> <i>Nucella calcarea</i> <i>Trophon geversianus</i> <i>Adelomelon ancilla</i></p> <p>Polyplacoforos <i>Acanthopleura echinata</i> <i>Chiton granosus</i> <i>Enoplochiton niger</i></p> <p>Cefalópodos <i>Enteroctopus megalocyathus</i> <i>Octopus mimus</i></p> <p>Urocordados <i>Pyura chilensis</i></p> <p>Algas <i>Lessonia nigrescens</i> <i>Lessonia trabeculata</i> <i>Macrosystis integrifolia</i> <i>Durvillaea antarctica</i> <i>Mazzaella laminaroides</i> <i>Porphyra columbina</i> <i>Ulva lactuca</i> <i>Ulva rigida</i> <i>Callophylis variegata</i> <i>Sarcothalia crispata</i> <i>Chondracanthus chamissoi</i> <i>Gigartina skottsbergii</i></p>	<p>Crustáceos <i>Cancer coronatus</i> <i>Cancer edwardsii</i> <i>Cancer porteri</i> <i>Ovalipes trimaculatus</i></p> <p>Bivalvos <i>Argopecten purpuratus</i> <i>Venus antiqua</i> <i>Protothaca thaca</i> <i>Semele solida</i> <i>Gari solida</i> <i>Ensis macha</i> <i>Tawera gayi</i> <i>Mulinia edulis</i> <i>Tagelus dombeii</i></p> <p>Gastrópodos <i>Priene rude</i> <i>Thais chocolata</i> <i>Chorus giganteus</i> <i>Odontocymbiola magellanica</i> <i>Xantochorus cassidiformis</i></p> <p>Equinodermos <i>Athyonidium chilensis</i></p> <p>Algas <i>Gracilaria Chilensis</i></p>

Tabla XII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la I región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº áreas en que se captura	constancia en el tiempo
MACHA	801,26	801,26	1	Esporádico
HUIRO PLAO	636,82	1260,86	4	Constante
LOCATE	104,50	104,50	1	Constante
HUIROPALO	68,16	146,34	4	Constante
CHOLGA	8,59	56,32	11	Constante
PIURE	6,19	58,04	11	Constante
CULENGE	4,86	11,58	10	Constante
ALMEJA	2,96	11,74	14	Constante
JAIBA PELUDA	2,47	10,76	10	Constante
PEPINO DE MAR	0,77	1,74	3	Esporádico
HUIRO	0,60	0,60	1	Esporádico
CHORO	0,15	0,48	4	Esporádico

Tabla XIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la II región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
HUIRO NEGRO	1005,70	5308,64	13	Constante
PELILLO	424,72	849,09	2	Constante
HUIRO	126,27	390,36	5	Constante
PULPO	86,71	397,70	18	Constante
CARACOL LOCATE	54,66	482,22	17	Constante
CHOLGA	7,86	30,69	14	Constante
ALMEJA	5,61	28,52	13	Constante
JAIBA PELUDA	4,27	27,02	13	Constante
CULENGUE	3,78	16,47	9	Constante
NAVAJUELA	2,03	2,03	1	Constante
PIURE	1,97	7,77	12	Constante
CHORO	0,28	0,28	1	Constante
JAIBA MORA	0,16	0,16	1	Esporádico
CHORITO	0,04	0,04	1	Esporádico

Tabla XIV: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la III región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
HUIRO NEGRO	3009,28	11927,11	12	Constante
CHASCA	590,91	1180,49	2	Esporádico
HUIRO	351,58	1422,17	12	Constante
CHICOREA	212,00	212,00	1	Constante
HUIRO PALO	183,67	581,23	9	Esporádico
PELILLO	12,98	30,78	3	Esporádico
PIURE	12,45	49,19	9	Constante
PULPO	7,74	20,62	5	Constante
JAIBA PELUDA	4,05	15,13	6	Constante
CULENGUE	2,90	7,16	4	Constante
ALMEJA	2,74	18,04	9	Constante
CHOLGA	1,92	6,13	9	Esporádico
JAIBA MORA	1,72	6,00	7	Constante
CHITON	1,70	3,21	4	Esporádico
CARACOL TEGULA	1,18	3,46	7	Esporádico
CARACOL LOCATE	1,17	2,80	3	Constante
CHORO	0,94	2,78	4	Esporádico
NAVAJUELA	0,87	0,87	1	Esporádico
CARACOL RUBIO	0,82	1,31	3	Esporádico
PICOROCO	0,74	1,46	2	Esporádico
JAIBA	0,52	1,58	6	Esporádico
CARACOL				
TRUMULCO	0,50	0,78	2	Esporádico
OSTION	0,03	0,06	2	Esporádico

Tabla XV: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la IV región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura		Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
	promedio	Máximo		
CHASCON	838,03	3164,46	28	Constante
PELILLO	215,37	823,16	7	Constante
HUIRO	154,29	574,7	25	Constante
TAQUILLA	118,99	262,66	4	Constante
HUIRO PALO	98,48	405,46	24	Constante
MACHA	67,15	267,65	11	Constante
OSTION DEL NORTE	58,52	58,52	1	Constante
ALMEJA	32,19	231,32	16	Constante
LAPA	25,04	196,42	30	Constante
PIURE	23,44	195,64	15	Constante
CHICOREA DE MAR	20,21	103,28	8	Constante
PICOROCO	17,03	130,88	10	Constante
LOCO	13,29	90,925	22	Constante
COCHAYUYO	12,96	54,52	15	Constante
CHASCA	6,60	68,4	21	Constante
JAIBA PELUDA	5,61	83,02	21	Constante
CARACOL RUBIO	4,03	18,94	6	Constante
CARACOL TEGULA	3,53	23,6	26	Constante
JAIBA MORA	3,02	15,82	25	Constante
JAIBA REMADORA	3,00	5,32	3	Constante
LUGA-LUGA	2,37	6,4	3	Constante
ERIZO	1,10	10,86	25	Constante
LAPA NEGRA	1,09	3,42	18	Constante
LAPA ROSADA	0,86	3,22	18	Constante
CHOCHA	0,84	4,58	11	Constante
CHITON	0,72	1,58	17	Constante
CULENGUE	0,65	1,175	2	Constante
JAIBA LIMON	0,60	0,6	1	Esporádico
HUEPO	0,38	0,38	1	Esporádico
CHORO	0,18	0,18	1	Esporádico
JAIBA PATUDA	0,15	0,16	2	Esporádico
LAPA REINA	0,14	0,14	1	Constante
LAPA BONETE	0,12	0,12	1	Constante
CHOLGA	0,11	0,3	9	Esporádico
NAVAJUELA	0,07	0,12	3	Constante
LUCHE	0,04	0,04	1	Constante
CARACOL LOCATE	0,02	0,02	1	Esporádico

Tabla XVI: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la V región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
CHASCON	1119,27	2315,44	3	Constante
HUIRO	114,64	422,375	5	Constante
HUIRO PALO	55,48	183,1	4	Constante
HUIRO NEGRO	54,46	54,46	1	Constante
CHORO	22,56	32,08	3	Esporadico
CHOLGA	21,45	42,88	2	Esporadico
ALMEJA	13,06	85,54	11	Constante
LAPA	11,70	115,9	22	Constante
LOCO	7,74	23,32	18	Constante
LUGA-LUGA	7,10	7,1	1	Constante
COCHAYUYO	6,01	11,5	2	Constante
ERIZO	2,92	17,5	19	Constante
PICOROCO	2,62	15,42	12	Constante
JAIBA MORA	2,62	16,36	25	Constante
MACHA	2,20	5,94	6	Constante
CARACOL TEGULA	2,09	11,44	14	Constante
PIURE	1,96	12,88	19	Constante
LAPA NEGRA	1,65	4,9	5	Constante
JAIBA PELUDA	1,53	8,16	14	Constante
JAIBA REMADORA	1,37	5,3	6	Constante
LAPA ROSADA	0,90	2,1	5	Constante
OSTION DEL NORTE	0,81	0,92	2	Constante
CHASCA	0,72	0,72	1	Constante
JAIBA LIMON	0,58	3,28	6	Constante
CHORITO	0,56	1	2	Esporadico
CARACOL TRUMULCO	0,06	0,08	4	Constante
LAPA REINA	0,04	0,04	1	Constante
NAVAJUELA	0,04	0,06	2	Esporadico
CARACOL LOCATE	0,03	0,04	2	Esporadico
JAIBA MARMOLA	0,02	0,02	1	Esporadico

Tabla XVII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VI región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Nº áreas en que se captura	Máximo	Constancia en el tiempo
Chicorea	88,23	4	305,48	Esporádico
Luga	72,36	8	264,75	Constante
Cochayuyo	53,53	7	204,64	Constante
Huiro negro	32,9	3	88,06	Constante
Chasca	30,53	8	145,37	Constante
Piure	11,37	7	62,7	Constante
Choro	10,39	6	43,03	Constante
Huiro	7,9	3	11,18	Esporádico
Luche	2,54	5	8,61	Esporádico
Jaiba remadora	1,67	7	9,38	Constante
Jaiba Mora	0,89	6	2,37	Constante
Cholga	0,75	1	0,75	Esporádico
Jaiba	0,35	5	1,17	Constante
Tegula	0,19	3	0,53	Esporádico
Jaiba peluda	0,15	4	0,55	Esporádico
Jaiba reina	0,05	2	0,077	Esporádico

Tabla XVIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VII región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº áreas en que se captura	Constancia en el tiempo
Cholga	46,33	236,24	8	Constante
Piure	45,67	296,9	11	Constante
Jaiba remadora	7,87	34,9	9	Constante
Choro	7,22	38,75	11	Esporádico
Huepo	6,93	11,14	2	Constante
Luga	5,58	5,58	1	Esporádico
Jaiba marmola	4,32	6,53	4	Esporádico
Almeja	3,36	13,66	6	Constante
Jaiba peluda	3,36	13,19	8	Constante
Picoroco	1,74	5,78	6	Esporádico
Jaiba mora	1,72	4,64	10	Esporádico
Jaiba	1,29	3,12	8	Esporádico
Cochayuyo	0,76	1,13	3	Constante
Taquilla	0,51	0,89	3	Esporádico
Jaiba reina	0,34	0,54	3	Esporádico
Jaiba limón	0,24	0,5	4	Esporádico
Chorito	0,11	0,11	2	Esporádico
Tegula	0,09	0,1	2	Esporádico
Chasca	0,08	0,08	1	Esporádico

Tabla XIX: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la VIII región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	Constancia en el tiempo
Taquilla	262,92	525,78	2	Esporádico
Luga	233,09	1184,53333	25	Constante
Huepo	178,59	3425,88	23	Constante
Cochayuyo	147,84	680,666667	9	Constante
Chicoria	105,62	674	27	Constante
Navajuela	92,79	1543,88	24	Constante
Pelillo	51,35	358,8	10	Constante
Pepino de mar	20,67	182,88	8	Constante
Piure	16,58	125,16	23	Constante
Tumbao	11,16	51,9	13	Constante
Culengue	10,76	79,32	18	Constante
Picoroco	8,92	58,56	15	Constante
Jaiba peluda	7,29	36	20	Constante
Navaja de mar	6,53	18,58	3	Esporádico
Cholga	5,94	30,825	17	Constante
Almeja	4,50	38,36	19	Constante
Jaiba reina	3,69	22,14	19	Constante
Chasca	3,52	11	5	Constante
Huiro	2,40	2,4	1	Esporádico
Trumulco	2,05	6,62	12	Constante
Jaiba marmola	1,86	2,72	2	Esporádico
Choro	1,55	3,4	4	Constante
Jaiba patuda	1,37	3,6	11	Constante
Jaiba remadora	1,00	1,8	2	Esporádico
Panchote	0,98	3	8	Constante
Tegula	0,68	1,72	3	Constante
Chiton	0,54	1,8	7	Constante
Trophon	0,40	0,4	1	Esporádico
Jaiba mora	0,33	0,88	13	Constante
palo-palo	0,30	0,3	1	Esporádico
Jaiba	0,25	0,4	3	Constante
Caracol rubio	0,20	0,2	2	Constante
Chorito	0,15	0,32	3	Esporádico

Tabla XX: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la IX región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
Choro	7,56	11,33	2	Esporádico
Chorito	6,56	11,67	3	Esporádico
Almeja	4,00	7,78	2	Esporádico
Luga	2,86	2,86	1	Esporádico
Culengue	0,89	0,89	1	Esporádico
Cholga	0,56	0,56	1	Esporádico

Tabla XXI: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la X región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	Constancia
Chicoria	174,91	174,91	1,00	Constante
Culengue	107,82	1513,86	16,00	Constante
Pelillo	95,78	189,64	3,00	Esporádico
Chorito	75,29	424,96	21,00	Constante
Cochayuyo	70,37	70,37	1,00	Constante
Cholga	65,93	291,71	18,00	Constante
Picoroco	48,92	241,23	5,00	Constante
Piure	40,66	376,78	11,00	Constante
Almeja	36,28	258,82	20,00	Constante
Navajuela	33,89	304,51	17,00	Constante
Taquilla	31,86	152,39	6,00	Constante
Jaiba marmola	29,84	191,23	7,00	Constante
Tumbao	26,83	237,36	13,00	Constante
Jaiba peluda	25,30	121,13	5,00	Constante
Luga	12,80	40,11	7,00	Constante
Huepo	9,11	37,55	10,00	Constante
Jaiba	6,59	32,97	6,00	Constante
Jaiba mora	5,48	28,31	11,00	Constante
Palo-palo	4,92	23,94	5,00	Constante
Picuyo	4,39	8,67	2,00	Constante
Trophon	3,67	6,67	2,00	Constante
Jaiba patuda	3,33	3,33	1,00	Constante
Jaiba reina	2,52	5,30	4,00	Constante
Tegula	1,56	2,78	2,00	Constante
Trumulco	1,44	3,44	4,00	Constante
Caracol rubio	0,63	1,33	3,00	Constante
Pulpo	0,60	1,89	5,00	Constante
Choro	0,55	2,41	7,00	Constante
Piquilhue	0,11	0,11	1,00	Esporádico
Pepino de mar	0,11	0,11	1,00	Esporádico
Panchote	0,03	0,03	1,00	Esporádico

Tabla XXII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la XI región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
Jaiba marmola	446,01	1308,38	3	Constante
Palo-palo	239,48	349,75	2	Constante
Culengue	172,66	341,88	4	Constante
Chicoria	19,11	21,22	2	Esporádico
Cholga	13,39	16,60	2	Esporádico
Jaiba mora	7,00	7,00	1	Esporádico
Almeja	4,78	8,57	2	Constante
Jaiba	3,50	3,50	1	Esporádico
Jaiba limón	0,60	0,60	1	Esporádico
Picoroco	0,20	0,20	1	Esporádico
Chorito	0,12	0,20	2	Constante

Tabla XXIII: Capturas promedio (9 años), máximo anual histórico, número de áreas en que se captura y constancia en el tiempo de las capturas para los diversos recursos desembarcados en la XII región entre 1997 y 2005. (Fuente: Datos calculados desde las estadísticas de SERNAPesca)

Especie	Captura promedio	Máximo	Nº areas en que se captura	constancia en el tiempo
Trophon	401,01	677,30	2	Esporádico
Chorito	311,98	539,85	3	Constante
Cholga	261,44	459,16	3	Esporádico
Chicoria de mar	241,82	454,03	2	Esporádico
Almeja	98,83	245,70	3	Esporádico
Piquilhue	31,59	115,55	4	Esporádico
Huepo	2,82	3,36	2	Esporádico
Choro	0,35	0,67	2	Esporádico
Picoroco	0,01	0,01	1	Esporádico
Piure	0,01	0,01	2	Esporádico
Huiro	0,001	0,001	1	Esporádico

Tabla XXIV: Valor sanción y valores de playa para los distintos recursos tanto en UTM (unidad tributaria mensual) y en pesos por tonelada. Los valores de playa se expresan en unidades o kilos dependiendo en que medida se vendan. (Fuente: Estadísticas oficiales de SERNAPesca)

Especie	Valor sanción				Valores reales actuales
	utm/ton	utm	\$/ton	\$/kilo	\$
Almeja	4,9	31600	154840	155	60 unidad
Caracol	7,4	31600	233840	234	Sin datos
Caracol negro	7,4	31600	233840	234	150 kilo
Chiton	4,8	31600	151680	152	100 kilo
Chocha	4,8	31600	151680	152	2000 kilo desconchado
Cholga	3,2	31600	101120	101	500 kilo
Chorito	2,9	31600	91640	92	125 unidad
Culenge	8,5	31600	268600	269	Sin datos
Huepo	6,4	31600	202240	202	Sin datos
Macha	21,1	31600	666760	667	Sin datos
Navajuela	8,7	31600	274920	275	Sin datos
Ostiones	23,3	31600	736280	736	Sin datos
Ostras	5,9	31600	186440	186	Sin datos
Pulpo	32	31600	1011200	1011	Sin datos
Otros molus	6,2	31600	195920	196	Sin datos
Centolla	80,9	31600	2556440	2556	Sin datos
Jaibas	8,6	31600	271760	272	150-200 unidad
Picoroco	6,4	31600	202240	202	100 unidad
Otros crust	39,3	31600	1241880	1242	Sin datos
Chasca	1,2	31600	37920	38	40 kilo
Huiro negro	1,9	31600	60040	60	55 kilo
Huiro palo	1,9	31600	60040	60	50 kilo
Chicoria	3,8	31600	120080	120	Sin datos
Cochayuyo	4,3	31600	135880	136	35 kilo
Huiro	1,4	31600	44240	44	30 kilo
Luga	5	31600	158000	158	Sin datos
Pelillo	4,8	31600	151680	152	300 kilo
Otras algas	3,5	31600	110600	111	Sin datos
Erizo	8,9	31600	281240	281	Sin datos
Piure	4,8	31600	151680	152	200 kilo
Otras espec	4,8	31600	151680	152	Sin datos

Tabla XXV: Número de algueros y mariscadores que están inscritos en el registro pesquero artesanal en cada una de las regiones de Chile. (Fuente: pagina web Servicio Nacional de Pesca www.sernapesca.cl).

Región	Alguero/a		Mariscador/a		SubTotal		Total
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	
I	87	375	1	526	88	901	989
II	132	718	3	754	135	1472	1607
III	191	953	2	543	193	1496	1689
IV	319	1238	5	1272	324	2510	2834
V	87	242	3	570	90	812	902
VI	154	444	2	120	156	564	720
VII	109	221	0	227	109	448	557
VIII	906	664	2	1971	908	2635	3543
IX	44	62	1	43	45	105	150
X	1399	1339	26	5611	1425	6950	8375
XI	2	1	7	815	9	816	825
XII	43	49	0	1016	43	1065	1108
Subtotal	3473	6306	52	13468	3525	19774	46598
Total		9779		13520		23299	

Tabla XXVI: Distribución de las Organizaciones de Pescadores Artesanales, por tipo, región y desagregado por sexo, inscritas Registro Pesquero Artesanal a Octubre 2006 (tomado de la pagina web del SERNAPesca www.sernapesca.cl)

Región	Mujeres	Hombres	Mixto	Total
I	0	10	5	15
II	0	13	9	22
III	0	12	8	20
IV	0	35	22	57
V	0	24	8	32
VI	0	4	11	15
VII	0	7	7	14
VIII	1	46	24	71
IX	0	0	2	2
X	2	69	109	180
XI	0	11	49	60
XII	0	4	0	4
Subtotal	3	235	254	492

Tabla XXVII: Número de áreas de manejo en cada estado de desarrollo en cada una de las regiones (Fuente: Datos oficiales de la Subsecretaría de pesca www.subpesca.cl)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Decretadas	1			1	2	1	5			73	14	3
ESBA	3	1	1	5		1	2	2	2	25	13	
Plan	3	3	5	7	1	7	1	11		21	4	
1° seguim.	2	8	3	5	2		1	8		19	17	
2° seguim.			7	4	4	5		8		33	2	
3° seguim.	2		6	2	4		1	8		29	2	
4° seguim.	2	1	2	10	1		1	5		9		
5° seguim.			6	13	2		3	8		3		
6° seguim.	2	1		8	3			4				
7° seguim.			1	4	10		1	1				
8° seguim.				5								
Total	15	14	31	64	29	14	15	55	2	212	52	3

TABLA XXVIII: Frecuencia de eventos de extracción realizados entre 2000 y 2002 para todas las caletas de Chile (Modificado de Montoya *et al*, 2004)

Especie	Frecuencia	Proporción
Loco	170	91,9%
Lapa Negra	154	83,2%
Lapa Rosada	141	76,2%
Erizo	39	21,1%
Lapa Reina	21	11,4%
Lapa	13	7,0%
Lapa Aguachenta	1	0,5%
Ostión del Norte	1	0,5%
Recursos secundarios		
Culengue	5	2,7%
Pelillo	5	2,7%
Almeja	4	2,2%
Chasca	3	1,6%
Cochayuyo	3	1,6%
Huiro Negro	3	1,6%
Huiro Palo	3	1,6%
Lapa Bonete	3	1,6%
Luga	3	1,6%
Macha	3	1,6%
Caracol palo-palo	2	1,1%
Chocha	2	1,1%
Locate	2	1,1%
Pulpo	2	1,1%
Jaiba Mora	1	0,5%
Jaiba Peluda	1	0,5%
Navajuela	1	0,5%
Taca	1	0,5%
Total	185	

Tabla XXIX: Resumen de la información biológica y ecológica de los diversos recursos, donde +++ = Conocimiento acabado del tema, ++ = Datos existentes en distintos lugares + = Datos puntuales.

Especie		Distribución	Hábitat	Densidad	Biomasa	Estructura	Epoca y conducta	Talla primera madurez sexual	Fecundidad	Relaciones tróficas	Relación long/peso	Parametros de crecimiento
Nombre científico	Nombre vernacular					Tallas	reproductiva					
Crustáceos												
<i>Cancer setosus</i>	Jaiba peluda	+++	+++	+		+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
<i>Lithodes antarcticus</i>	Centolla	+++	+++	+	+	+++	++	++	+++	+++	++	+++
<i>Homalaspis plana</i>	Jaiba mora	+++		+	+	++	+	++	++	+	+	
<i>Tallepus dentatus</i>	Panchote			+	+							
<i>Tallepus marginatus</i>	Jaiba patuda			+	+				+			
<i>Cancer coronatus</i>	Jaiba reina	+++		+	+					++	++	++
<i>Cancer edwardsi</i>	Jaiba marmola										++	++
<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón	+++										
<i>Ovalipes trimaculatus</i>	Jaiba remadora	+++	+++			+			+			
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Picoroco	+++		+			+	++	+	+		
<i>Rhynchocinetes typus</i>	Camarón de roca	+++		+			+++					
Bivalvos												
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga	+++	+++	+	+	++	++	++	++			++
<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito	+++	+++	++		+	+	+				+
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro	+++	+++	++		+	++	++	++	++		++
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Chorito maico	+++	++				+					
<i>Semimytilus algosus</i>	Chorito verde	+++	+			+						
<i>Argopecten purpuratus</i>	Ostión del norte											
<i>Venus antiqua</i>	Almeja											
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja											
<i>Semele solida</i>	Tumbao											
<i>Gari solida</i>	Culengue	+++	+++		++						+	+
<i>Ensis macha</i>	Huepo	+++	+	+	+	++						
<i>Mulinia edulis</i>	Taquilla											
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela											
Gastrópodos												
<i>Tegula atra</i>	Caracol negro	+++	+++	+							+	
<i>Tegula tridentata</i>	Caracol negro	+++	+++	+	+	+						
<i>Prisogaster niger</i>	Caracol	++	+++	+								
<i>Calyptrea trochiformis</i>	Chocha	+++	++	++	+		++	+	+			+
<i>Argobuccinum pustulosum</i>	Caracol palo-palo	+++	++									
<i>Trophon geversianus</i>	Trophon	+++	+				++	++	+		+	+
<i>Adelomelon ancilla</i>	Caracol piquilhue											
<i>Priene rufida</i>	Caracol peludo	+++	++	+								
<i>Thais chocolata</i>	Locate	+++	++	+			++	+				+
<i>Chorus giganteus</i>	Caracol trumulco											
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	Caracol picuyo	++				+						
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	Caracol rubio	+++	++	++	++	++		+			++	++
Polyplacóforos												
<i>Acanthopleura echinata</i>	Chiton	+++	+++	+		+						
<i>Chiton granosus</i>	Chiton	+++	+++	+		+				+		
<i>Enoplochiton niger</i>	Chiton	+++	+++	+		+						
Cefalópodos												
<i>Octopus mimus</i>	Pulpo											
Equinodermos												
<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar	+++	+++	++		+						
Urocordados												
<i>Pyura chilensis</i>	Piure	+++		+			+++	++	+			++
Algas												
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro negro	+++	++		+		++					
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro palo	+++										
<i>Macrosystis integrifolia</i>	Huiro	+++										
<i>Macrosystis pyrifera</i>		+++	++		+		++					
<i>Durvillaea antarctica</i>	Cochayuyo	+++	++		+		++					
<i>Mazzaella laminaroides</i>	Luga-luga	+++	+++		++		+++					
<i>Porphyra columbina</i>	Lucho	+++	+++		+		+++					
<i>Callophyllis variegata</i>	Carola											
<i>Sarcothalia crispata</i>	Luga negra	+++	++				+++					
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Chicoria	+++	+++		+		++					
<i>Gigartina skottsbergi</i>	Luga roja	+++	++				++					
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo	+++	+++		+		+++					
<i>Gelidium rex</i>	Chasca	+++	++		+		++					
<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	Liquen gomoso	+++	++		+		+++					

Tabla XXX: Producciones calculadas en base a la biomasa evaluada por distintos autores para cada especie en base a $P= ZB$. La producción aprovechable se calculó como un 10% de la producción total.

ESPECIE	DENSIDAD Ind/m ²	BIOMASA g/m ²	MORTALIDAD Z	PRODUCCION Gr/ha/año	APROVECHABLE gr/ha/año
CRUSTACEOS					
<i>Cancer coronatus</i>	0.02±0.02	0.047±0.0098	1	470	47
<i>Taliepus dentatus</i>	0.04±0.02	0.0026±0.007	1	26	2,6
BIVALVOS					
<i>Gari solida</i>				836000	83600
GASTROPODOS					
<i>Tegula tridentata</i>		573.8±195.6	1	5738000	573800
<i>Xantochorus cassidiformis</i>	0.34±0.563	30.7±71.64	Z= 1.57	481990	48199
<i>Calyptraea trochiformis</i>	0.003±0.01	375	1	3750000	375000

Tabla XXXI: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona norte (I a III regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Especie	Caleta	Capturas promedio 10 años (ton)	Área de explotación estimada (ha)	Producción estimada (ton/ha/año)	Superficie AMERB de la caleta (ha)	Productividad potencial AMERB	Valor producción AMERB
Huiro negro	Carrizal Bajo	11927,11	30	397,57	112,5		
Huiro	Chañaral de Aceituno	1422,17	150	9,48	82		
Chasca	Chañaral de Aceituno	1180,49	150	7,87	82		
Pelillo	Mejillones	588,52	300	1,96	83,23	163,27	2481000
Huiro Palo	Carrizal Bajo	581,23	300	1,94	112,5	217,96	1307000
Pulpo	Tocopilla	274,42	300	0,91	-		
Chicorea de mar	Caldera	212,00	300	0,71	33,84	23,91	2869200
Caracol locote	Tocopilla	145,93	300	0,49	-		
Cholga	Mejillones	70,89	300	0,24	83,23	19,67	9835000
Piure	Arica	59,81	300	0,20	-		
Almeja	Mejillones	30,05	300	0,10	83,23	8,34	
Jaiba peluda	Mejillones	16,66	300	0,06	83,23	4,62	
Choro	San marcos	7,73	300	0,03	66,25	1,71	
Jaiba mora	Huasco	6,00	300	0,02	-		
Caracol tegula	Chañaral de Aceituno	3,46	150	0,02	82		
Chiton	Chañaral de Aceituno	3,21	150	0,02	82		
Navajuela	Mejillones	2,51	300	0,01	83,23	0,70	192500
Picoroco	Chañaral de Aceituno	1,46	300	0,005	82	0,40	80800
Caracol rubio	Huasco	1,31	300	0,004	9,3	0,04	9360
Pepino de mar	Los Verdes	0,97	150	0,006	-		
Caracol trumulco	Chañaral de Aceituno	0,78	300	0,003	82	0,21	48140
Chorito	Tocopilla	0,67	300	0,002	-		
Jaiba marmola	Isla Santa Maria	0,09	300	0,0003	-		
Ostion del norte	Huasco	0,06	300	0,0002	9,3	0,002	
Chocha	Paquica	0,04	300	0,0001	-		
Jaiba patuda	Paquica	0,03	300	0,0001	-		
Huepo	Isla Santa Maria	0,02	300	0,0001	-		
Culengue	Cañamo	0,01	300	0,00003	-		

Tabla XXXII: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona centro norte (IV y V regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Especie	Caleta	Capturas promedio 10 años (ton)	Área de explotación estimada (ha)	Producción estimada (ton/ha/año)	Superficie AMERB de la caleta (ha)	Productividad potencial AMERB	Valor producción AMERB
Huiro negro	Pto Aldea	2886,70	30	96,22			
Huiro palo	Pto Aldea	1654,53	300	5,52			
Pelillo	Coquimbo	823,16	300	2,74			
Huiro	El Sauce	574,70	300	1,92	132,5	253,83	7614775
Almeja	Coquimbo	231,32	300	0,77	1109	855,11	132542504
Taquilla	Coquimbo	187,61	300	0,63	1109	693,55	69354740
Piure	Tongoy	148,57	300	0,50			
Macha	Peñuelas	139,86	300	0,47			
Picoroco	Chungungo	130,88	300	0,44	223,84	97,65	19715200
Jaiba peluda	Tongoy	59,32	300	0,20	612,5	121,11	18165000
Chicorea de mar	Pto Aldea	57,38	300	0,19			
Chasca	Las Conchas	56,80	30	1,89			
Cochayuyo	Cascabeles	42,08	150	0,28			
Ostion del norte	Pto Aldea	32,51	300	0,11			
Cholga	Pichicuy	23,87	300	0,08	492,5	39,18	19590000
Choro	San antonio	17,82	300	0,06			
Chiton	Pichicuy	17,44	150	0,12	492,5	57,25	5725000
Jaiba mora	Los Vilos	15,82	300	0,05	90,9	4,79	718500
Caracol tegula	Talquilla	13,32	150	0,09	745	66,15	9922500
Jaiba limon	Portales	13,09	300	0,04			
Caracol rubio	Tongoy	10,80	300	0,04	612,5	22,04	5157360
Luga-luga	Las Conchas	6,11	30	0,20			
Jaiba remadora	Tongoy	5,40	300	0,02	612,5	11,03	1654500
Navajuela	Tongoy	5,36	300	0,02	612,5	10,94	3008500
Chocha	Pto Aldea	3,20	300	0,01			
Culengue	Pta Choros	0,87	300	0,003	907	2,62	704780
Trumulco	Laguna verde	0,65	300	0,002	230	0,50	117000
Chorito	El embarcadero	0,56	300	0,002	22	0,04	3680
Huepo	Pichidangui	0,38	300	0,001	310	0,39	104910
Luche	Cascabeles	0,26	30	0,009			
Jaiba patuda	Los Vilos	0,16	300	0,001	90,9	0,05	7500
Caracol locate	Horcon	0,04	300	0,0001	98,71	0,01	2340
Jaiba marmola	Laguna verde	0,01	300	0,00004	230	0,01	1500

Tabla XXXIII: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona sur (VI a VIII regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Especie	Caleta	Capturas promedio 10 años (ton)	Área de explotación estimada (ha)	Productividad estimada (ton/ha/año)	Superficie AMERB de la caleta (ha)	Productividad potencial AMERB	Valor producción AMERB
Huepo	Tubul	3425,880	300	11,42			
Navajuela	Tubul	1543,880	300	5,15			
Luga-luga	Cocholgue	1184,533	30	39,48			
Cochayuyo	Lebu	680,667	150	4,54			
Chicorea de mar	Penco	674,000	300	2,25	51,5	115,70	13884400
Taquilla	Tubul	525,780	300	1,75			
Pelillo	Arauco	358,800	300	1,20	28,6	34,21	10261680
Piure	Pelluhue	191,952	300	0,64	61,37	39,27	7853396
Pepino de mar	Talcahuano	182,880	150	1,22			
Cholga	Pelluhue	174,579	300	0,58	61,37	35,71	17856522
Macha	Quidico	159,680	150	1,06			
Chasca	Bucalemu	130,115	30	4,34			
Huiro negro	Bucalemu	88,067	30	2,94			
Culengue	Talcahuano	79,320	300	0,26			
Picoroco	Talcahuano	58,560	300	0,20			
Tumbao	Talcahuano	51,900	300	0,17			
Almeja	Talcahuano	38,360	300	0,13			
Jaiba peluda	Tome	36,000	300	0,12			
Choro	Boca de Rapel	30,984	300	0,10	197,5	20,40	3998027
Jaiba remadora	Curanipe	23,589	300	0,08	44,43	3,49	524030
Jaiba reina	San Vicente	22,140	300	0,07	111,23	8,21	1231316
Huiro	Matanza	11,182	300	0,04	155,5	5,80	173884
Luche	Puertecillo	8,614	30	0,29			
Caracol trumulco	Tubul	6,040	300	0,02			
Erizo	Tirua	3,800	150	0,03			
Jaiba patuda	Los Bagres	3,600	300	0,01			
Luga negra	Pichilemu	3,294	30	0,11			
Jaiba marmola	Lo Rojas	2,720	300	0,01	37,02	0,34	50347
Jaiba mora	Pichilemu	2,332	300	0,01	70,7	0,55	82436
Jaiba panchote	Cocholgue	2,000	300	0,01			
Chiton	Tumbes	1,800	150	0,01			
Caracol tegula	Talcahuano	1,720	150	0,01			
Trumulco	Llico	0,850	300	0,003			
Caracol trophon	Lo Rojas	0,400	300	0,001	37,02	0,05	11550
Chorito	Talcahuano	0,320	300	0,001			
Caracol palo-palo	Lo Rojas	0,320	300	0,001	37,02	0,04	9240
Caracol rubio	Villarrica	0,200	300	0,001			
Luga roja	Boyeruca	0,087	30	0,003			
Jaiba limón	Duao	0,041	300	0,0001	42,5	0,01	873
Panchote	Llico	0,041	300	0,0001			
Caracol Locate	Boyeruca	0,004	300	0,00001	38,75	0,001	
Centolla	Constitución	0,002	300	0,00001			

Tabla XXXIV: Productividades potenciales de los distintos recursos explotados en la zona austral (IX a XII regiones) en hectáreas y para algunas AMERB correspondiente a la caleta mencionada, calculadas en base a las capturas promedio de los últimos 9 años (ton) y al área de explotación potencial (há)

Especie	Caleta	Capturas promedio 10 años (ton)	Área de explotación estimada (ha)	Producción estimada (ton/ha/año)	Superficie AMERB de la caleta (ha)	Productividad potencial AMERB (ha)	Valor producción AMERB
Culengue	Caremapu	1513,86	300	5,05	325	1640,01	441162740
Pelillo	Pto Raul Marin	1029,95	300	3,43	150,65	517,21	155162336
Jaiba marmola	Pto Chacabuco	859,07	300	2,86			
Caracol trophon	Porvenir	677,30	300	2,26			
Luga-luga	Pta. Arenas	551,56	30	18,39			
Chorito	Pta. Arenas	539,85	300	1,80			
Erizo	Pto Chacabuco	488,60	150	3,26			
Cholga	Pto. Eden	459,16	300	1,53			
Chicorea de mar	Pta. Arenas	454,03	300	1,51			
Piure	Caremapu	376,78	300	1,26	325	408,18	81635185
Navajuela	Valdivia	304,51	300	1,02			
Almeja	Caremapu	258,82	300	0,86	325	280,39	43460565
Picoroco	Caremapu	241,23	300	0,80	325	261,34	52789894
Tumbao	Caremapu	237,36	300	0,79			
Caracol palo-palo	Pto Chacabuco	159,78	300	0,53			
Taquilla	Caremapu	152,39	300	0,51	325	165,09	32357241
Jaiba peluda	Caremapu	121,13	300	0,40	325	131,23	19684167
Caracol piquilhue	Porvenir	115,55	300	0,39			
Ostion del sur	Pto.Natales	79,65	300	0,27			
Cochayuyo	Valdivia	70,37	150	0,47			
Macha	Pto Chacabuco	43,33	150	0,29			
Huepo	Valdivia	37,55	300	0,13			
Jaiba mora	Caremapu	28,31	300	0,09	325	30,67	6134074
Luga roja	Pto Aguirre	12,09	30	0,40			
Choro	Pto Queule	11,33	300	0,04	77,5	2,93	573844
Caracol picuyo	Caremapu	8,67	300	0,03	325	9,39	2197000
Jaiba reina	Caremapu	5,30	300	0,02	325	5,74	861250
Caracol trumulco	Valdivia	3,44	300	0,01			
Jaiba patuda	Angelmo	3,33	300	0,01			
Caracol tegula	Caremapu	2,78	150	0,02			
Ostión del norte	Valdivia	2,33	300	0,01			
Pulpo	Angelmo	1,89	300	0,01			
Caracol Rubio	Angelmo	1,33	300	0,004			
Jaiba limón	Pto Aguirre	0,33	300	0,001	159,25	0,18	26542
Locate	Pto Aguirre	0,20	300	0,001	159,25	0,11	24843
Pepino de mar	Caremapu	0,11	150	0,001			
Jaiba panchote	Caremapu	0,03	300	0,0001	325	0,04	5417
Huiro	Pta. Arenas	0,00	150	0,00001			

Tabla XXXV: Vedas y tallas mínimas para los recursos secundarios identificados
(Fuente subsecretaría de pesca)

ESPECIES		TALLA MINIMA	COBERTURA	PERIODO VEDA	
Nombre vernacular	Nombre científico	(cm)	REGIONES	Desde	Hasta
MOLUSCOS					
BIVALVOS					
Tumbao	<i>Semele solida</i> ,	5.5	Sin Veda		
Almeja o taca	<i>P. thaca</i> y <i>V. antiqua</i>	5.5	Sin Veda		
Culengue	<i>Gari solida</i>	6	Sin Veda		
Taquilla	<i>Mulinia sp.</i>	5.5	Sin Veda		
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	7	III a XI	01-Oct	31-Dic
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	5	I a XI	01-Nov	31-Dic
<i>Choro</i>	<i>Choromytilus chorus</i>	10.5	Nacional	15-Sep	31-Dic
Chorito verde	<i>Semimytilus algosus</i>	No tiene	Sin Veda		
Chorito maico	<i>Perumytilus purpuratus</i>	No tiene	Sin Veda		
Huepo	<i>Ensis macha</i>	11 (recom Fip 2002-26)	IV a XI	1 -Oct	30 -Nov
			X	1 -May	31 -Jul
			XII	1 -Ago	30 -Nov
Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	6 (recom Fip 2002-26)	Sin Veda		
Ostión del norte	<i>Argopecten purpuratus</i>	9	I a IV	7-Jun-02	7-Jun-07
Ostión del sur	<i>Chlamis vitrea</i>	7.5	XII	1 -Sep	31 -Ene
Ostra chilena	<i>Ostrea chilensis</i>	5	Nacional	1 -Oct	31 -Mar
GASTROPODOS					
Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>	9	Nacional	15-Nov	15-Ene
Caracol trophon	<i>Trophon gaversianus</i>	6	XII	1-Oct	31 -Dic
Caracol piquilhue	<i>Adelomelon ancilla</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol picuyo	<i>Odontocymbiola magellanica</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol peludo	<i>Priene rude</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol palo-palo	<i>Argobucinum pustulosum</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol negro	<i>Tegula atra</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol negro	<i>Tegula tridentata</i>	No tiene	Sin Veda		
Caracol	<i>Prisogaster niger</i>	No tiene	Sin Veda		
Chocha	<i>Calyptraea trochiformis</i>	No tiene	Sin Veda		
Locate	<i>Thais chocolata</i>	5.5	I a IV	1 -Mar	30 -Jun
			I a IV	1 -Sep	31 -Dic
Caracol de diente	<i>Acantina monodon</i>				
Caracol rubio	<i>Xantochorus cassidiformis</i>	No tiene	Sin veda		
CEFALOPODOS					
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	1 Kg.	I a IV	1 -Jun	31 -Jul
			I a IV	1 -Nov	28 -Feb
			V a XII	15 -Nov	15 -Mar
POLYPLACOFOROS					
Chiton	<i>A. echinata</i> , <i>Ch. granosus</i> y <i>E. niger</i>	No tiene	Sin Veda		

Continuación Tabla XXXV

ESPECIES		TALLA MINIMA	COBERTURA	PERIODO VEDA	
		(cm)	REGIONES	Desde	Hasta
CRUSTACEOS					
Centolla	<i>Lithodes antarcticus</i>	10	Limite Norte X a 46°30'LS	1 -Dic	31 -Ene
			46°30'LS a limite sur XI	1 -Dic	30 -Jun
			XII	1 -Dic	30 -Jun
Panchote (hembra)	<i>Taliepus dentatus</i>	12	Nacional	Veda indefinida	
Patuda (hembra)	<i>Taliepus marginatus</i>	12	Nacional		
Remadora (hembra)	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	12	Nacional		
Paco (hembra)	<i>Cancer porteri</i>	12	Nacional		
Peluda (hembra ovigera)	<i>Cancer setosus</i>	12	Nacional		
Marmola (hembra ovigera)	<i>Cancer edwardsii</i>	12	Nacional		
Mora (hembra ovigera)	<i>Homalaspis plana</i>	12	Nacional		
Reina	<i>Cancer coronatus</i>	12			
Camarón de roca	<i>Rhynchocinetes typus</i>	No tiene	Sin Veda		
Picoroco	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	No tiene	Sin Veda		
EQUINODERMOS					
Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>	No tiene	Sin Veda		
UROCORDADOS					
Piure	<i>Pyura chilensis</i>	No tiene	Sin Veda		
ALGAS					
Luga roja	<i>Gigartina skottsbergi</i>	No tiene	XII	1 -Jun	31 -Ago
Huiro negro	<i>Lessonia nigrescens</i>	No tiene (20 cm diámetro disco sug.)	I a IV	29-Sep-05	29-Mar-07
Huiro palo	<i>Lessonia trabeculata</i>	No tiene (20 cm diámetro disco)	I a IV	29-Sep-05	29-Mar-07
Huiro	<i>Macrosystis integrifolia</i>	No tiene	I a IV	29-Sep-05	29-Mar-07
Cochayuyo	<i>Durvillaea antarctica</i>	No tiene	Sin veda		
Luga-luga	<i>Mazzaella laminaroides</i>	No tiene	Sin veda		
Luche	<i>Porphyra columbina</i>	No tiene	Sin veda		
Lechuguilla	<i>Ulva lactuca</i> y <i>Ulva rigida</i>	No tiene	Sin veda		
Carola	<i>Callophyllis variegata</i>	No tiene	Sin veda		
Luga negra	<i>Sarcothalia crispata</i>	No tiene	Sin veda		
Chicoria	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	No tiene	Sin veda		
Pelillo	<i>Gracilaria chilensis</i>	No tiene	Sin veda		
Chasca	<i>Gelidium rex</i>	No tiene	Sin veda		
Liquen gomoso	<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	No tiene	Sin veda		

Tabla XXXVI: Recursos que se encuentran en régimen de plena explotación y que por lo tanto presentan los registros pesqueros cerrados.

Nombre científico	Nombre común	Desde	Hasta	Regiones
CRUSTACEOS				
<i>Lithodes antarcticus</i>	Centolla	01/01/2005	31/12/2009	XII
MOLUSCOS				
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Ostrea chilensis</i>	Ostra Chilena	17/02/2005	16/02/2007	II
	Ostión del			
<i>Argopecten purpuratus</i>	Norte	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Venus anticua</i>	Almeja	23/09/2004	22/09/2011	II
<i>Protothaca thaca</i>	Almeja o Taca	23/09/2004	22/09/2011	II
<i>Gari solida</i>	Culengue	23/09/2004	22/09/2011	II
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela	23/09/2004	22/09/2011	II
<i>Calyptrea trochiformis</i>	Chocha	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Thais chocolata</i>	Caracol Locate	17/02/2005	16/02/2007	II
<i>Octopus mimus</i>	Pulpo	28/03/2005	31/12/2006	I a III
ALGAS				
<i>Gracilaria chilensis</i>	Pelillo	24/09/2005	24/09/2007	II
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro Negro	24/09/2005	24/09/2007	II
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro Negro	24/09/2005	24/09/2007	I
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro Negro	10/03/2006	10/03/2009	III
<i>Lessonia nigrescens</i>	Huiro Negro	10/03/2006	10/03/2009	IV
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro Palo	24/09/2005	24/09/2007	II
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro Palo	24/09/2005	24/09/2007	I
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro Palo	10/03/2006	10/03/2009	III
<i>Lessonia trabeculata</i>	Huiro Palo	10/03/2006	10/03/2009	IV
<i>Macrosystis spp.</i>	Huiro Pato	24/09/2005	24/09/2007	II
<i>Macrosystis spp.</i>	Huiro Pato	24/09/2005	24/09/2007	I
<i>Macrosystis spp.</i>	Huiro Pato	10/03/2006	10/03/2009	III
<i>Macrosystis spp.</i>	Huiro Pato	10/03/2006	10/03/2009	IV

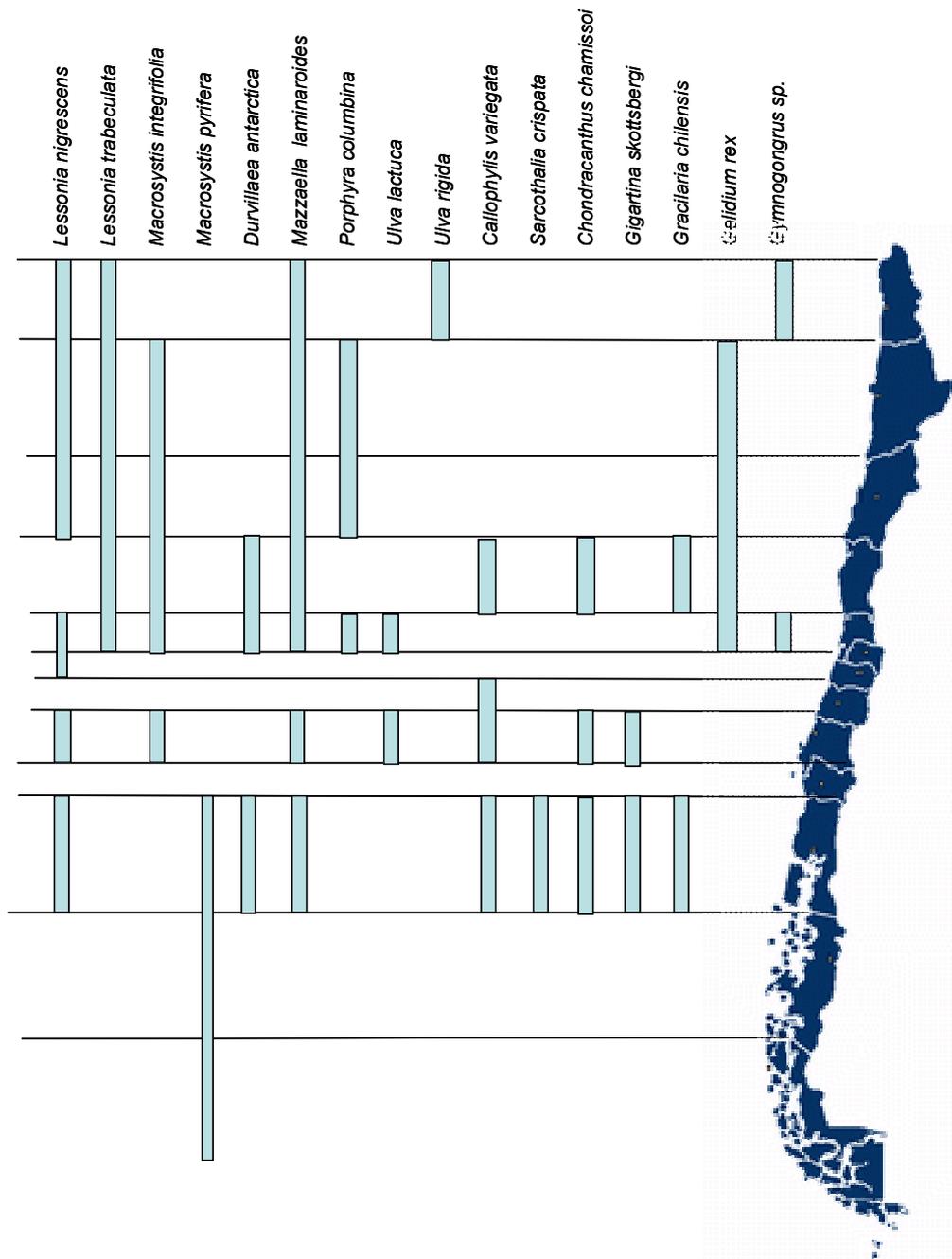


Fig. 1: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de los distintos recursos secundarios algales en las AMERB.

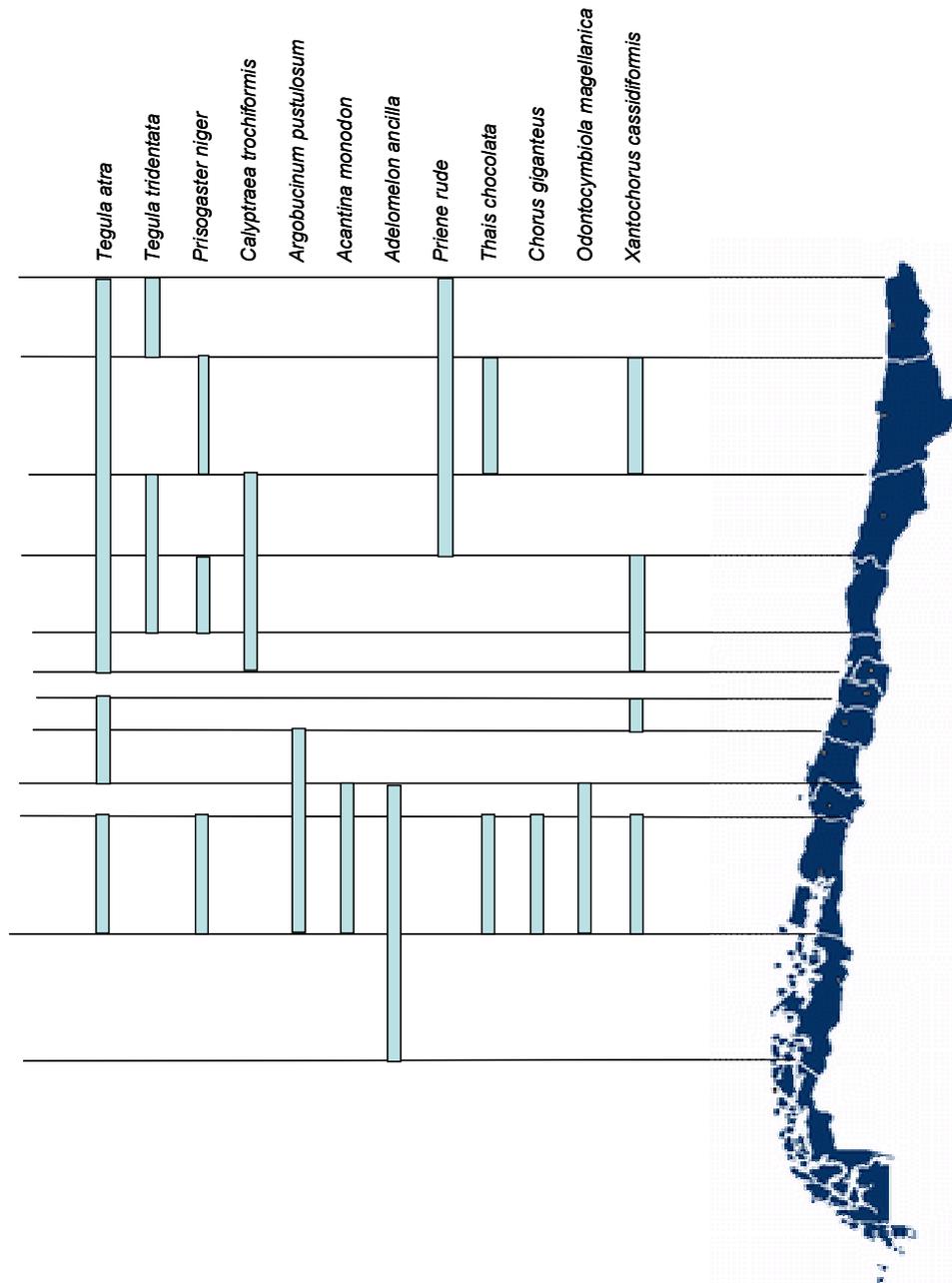


Fig. 2: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de gastrópodos como recursos secundarios en las AMERB.

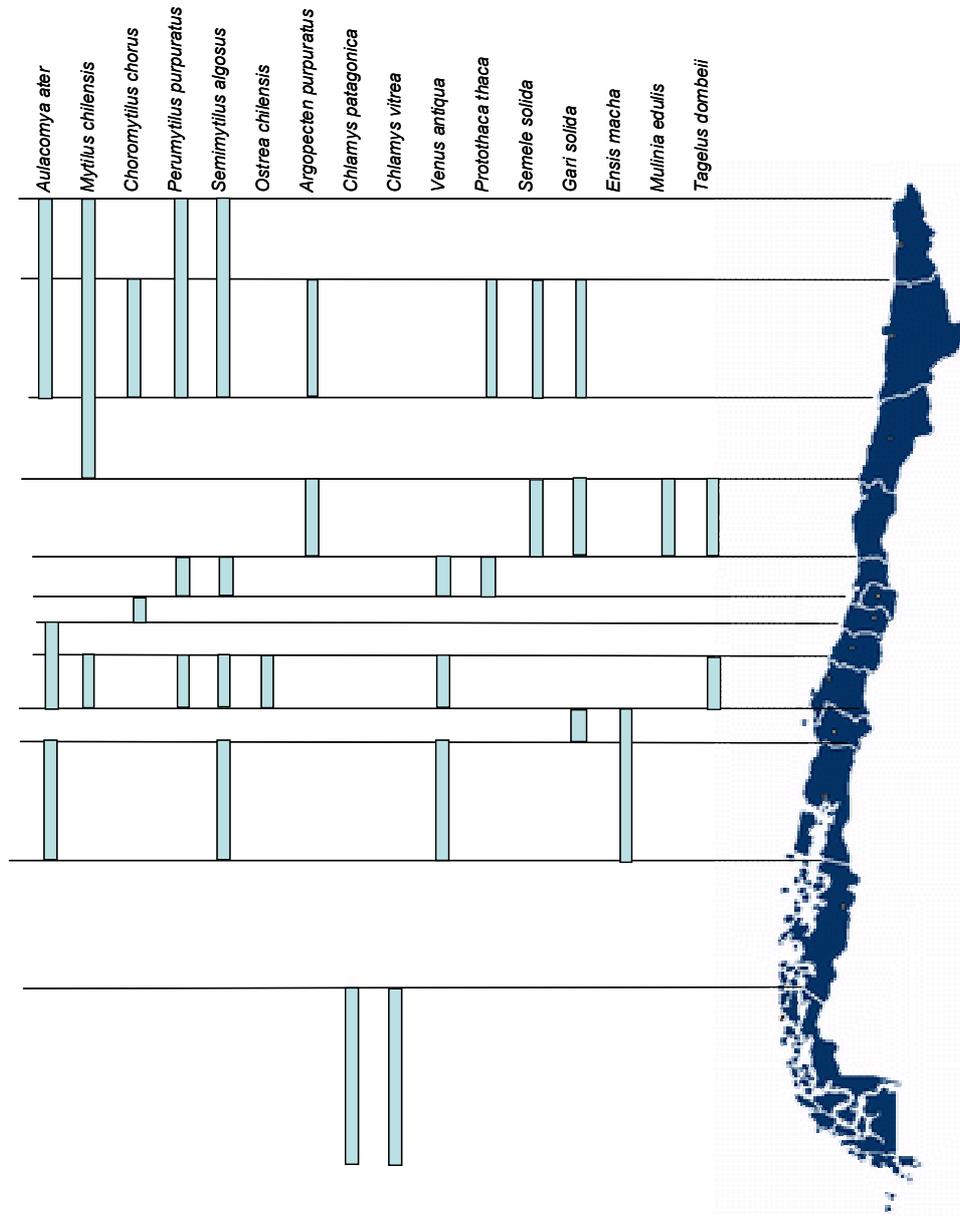


Fig. 3: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de bivalvos como recursos secundarios en las AMERB.

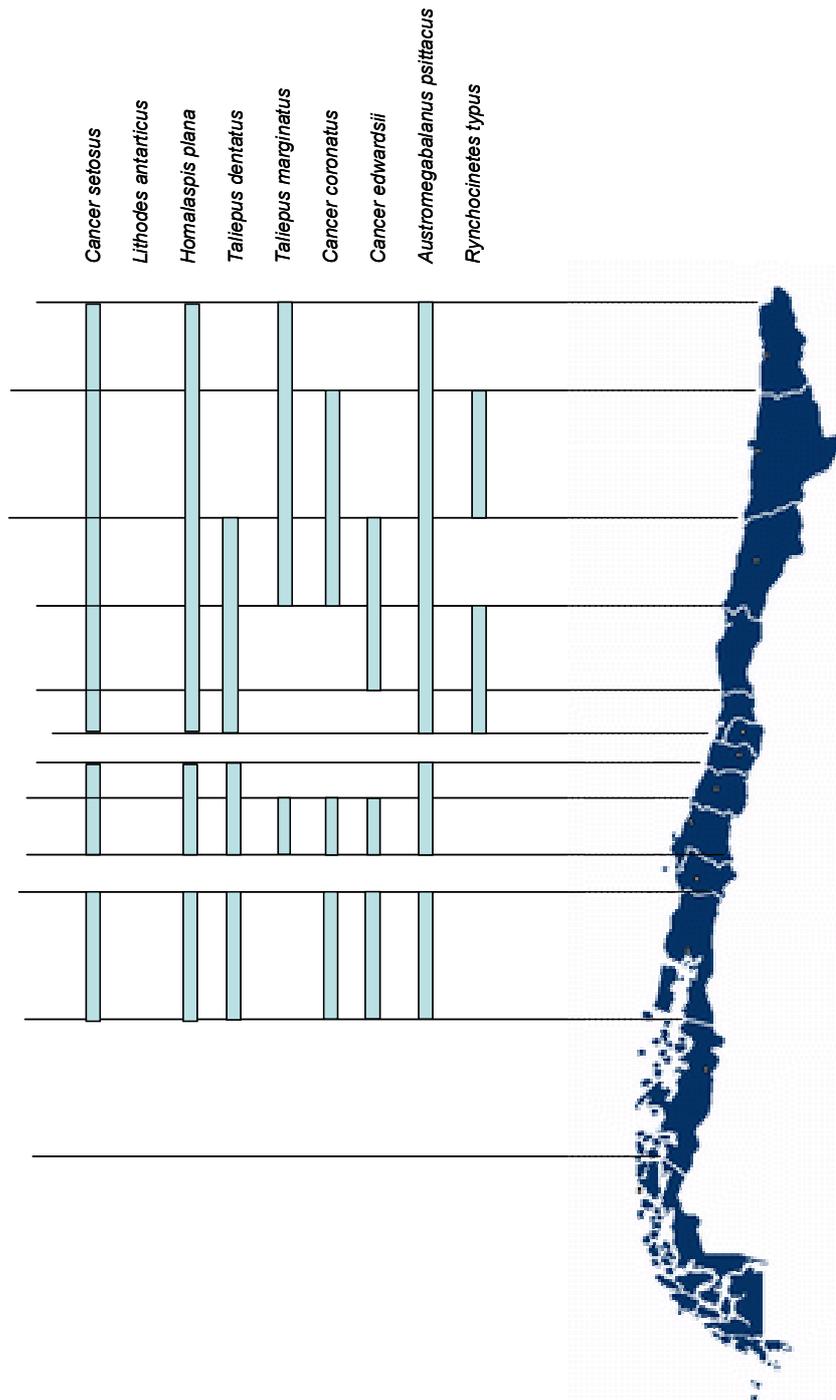


Fig. 4: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de crustaceos como recursos secundarios en las AMERB.

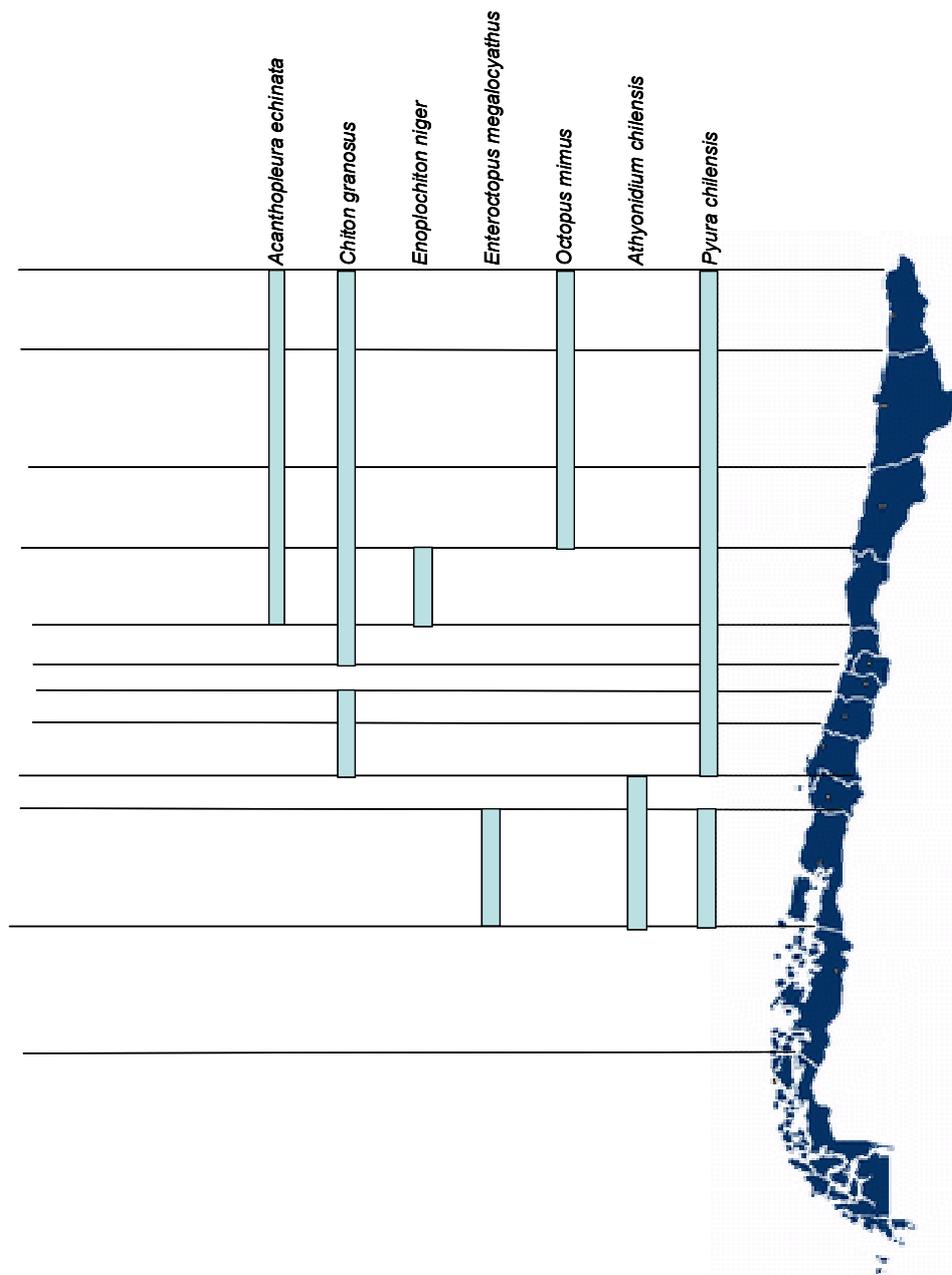


Fig. 5: Sectores de la costa de Chile donde se ha mencionado la presencia de chitones, tunicados y cefalopodos como recursos secundarios en las AMERB.

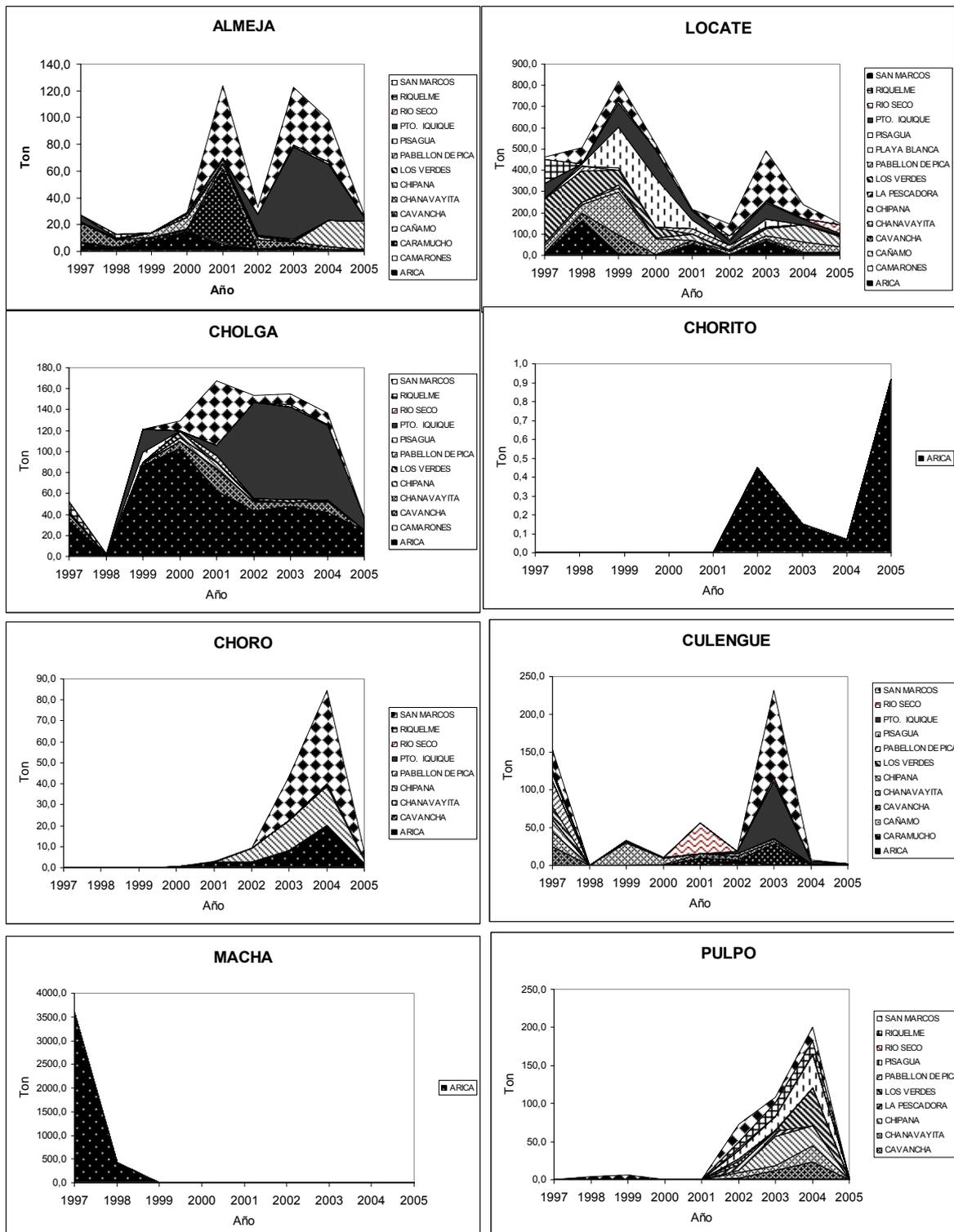


Fig. 6: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la primera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

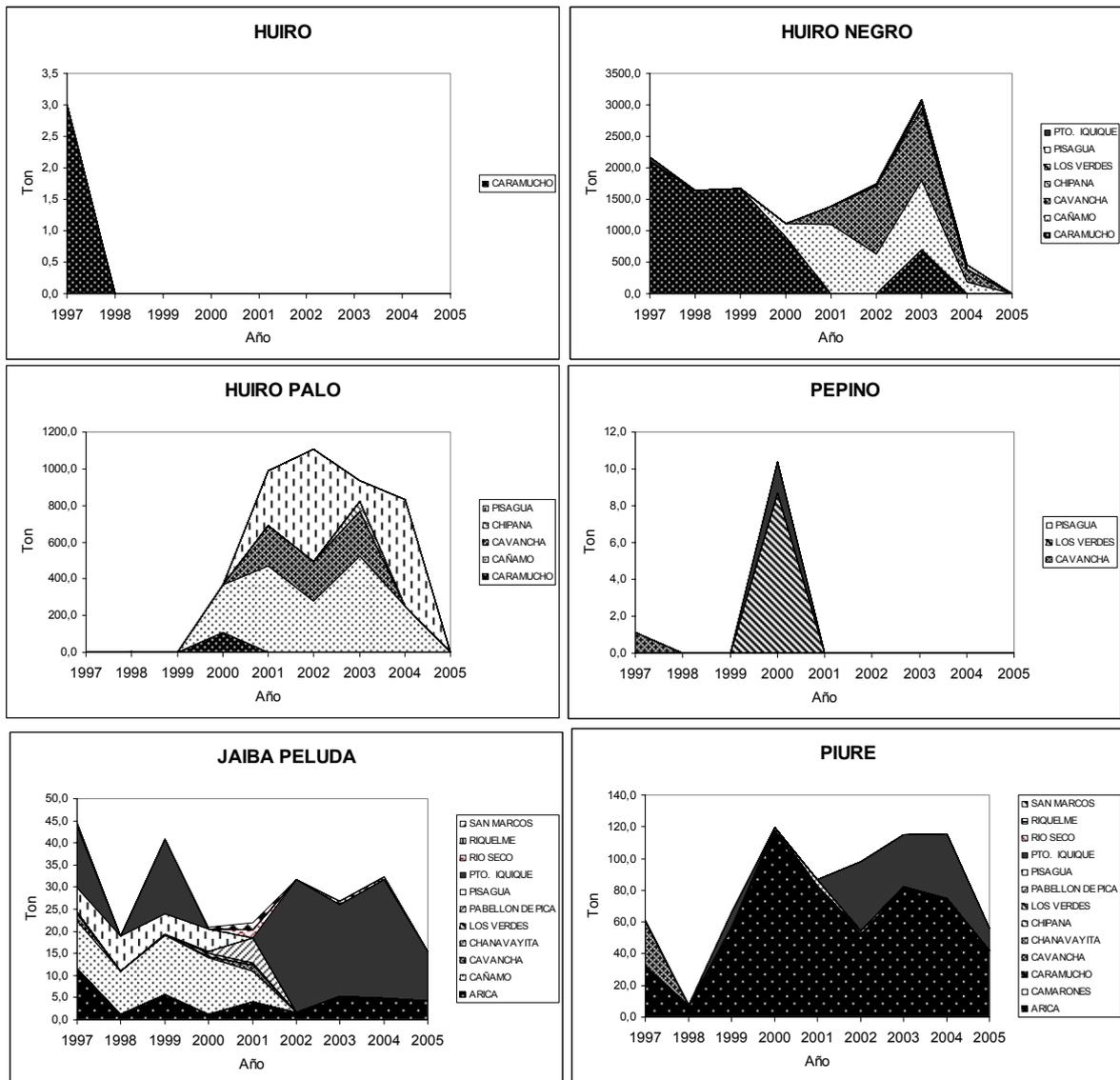


Fig. 7: Evolución en el tiempo de las capturas de distintas algas, crustáceos y otros capturados en la primera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

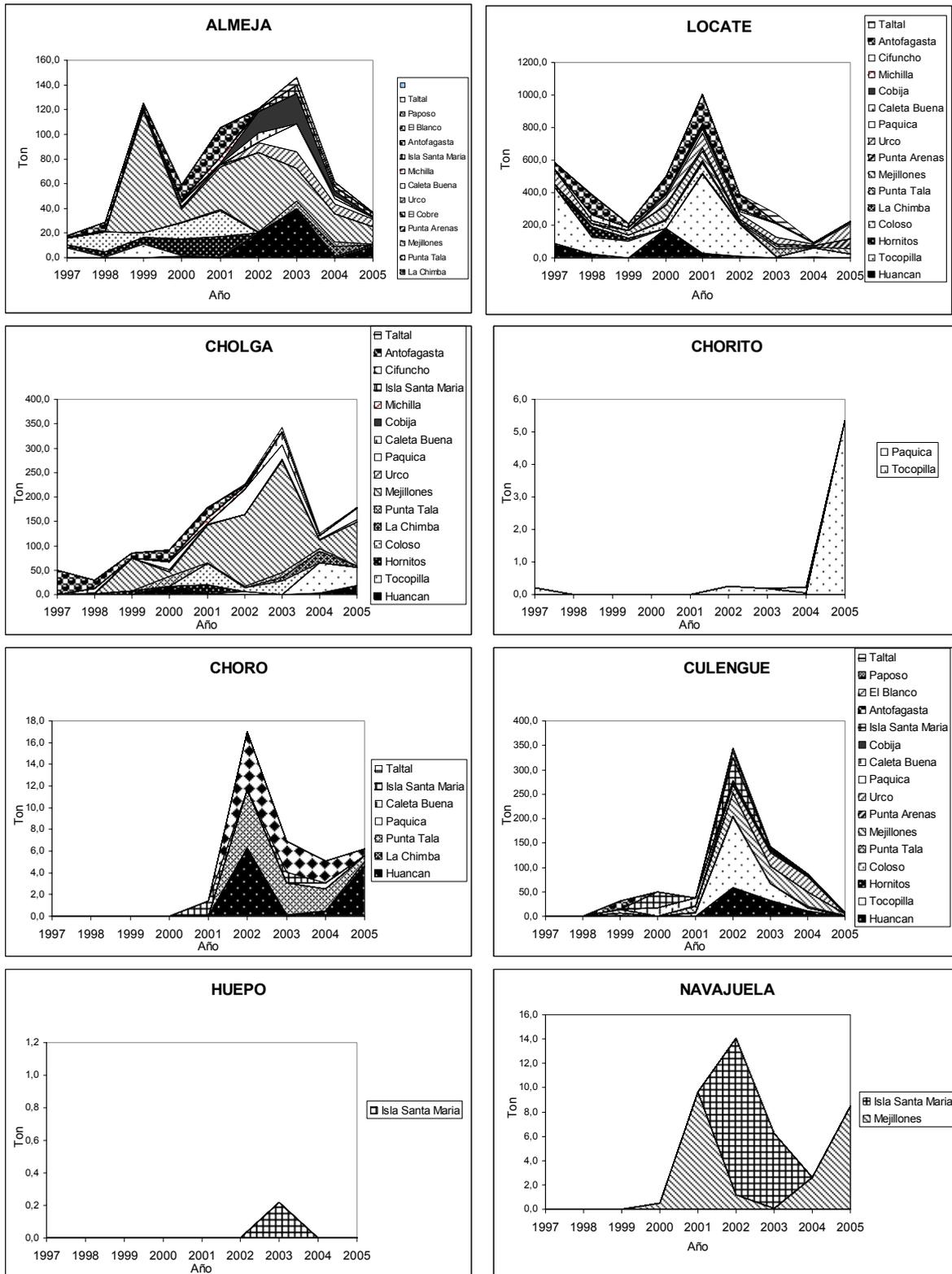


Fig. 8: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

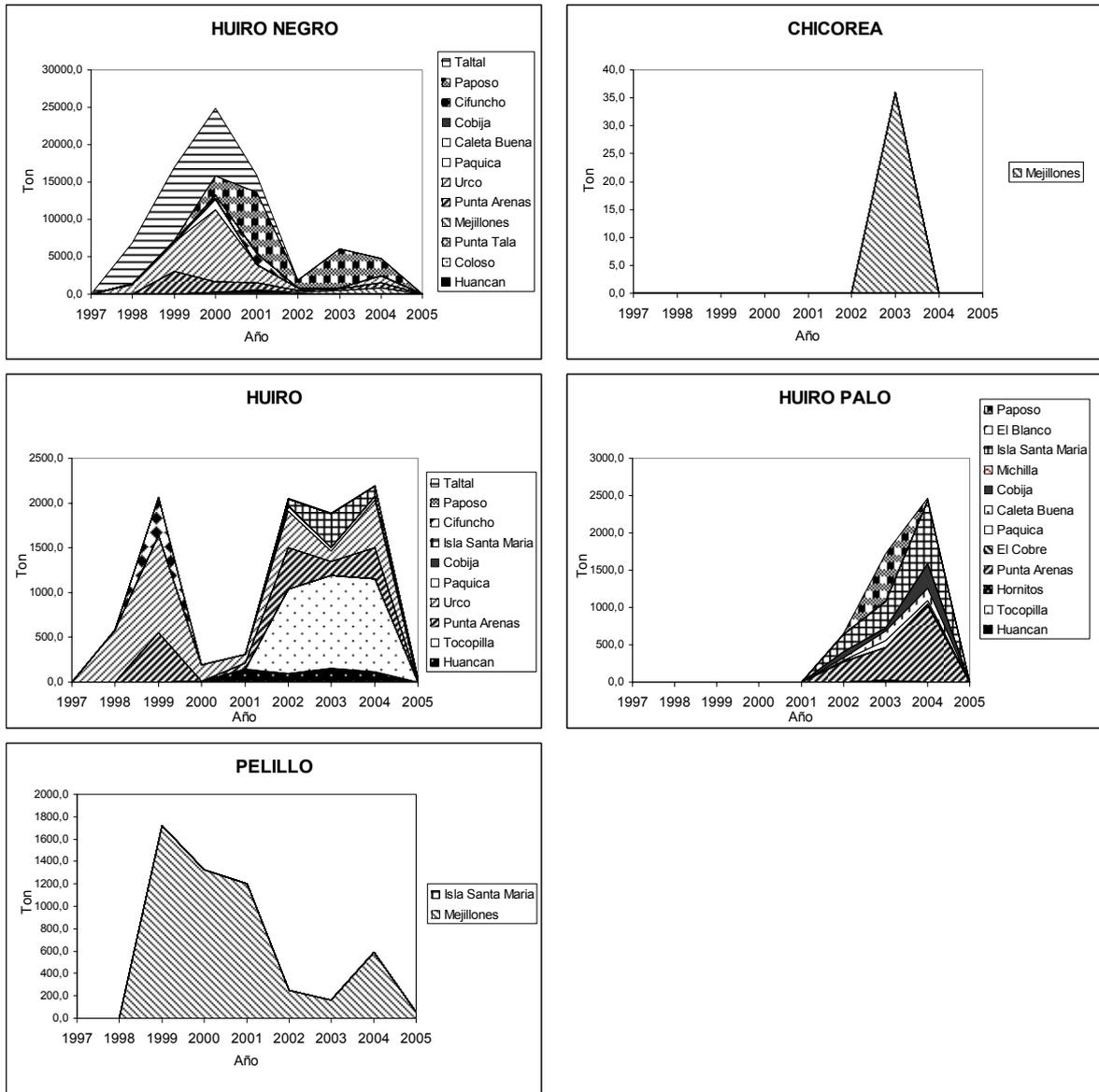


Fig. 9: Evolución en el tiempo de las capturas de distintas algas capturadas en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

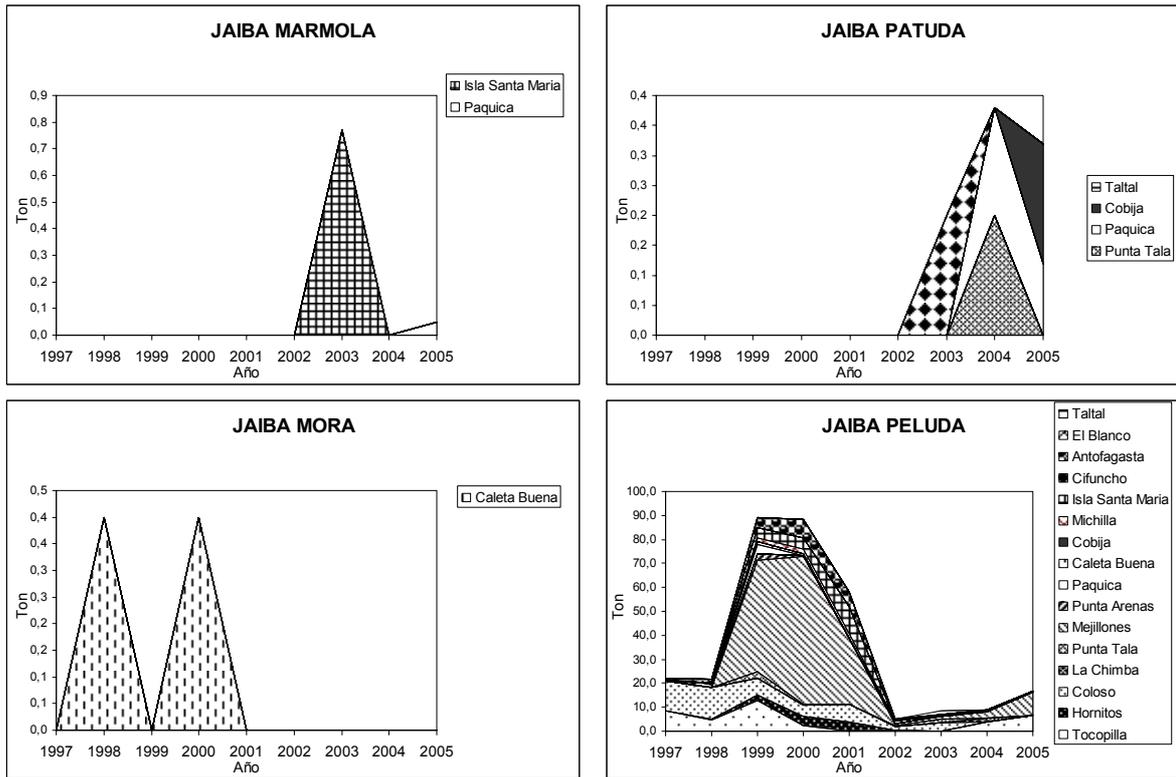


Fig. 10: Evolución en el tiempo de las capturas de distintos crustáceos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

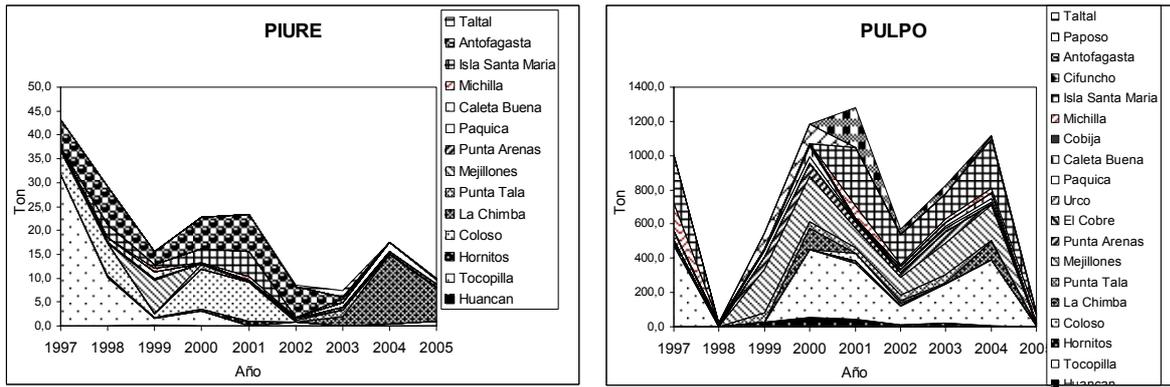


Fig.11: Evolución en el tiempo de las capturas de distintos recursos capturados en la segunda región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

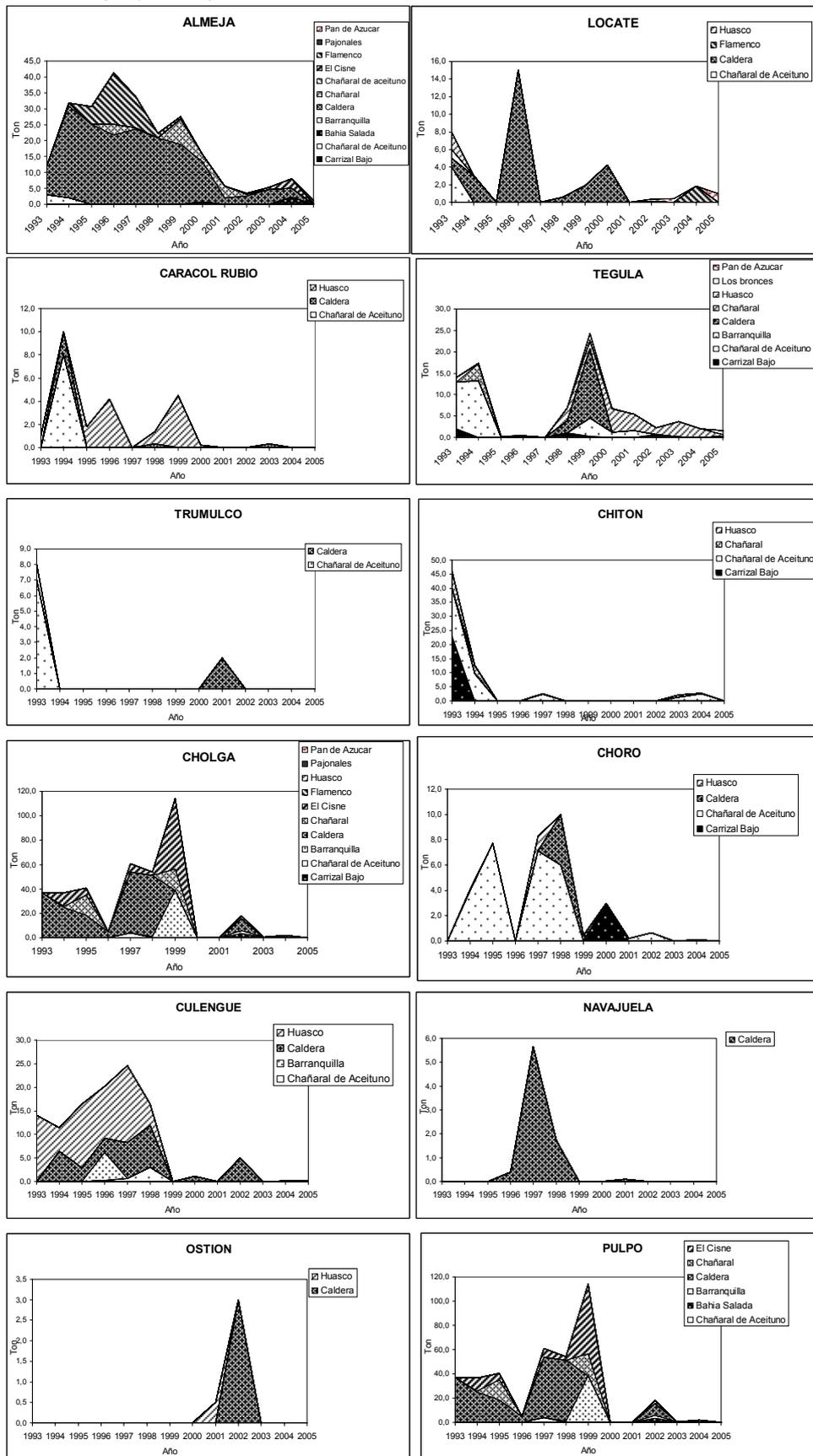


Fig. 12: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

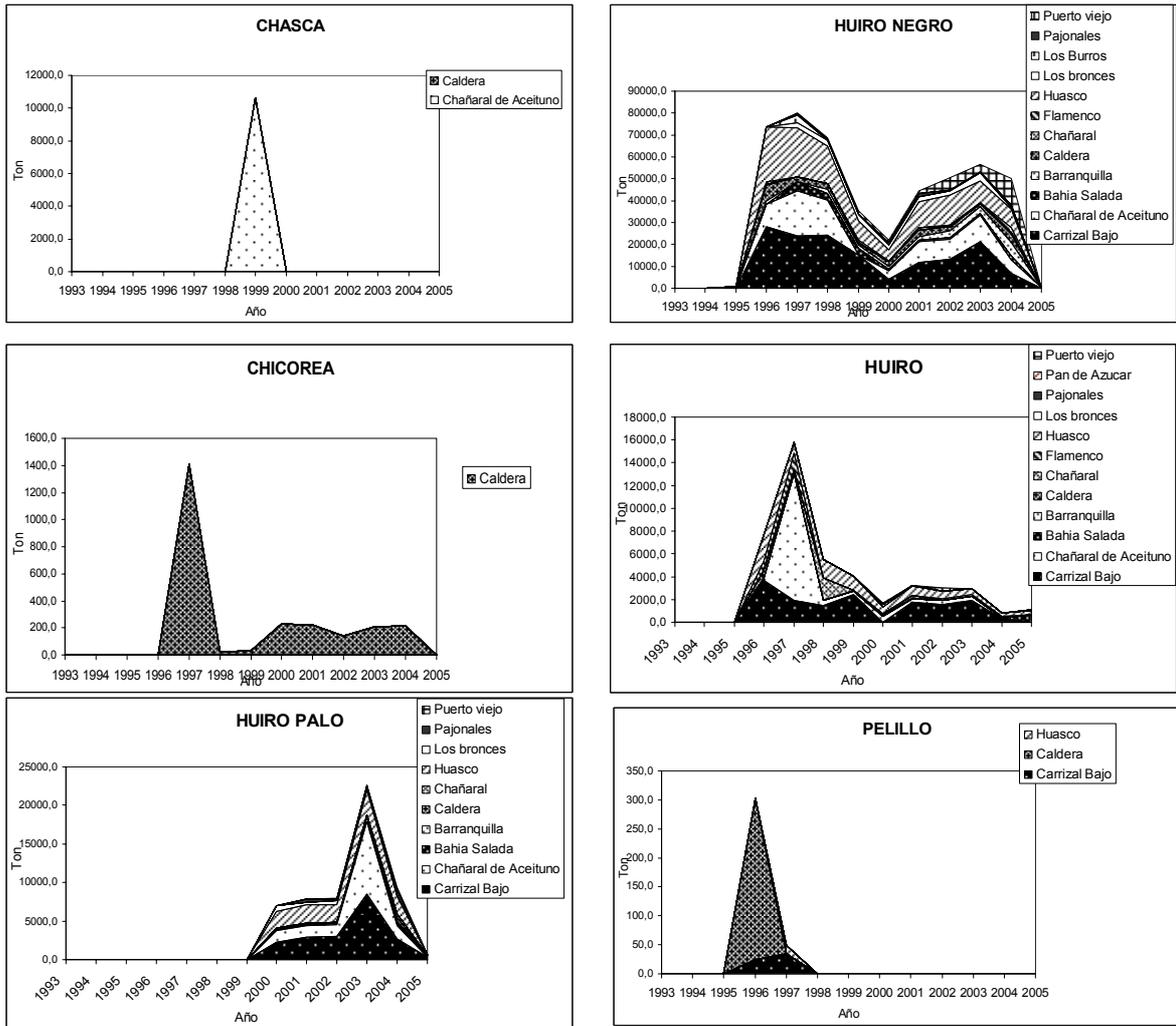


Fig. 13: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

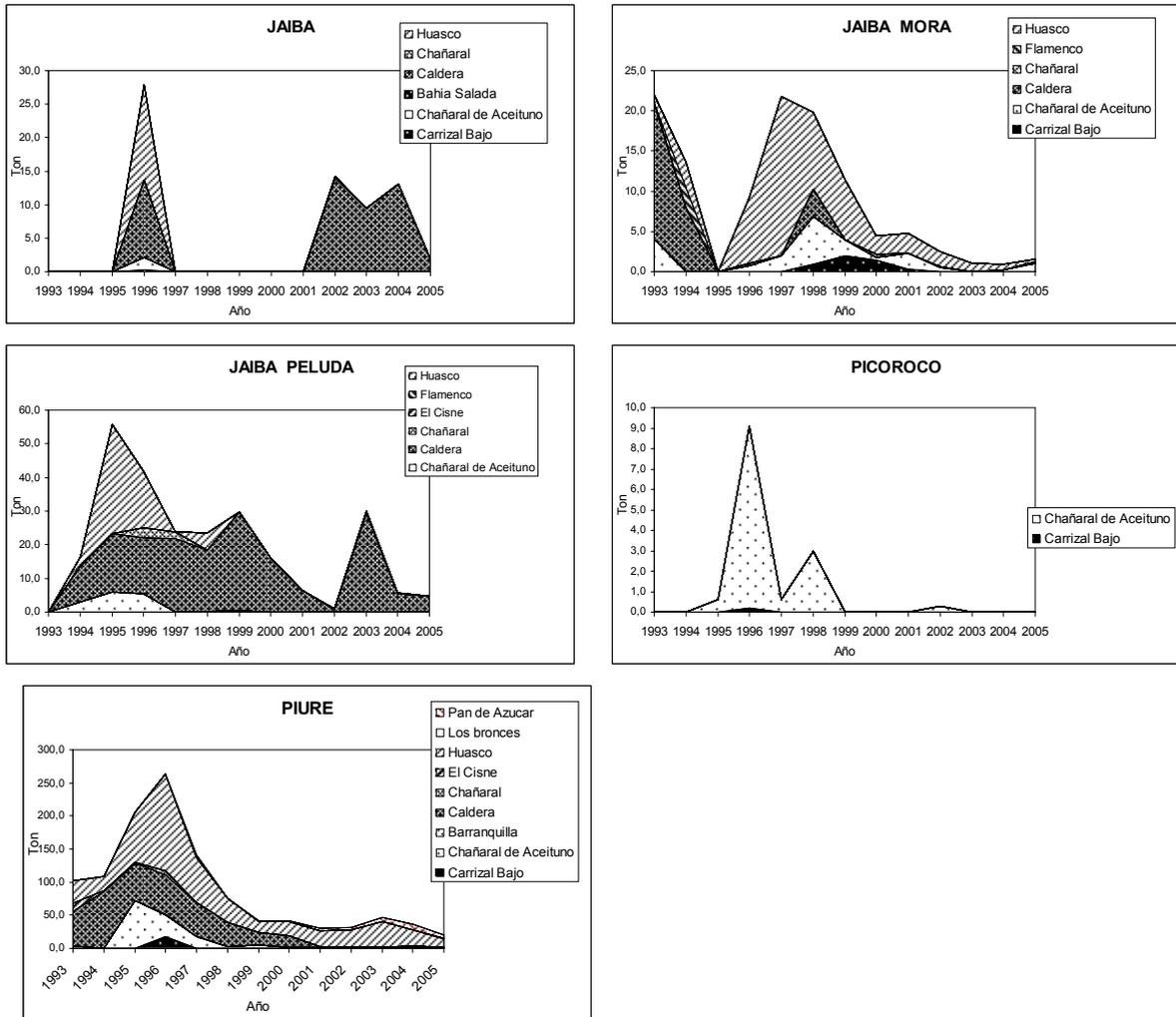


Fig. 14: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la tercera región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

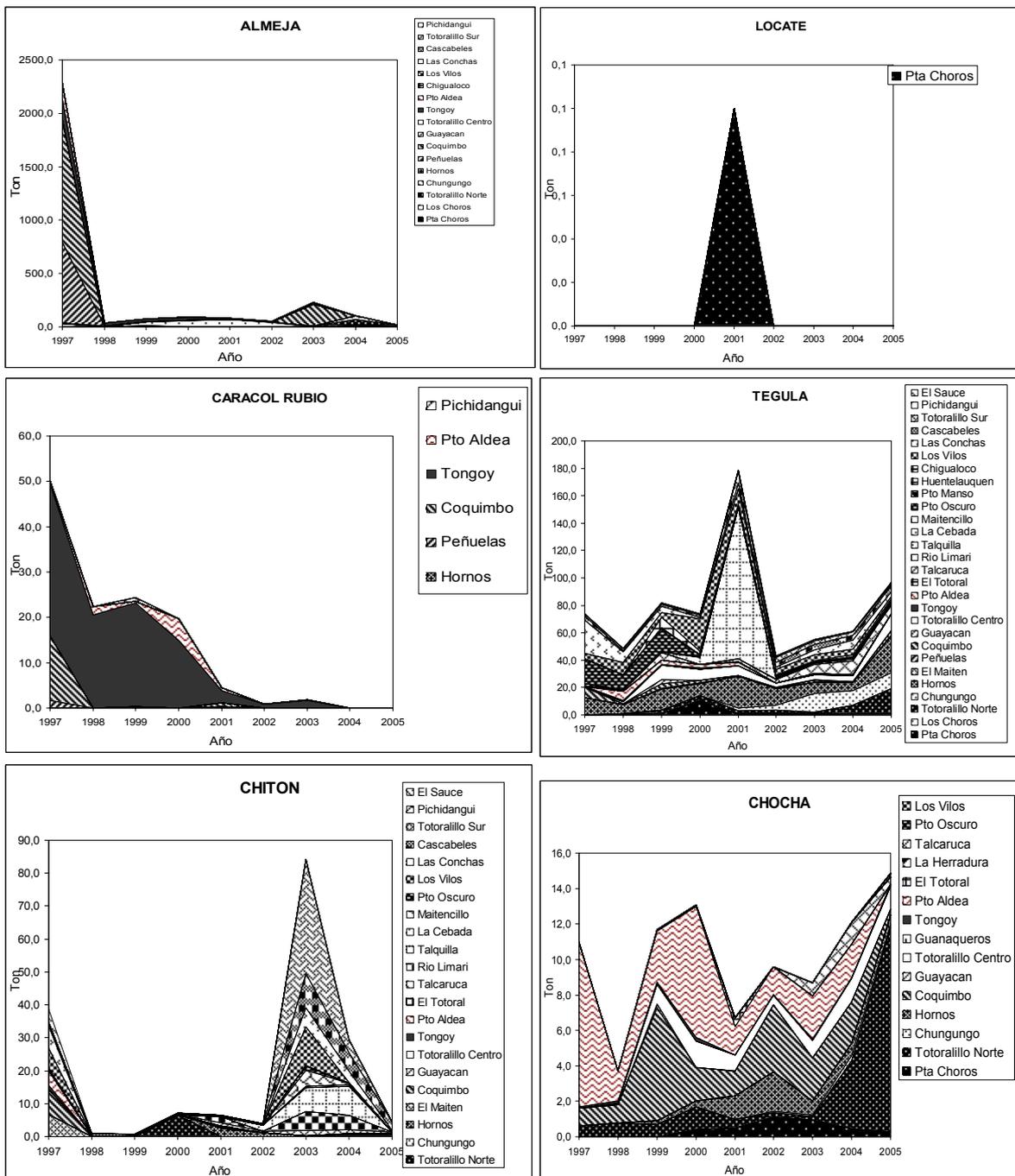


Fig. 15: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

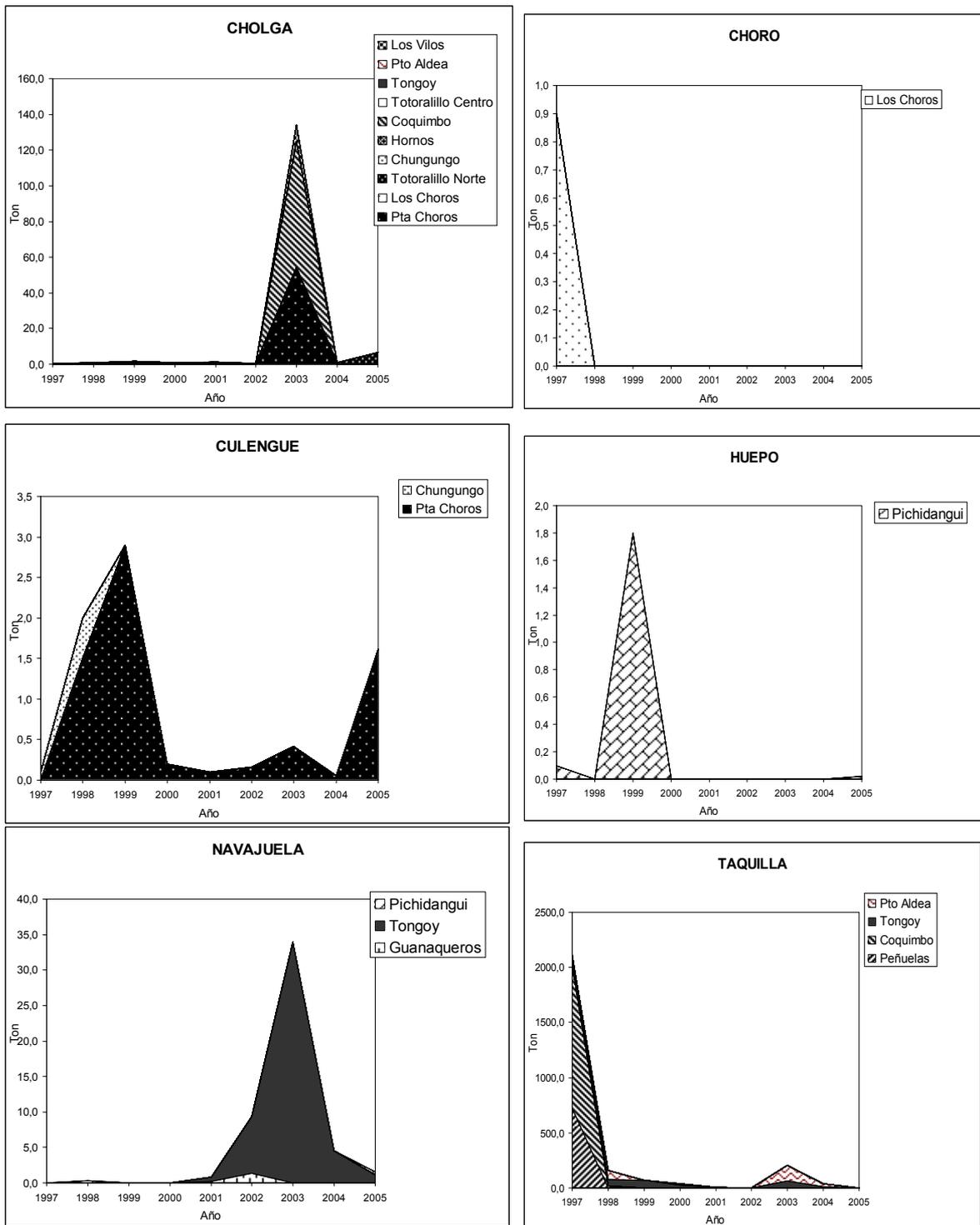


Fig. 16: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

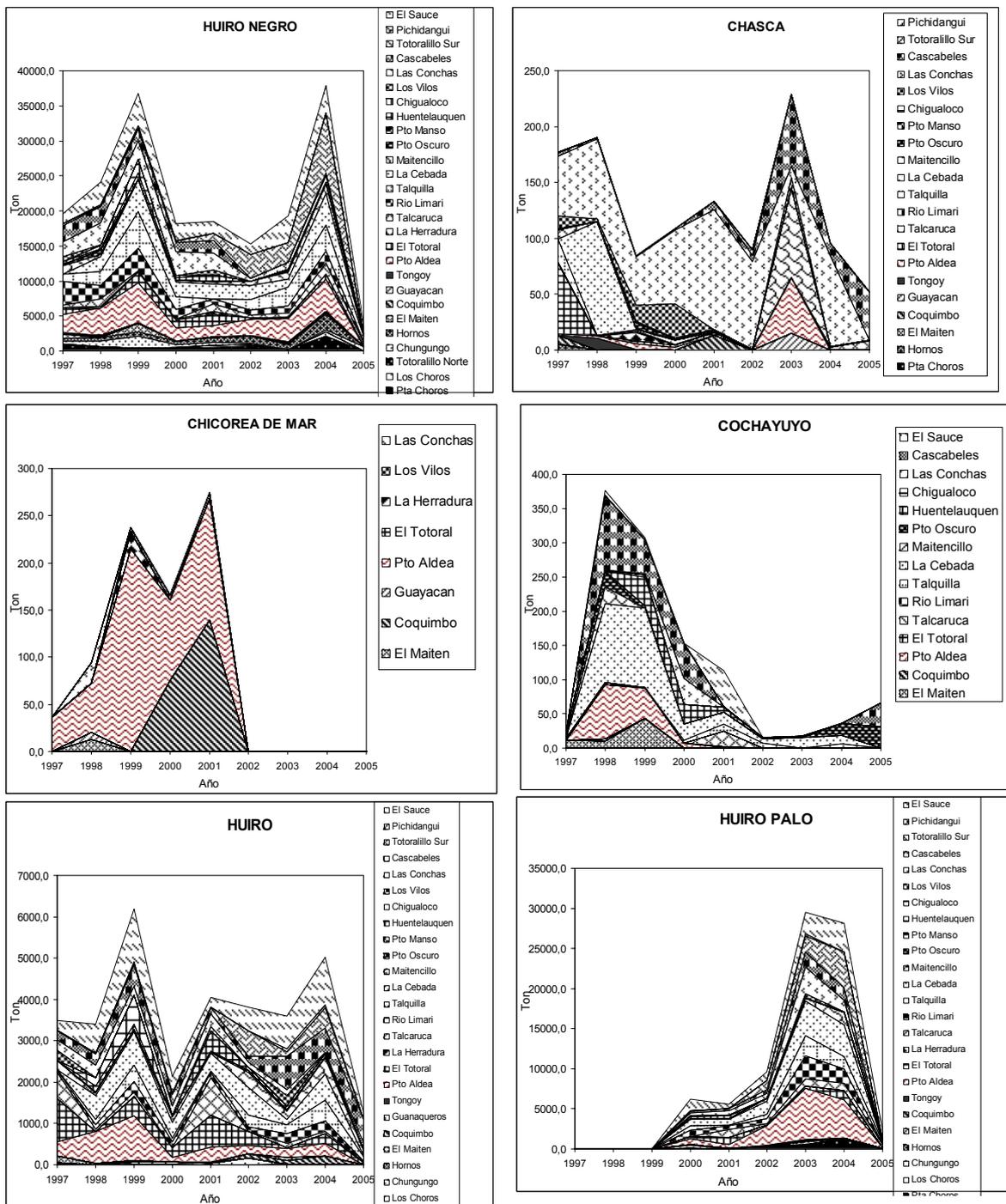


Fig. 17: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

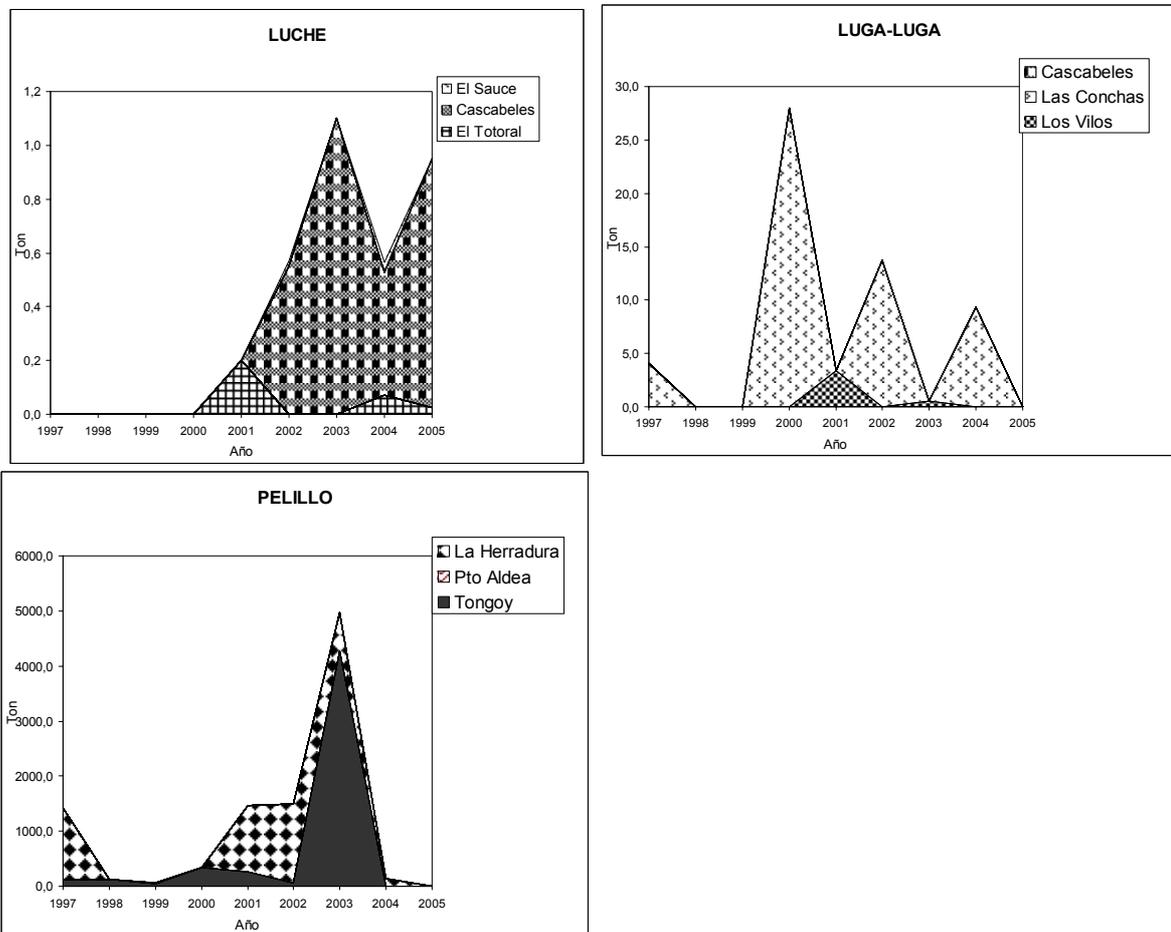


Fig. 18: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

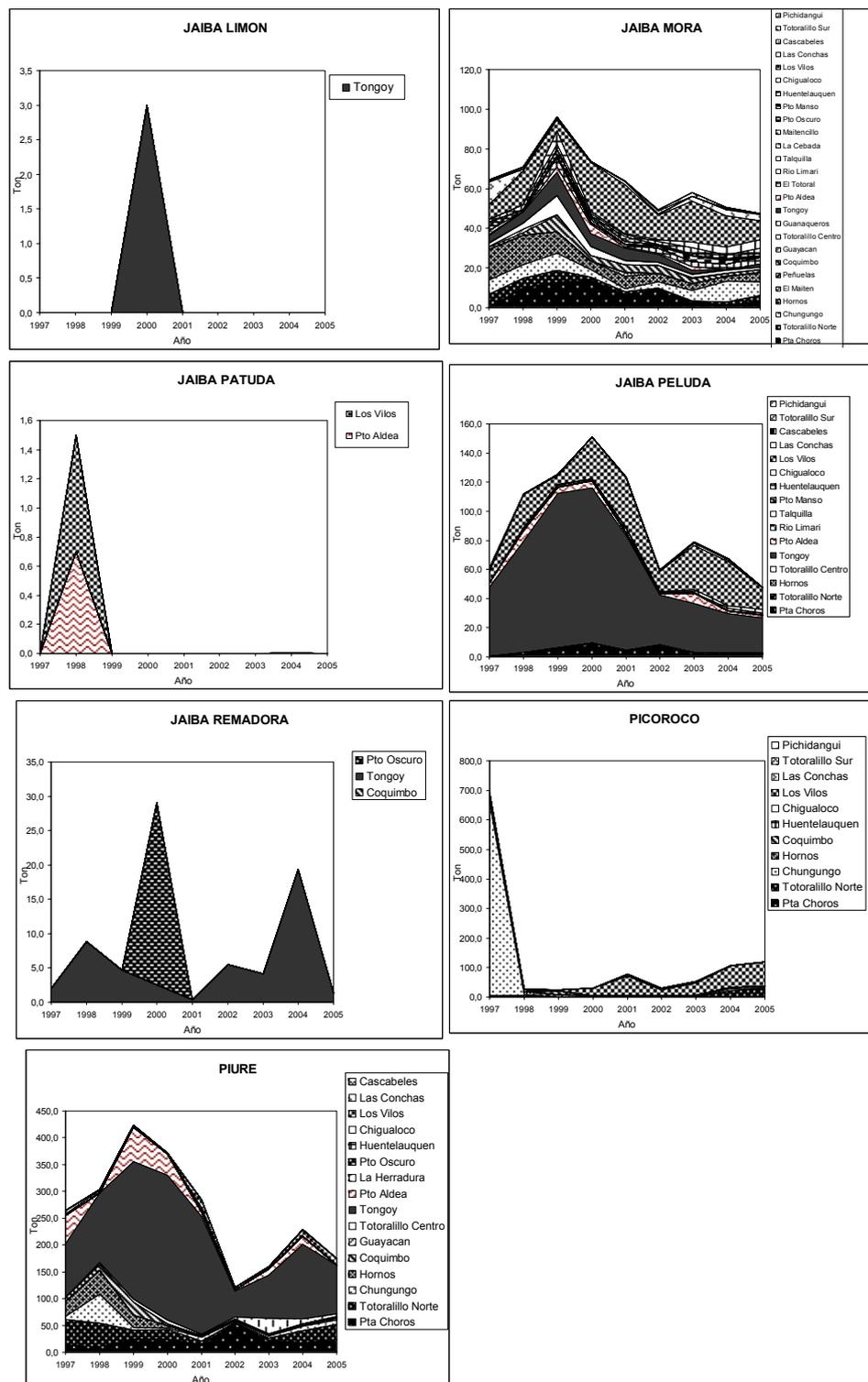


Fig. 19: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la cuarta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

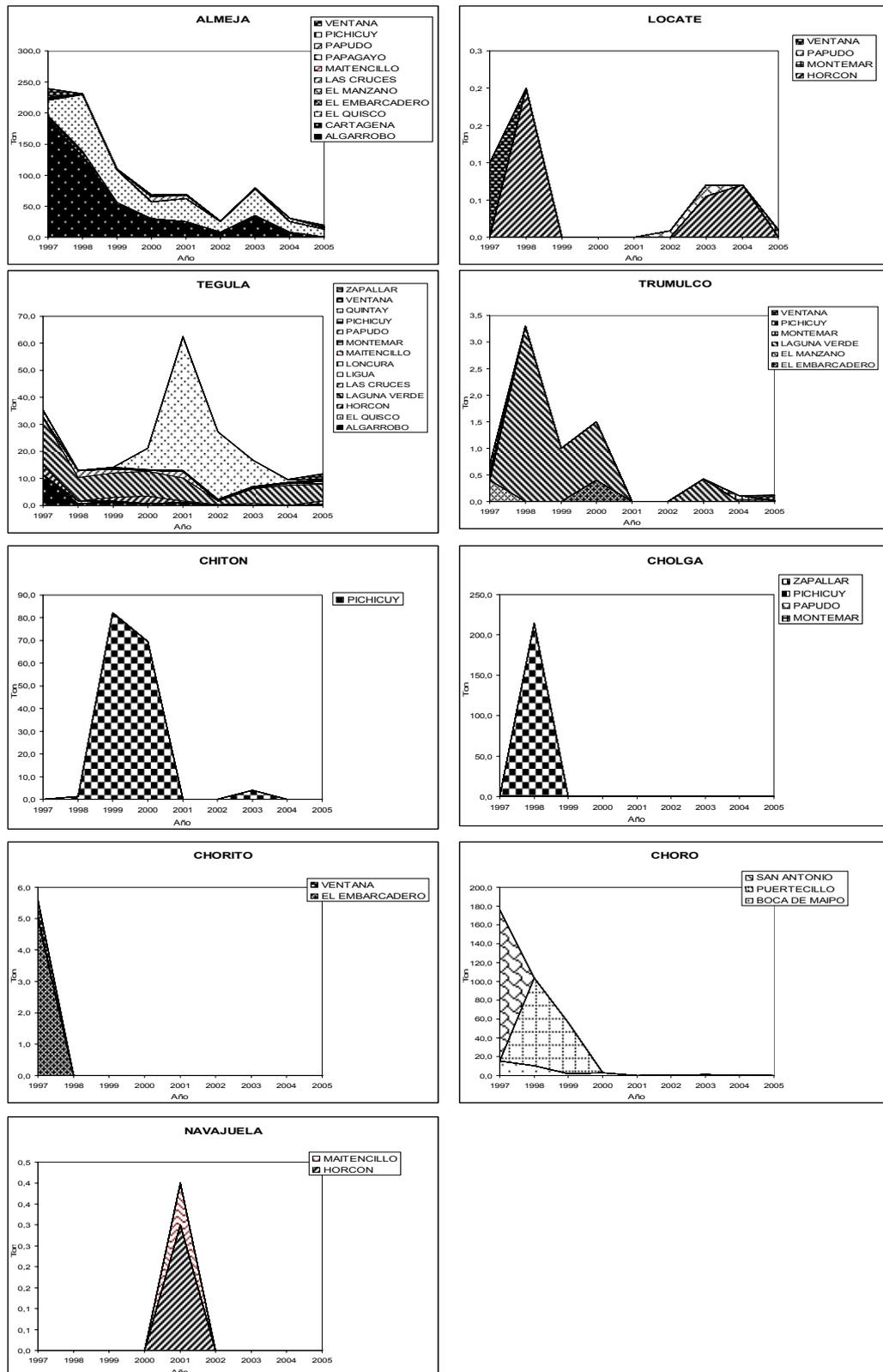


Fig. 20: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

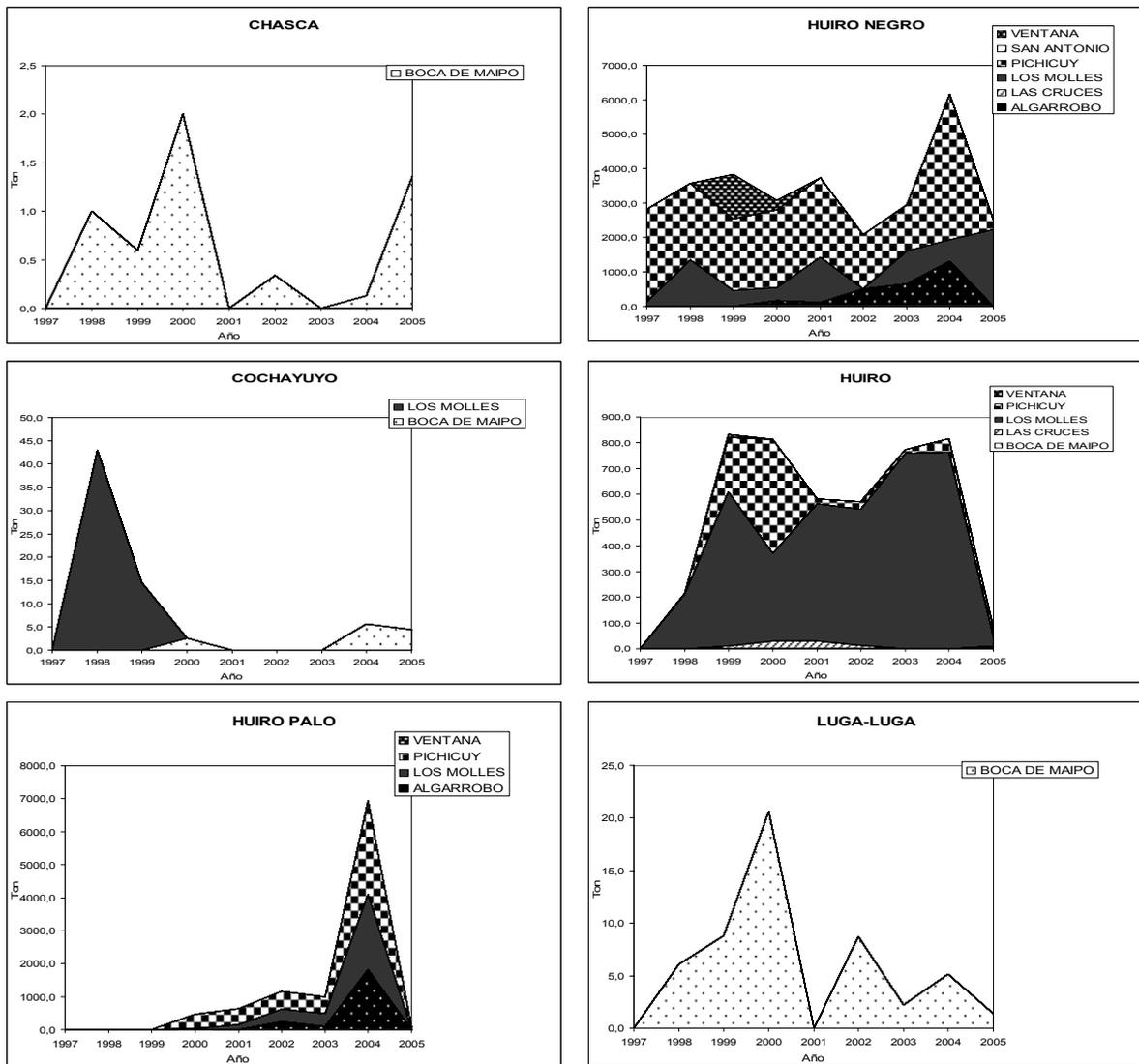


Fig. 21: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

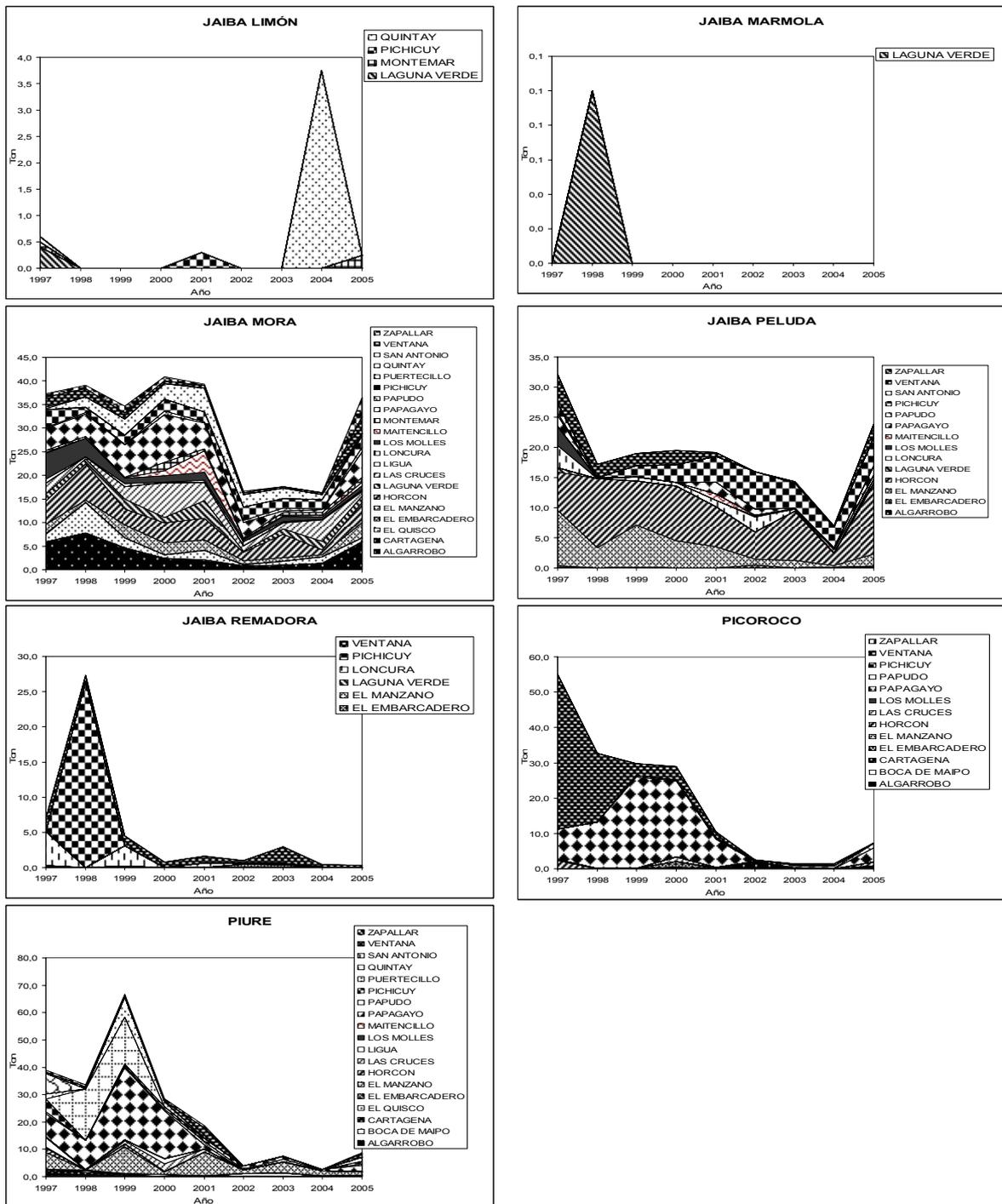


Fig. 22: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la quinta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

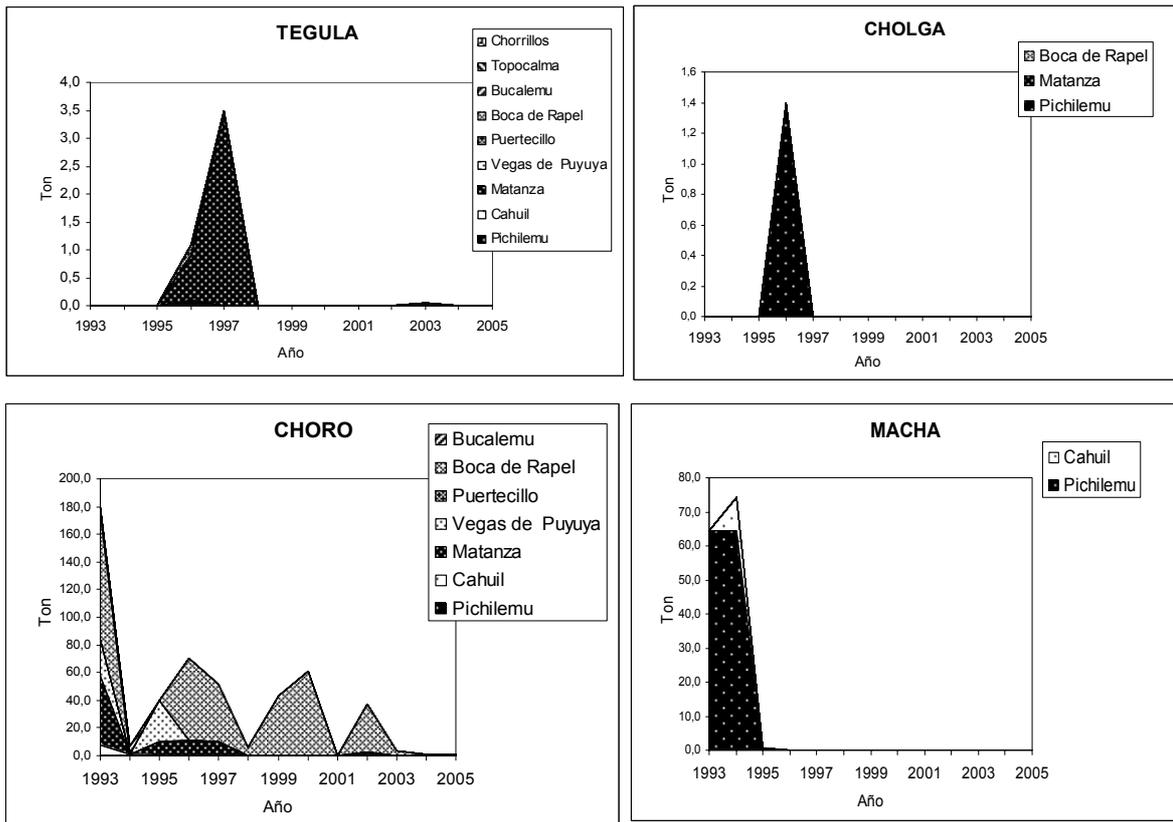


Fig. 23: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

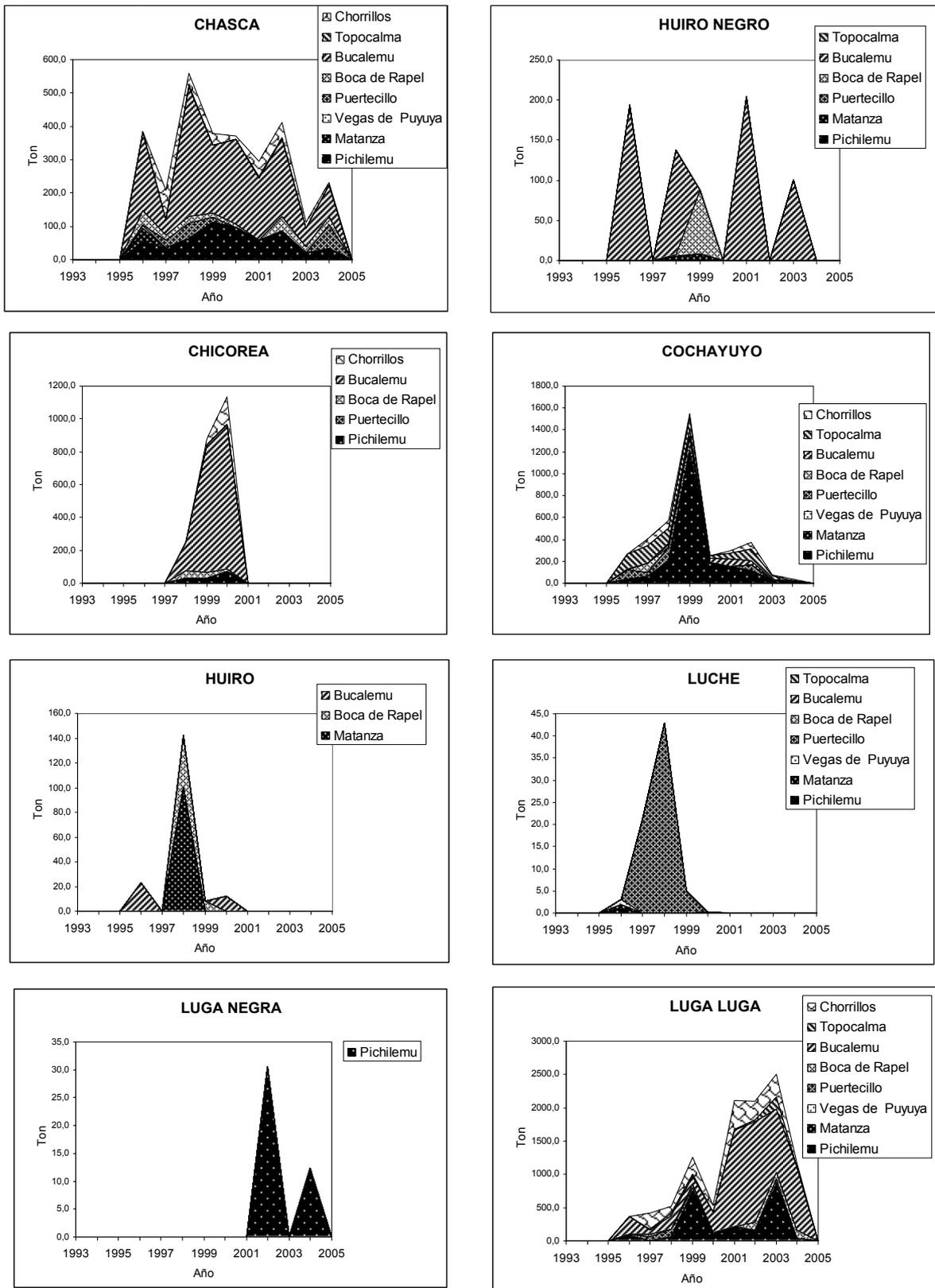


Fig. 24: Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

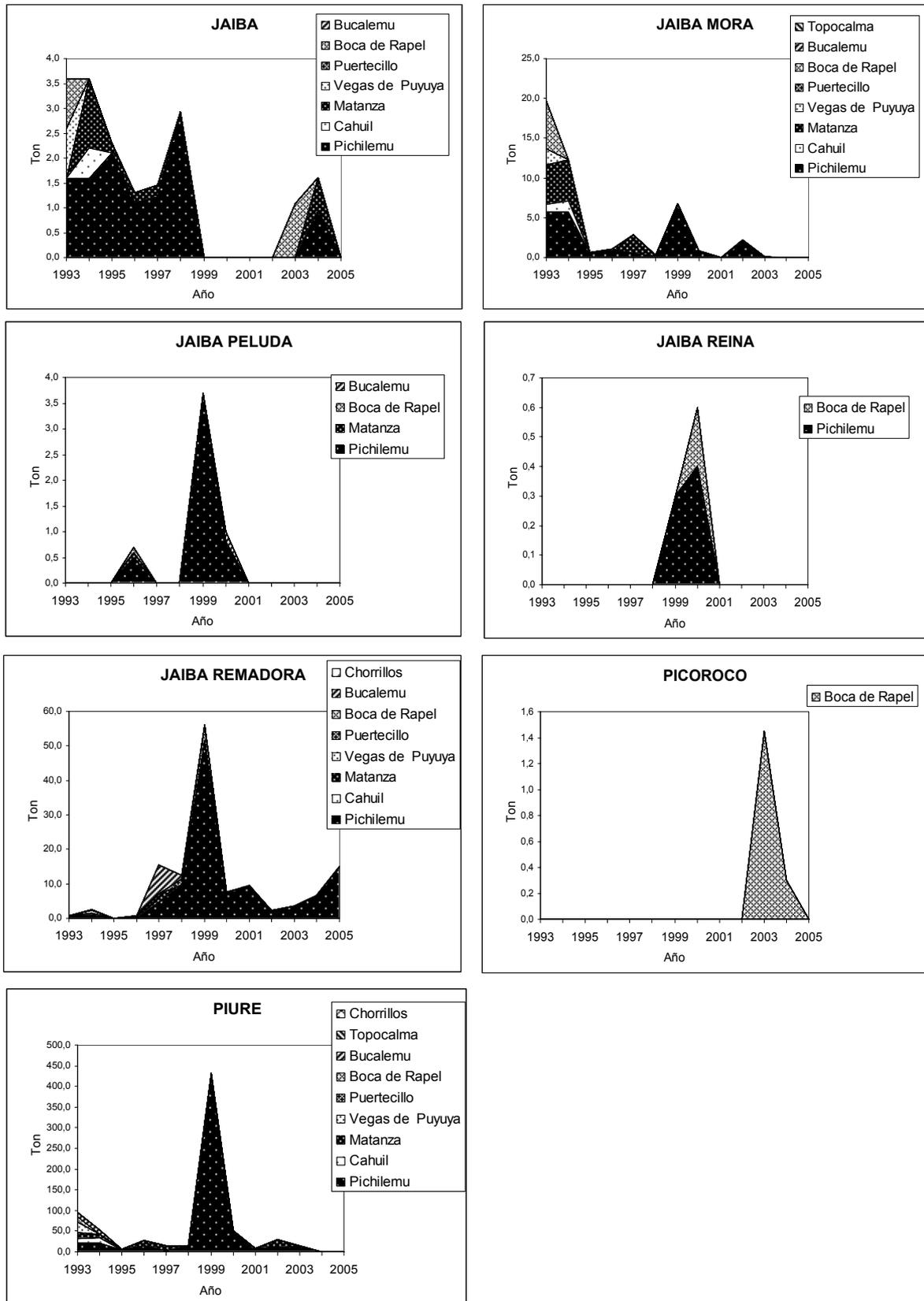


Fig. 25: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos y piure capturados en la sexta región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

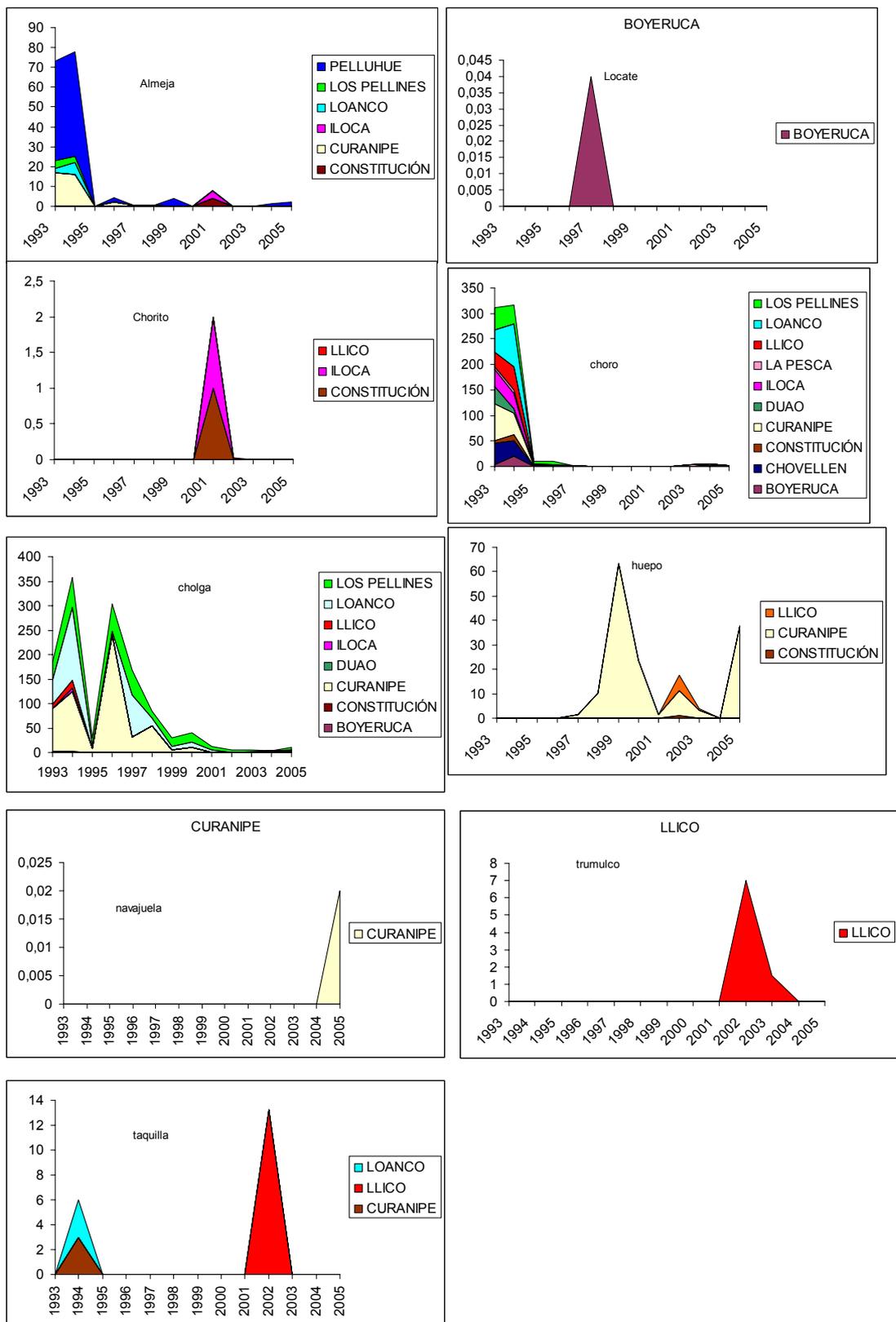


Fig. 26: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005

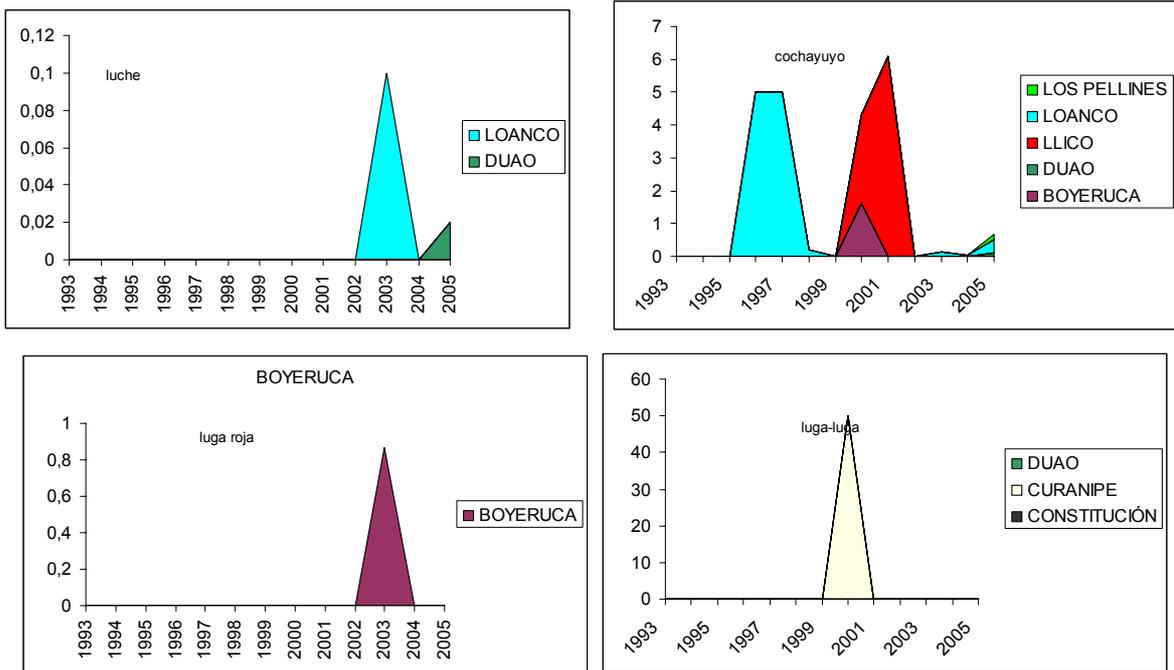


Fig. 27: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005

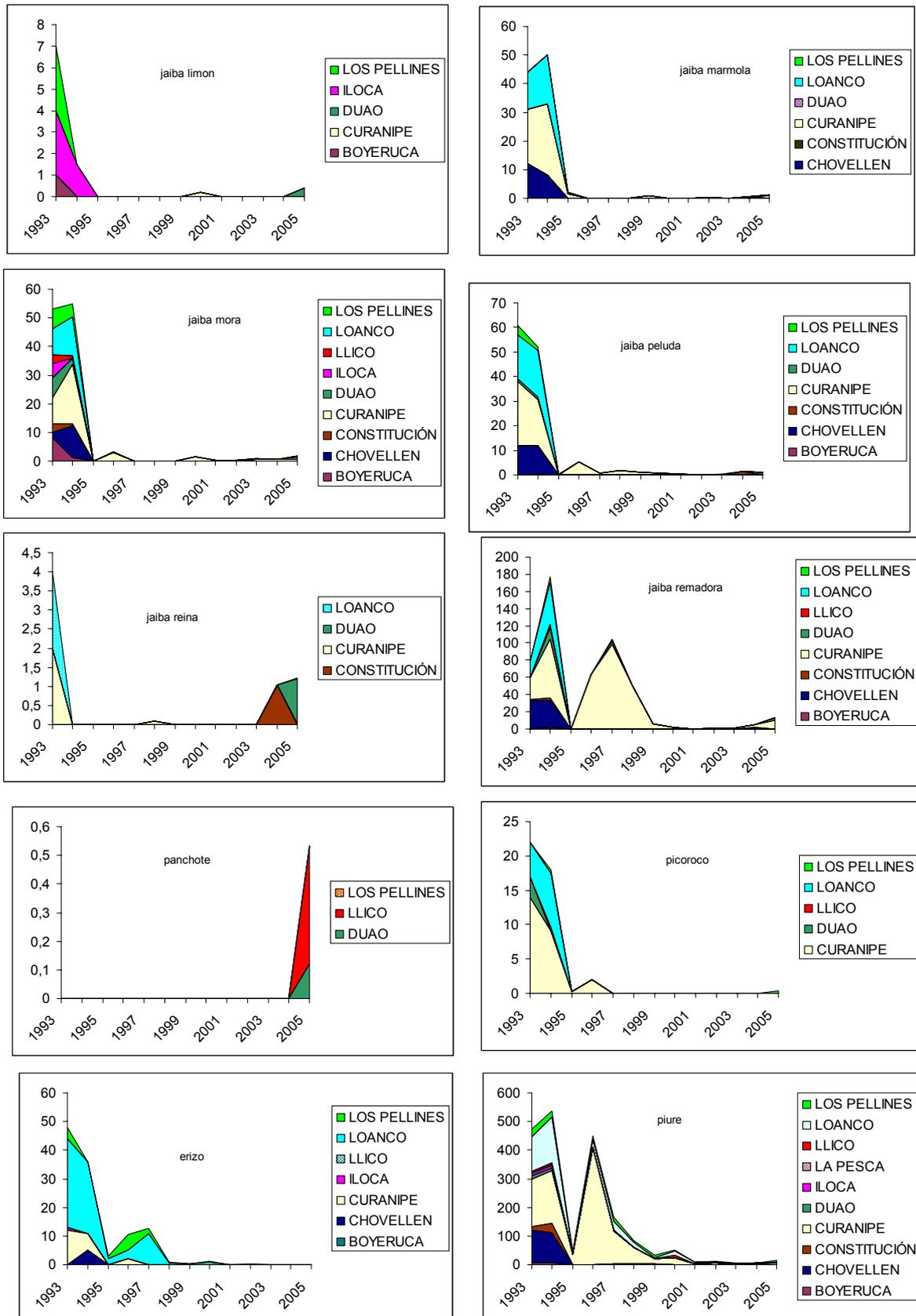


Fig. 28: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la séptima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005

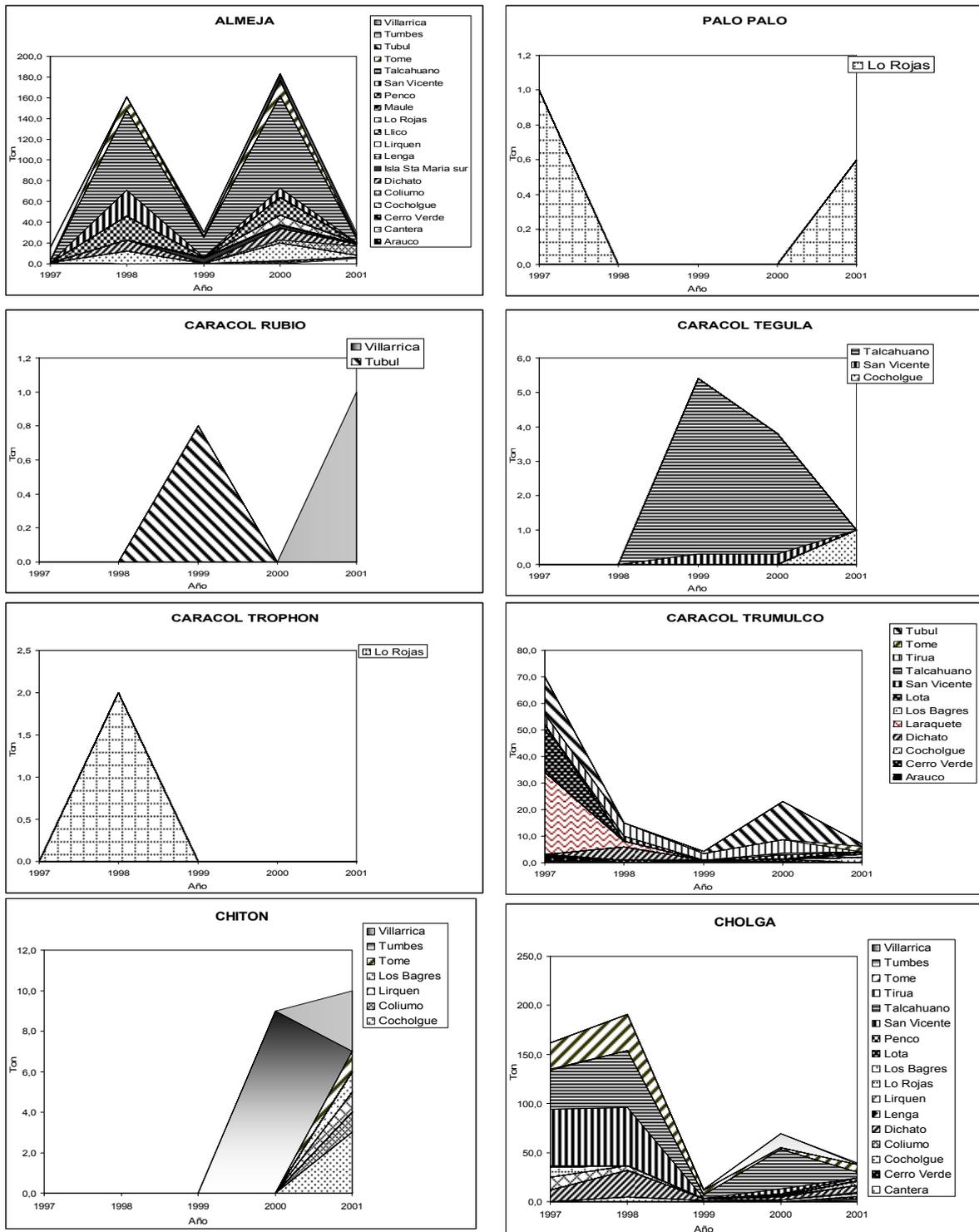


Fig. 29: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

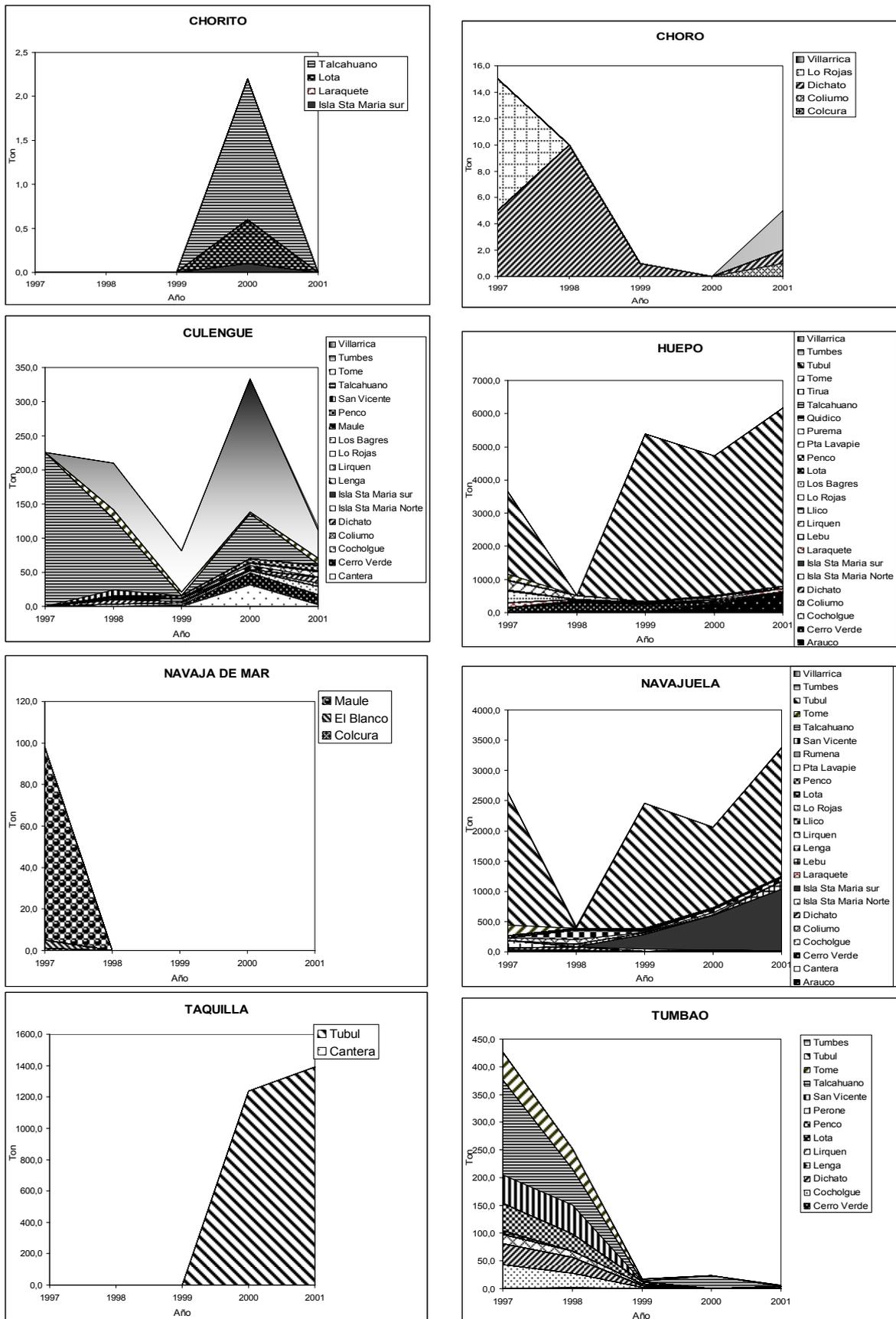


Fig. 30: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

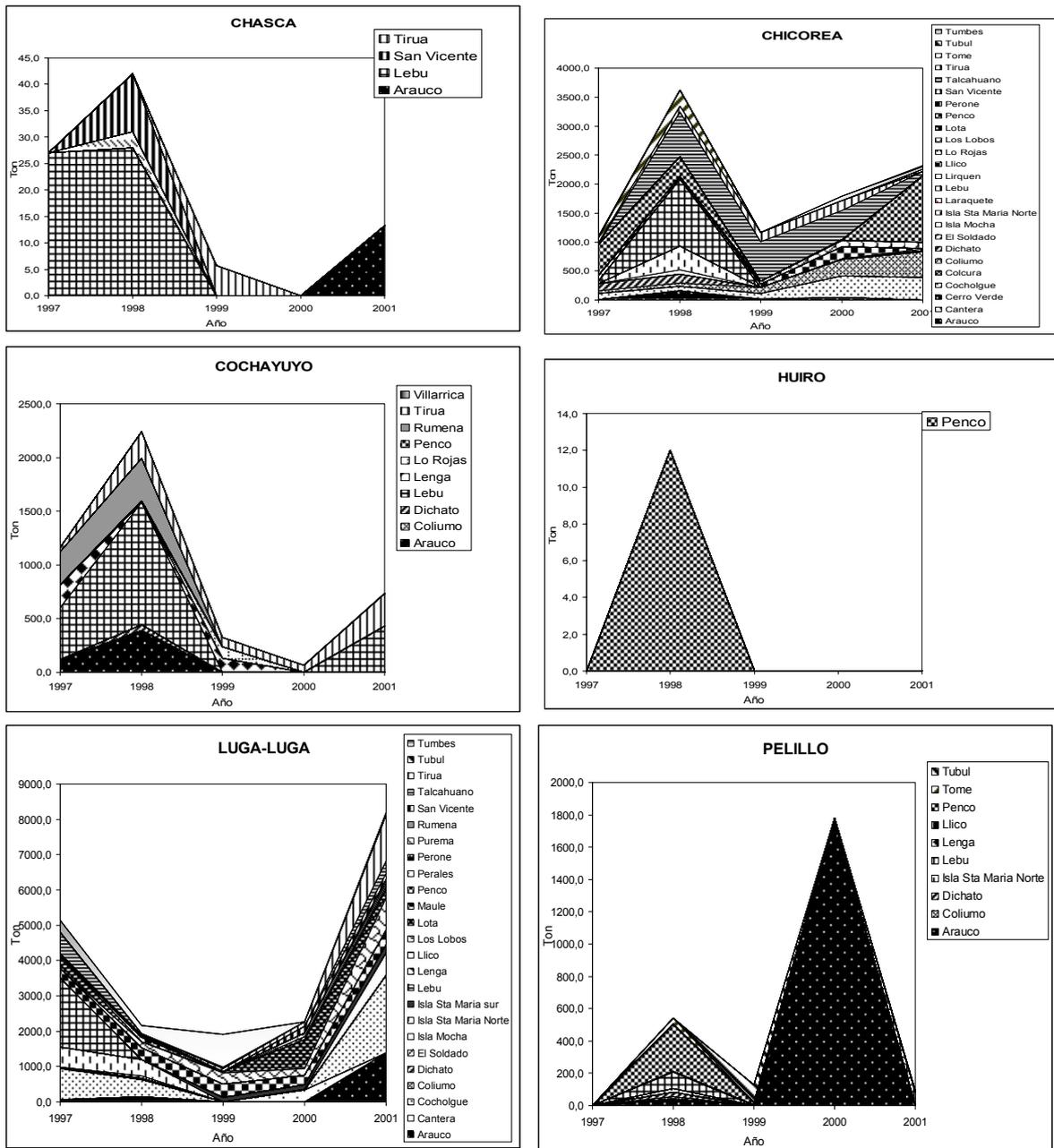


Fig. 31: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

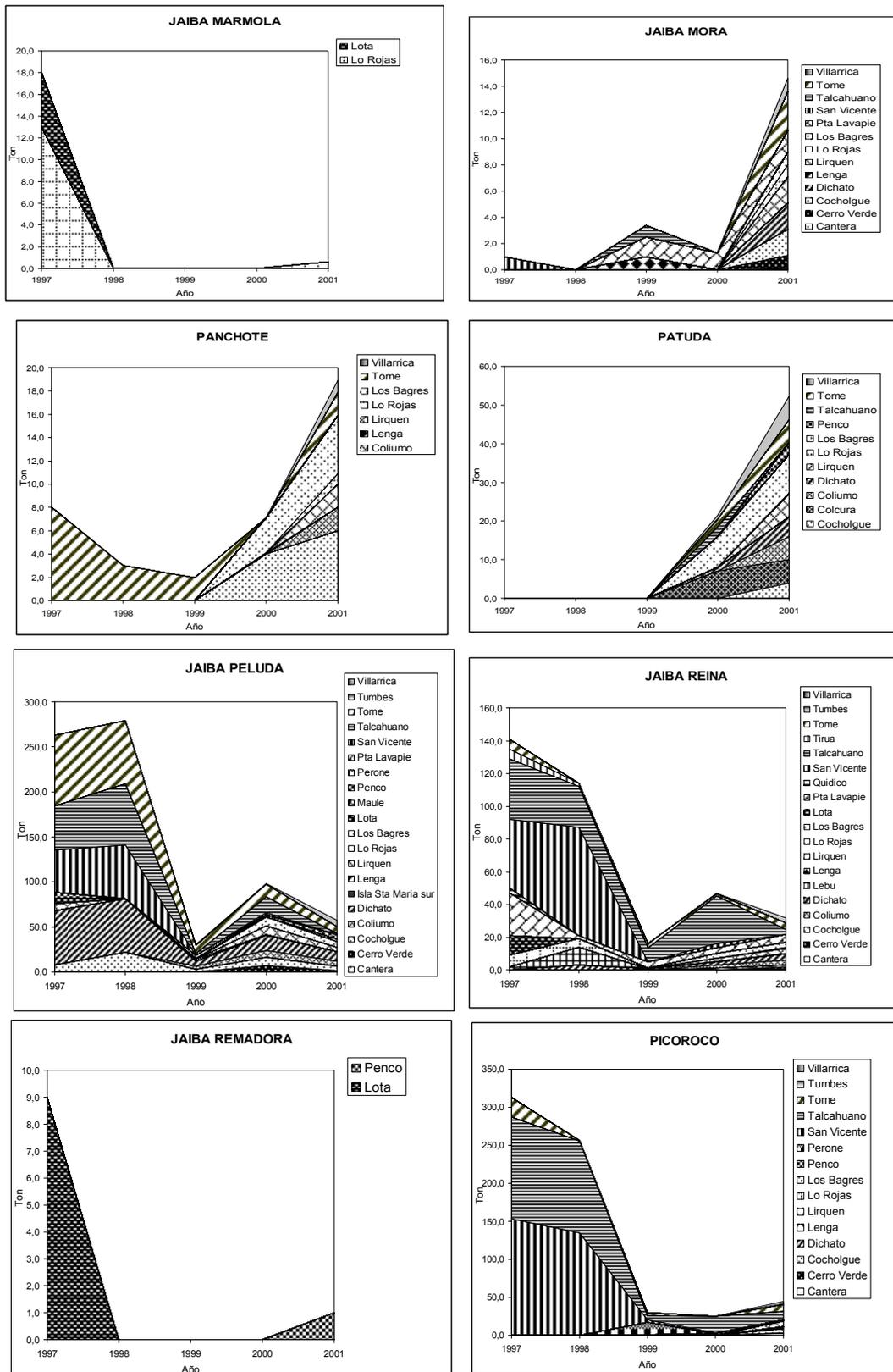


Fig. 32: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

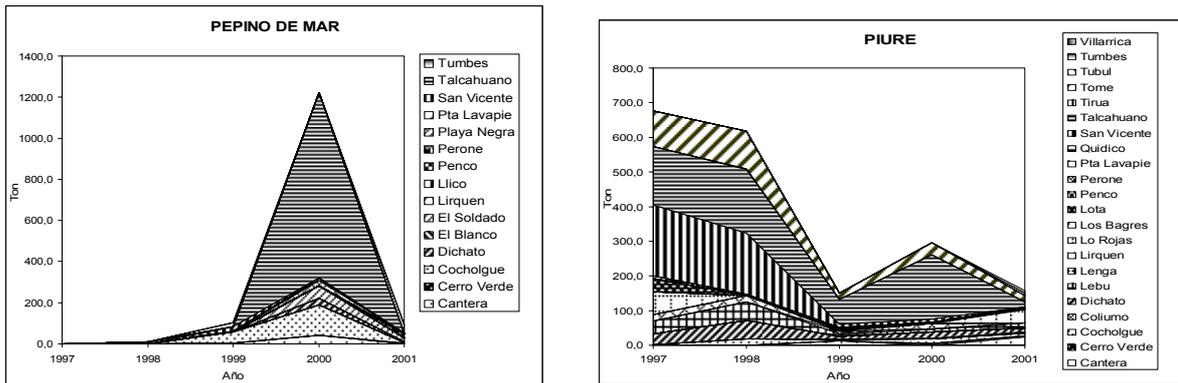


Fig. 33: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la octava región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

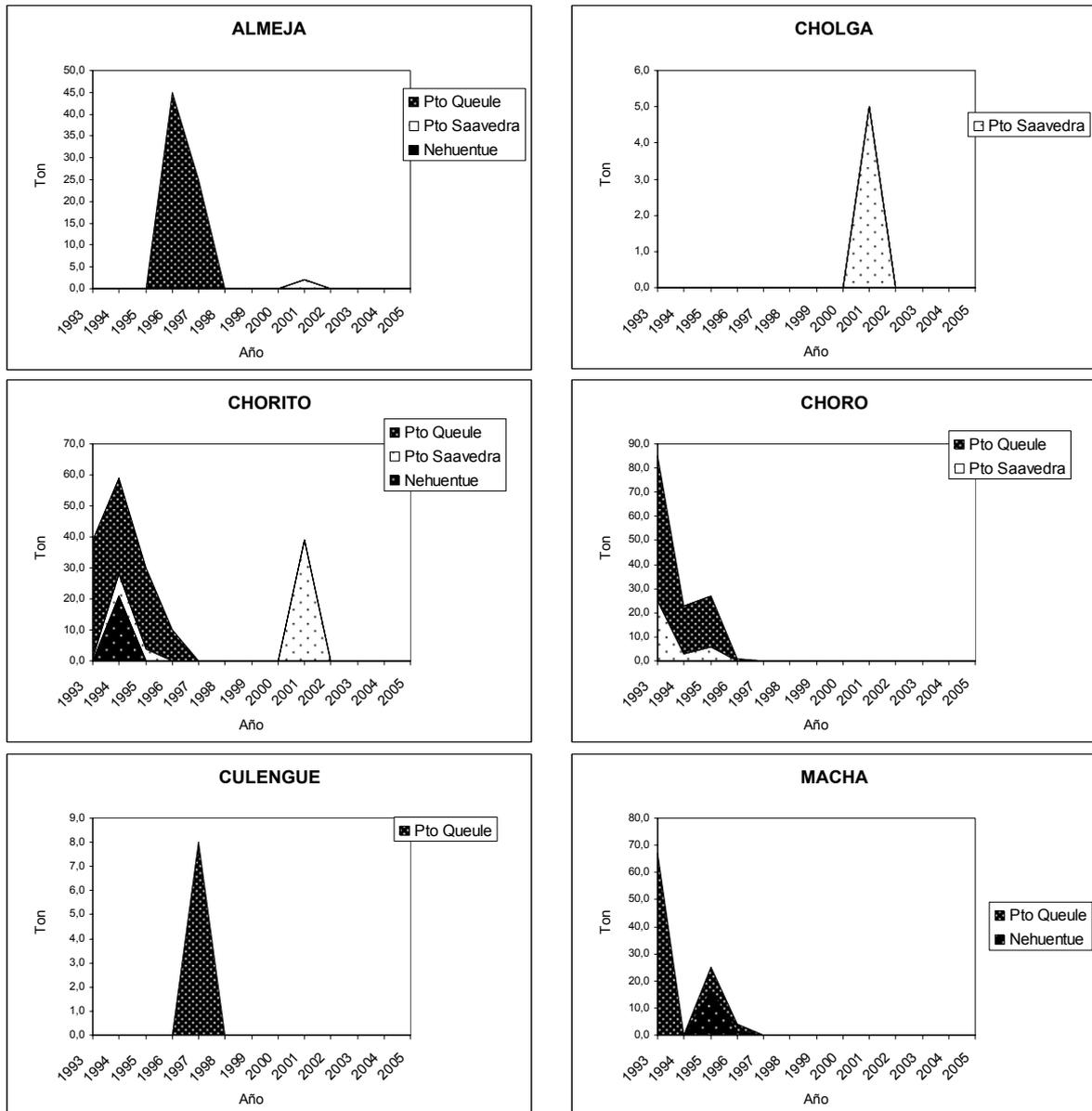


Fig. 34: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la novena región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005

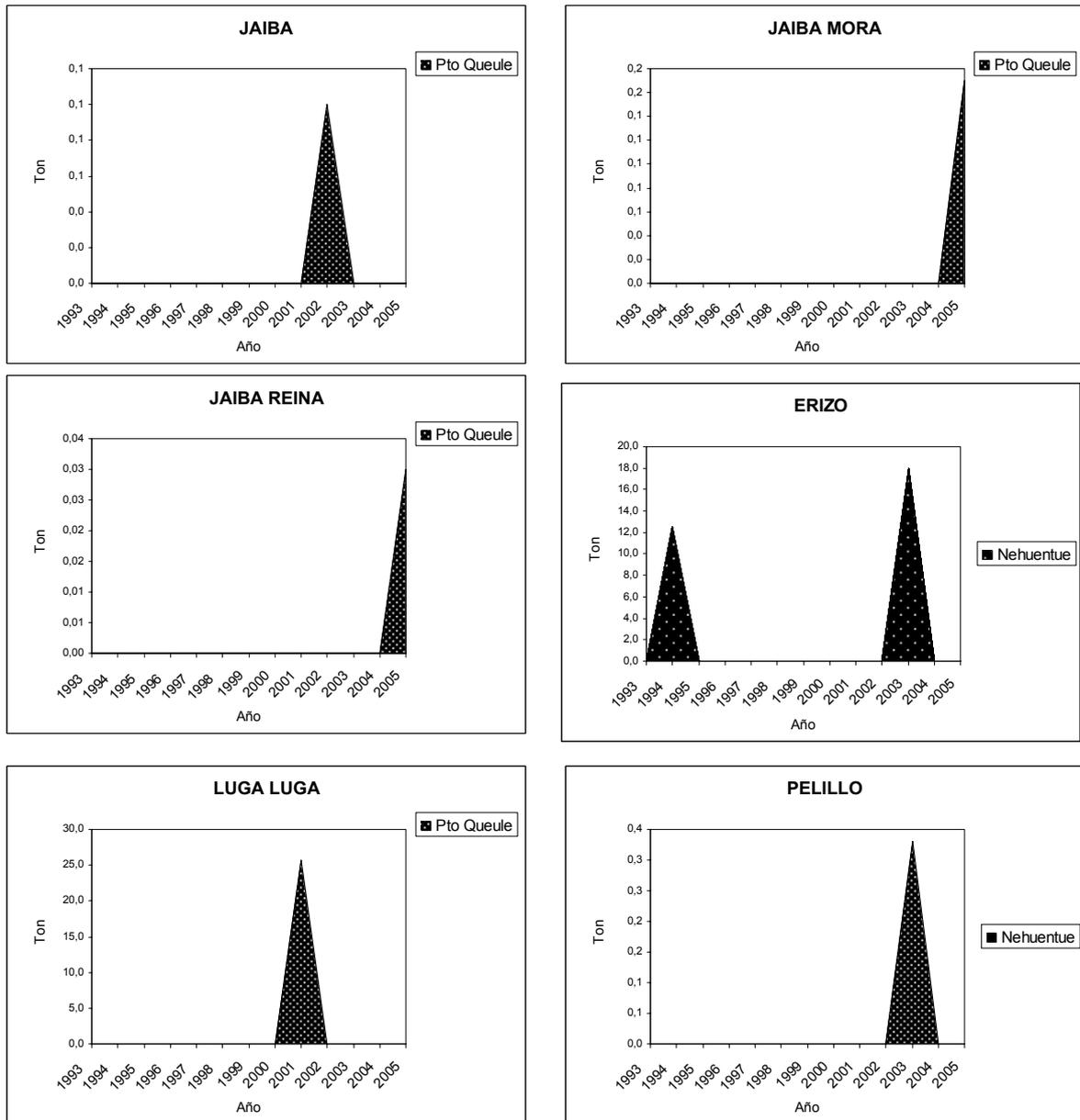


Fig. 35: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos, equinodermos y algas capturados en la novena región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2005

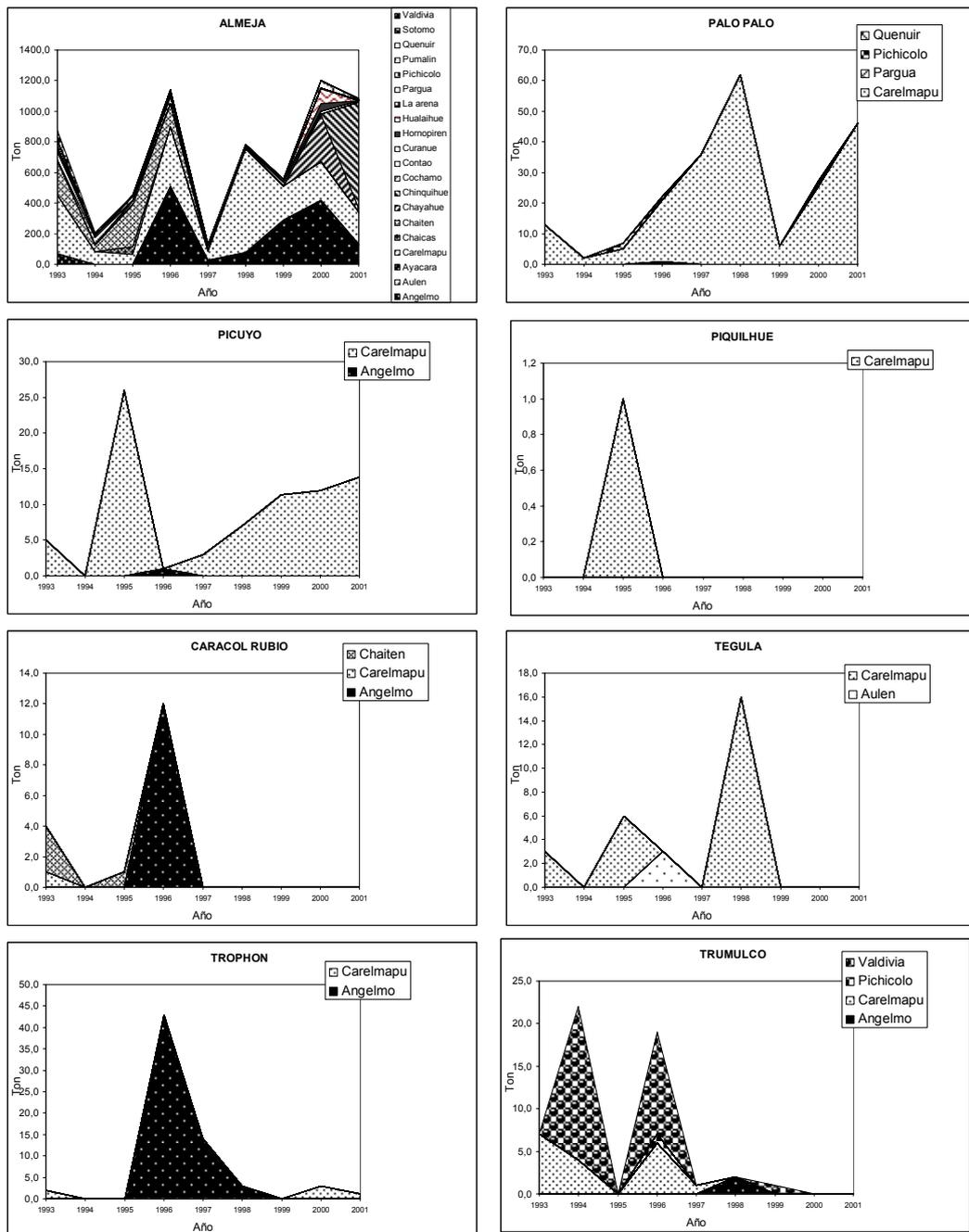


Fig. 36: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001

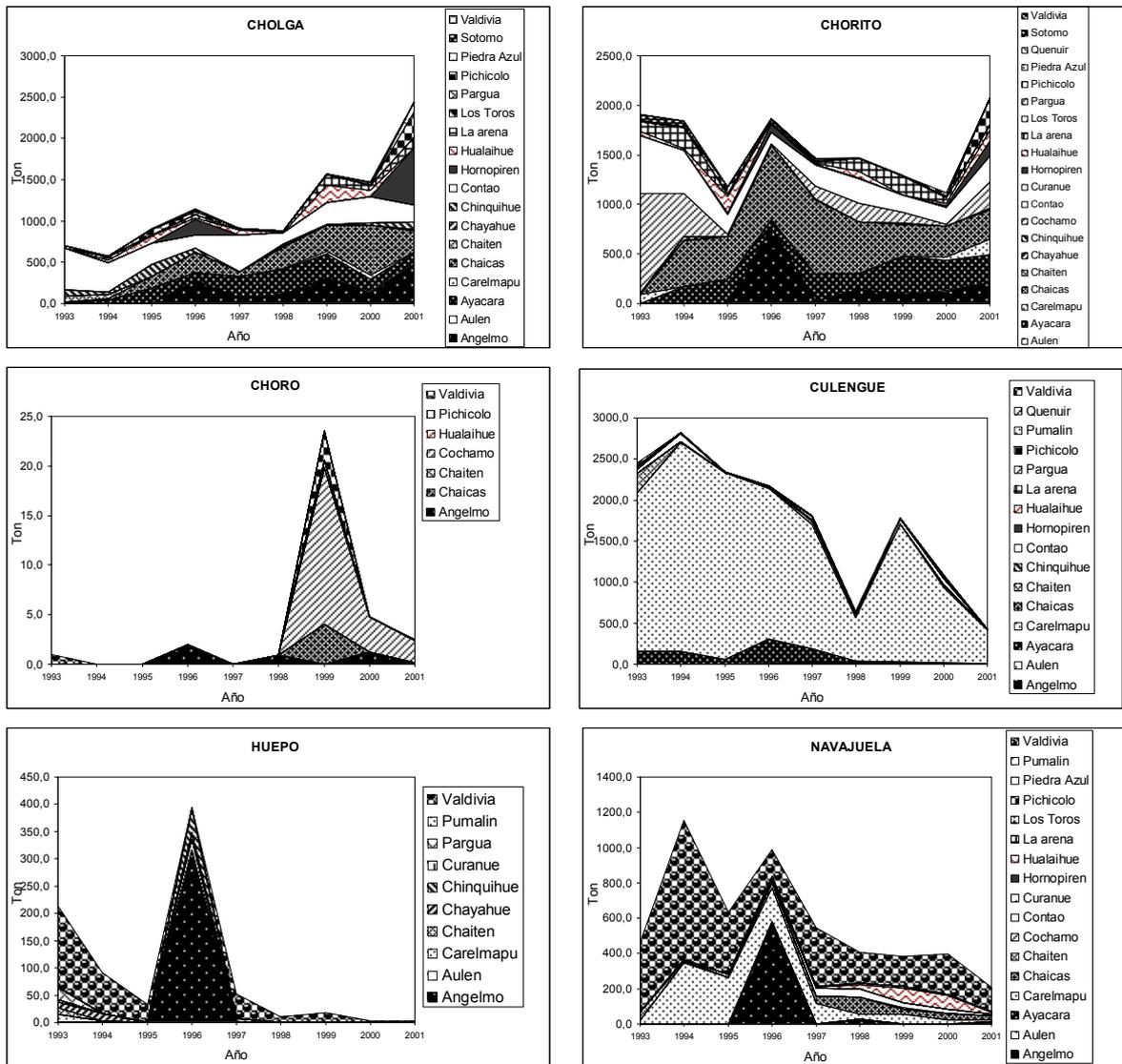


Fig. 37: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001

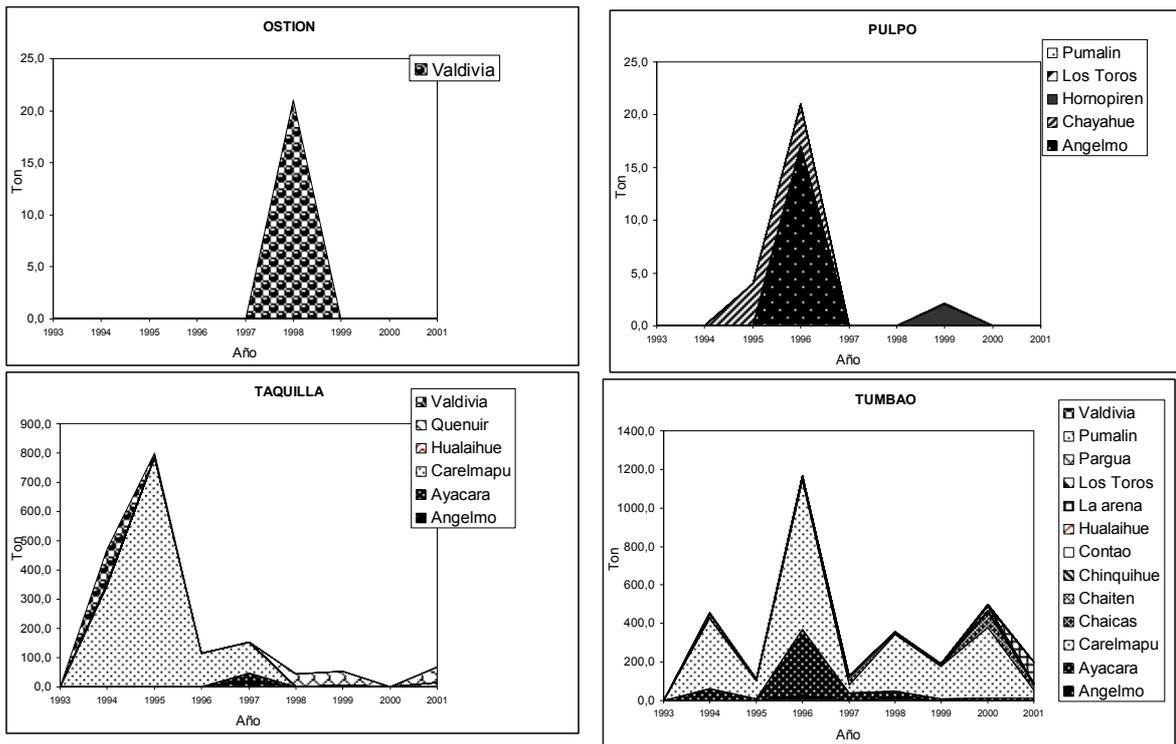


Fig. 38: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001

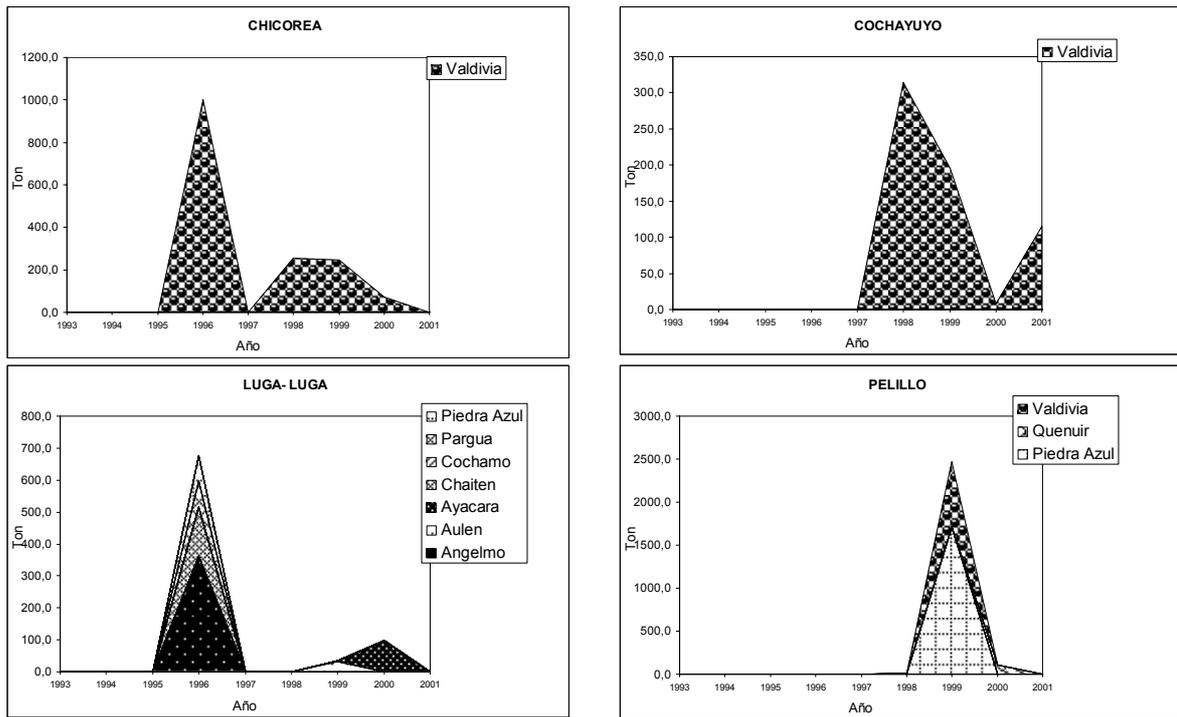


Fig. 39: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintas algas capturadas en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001

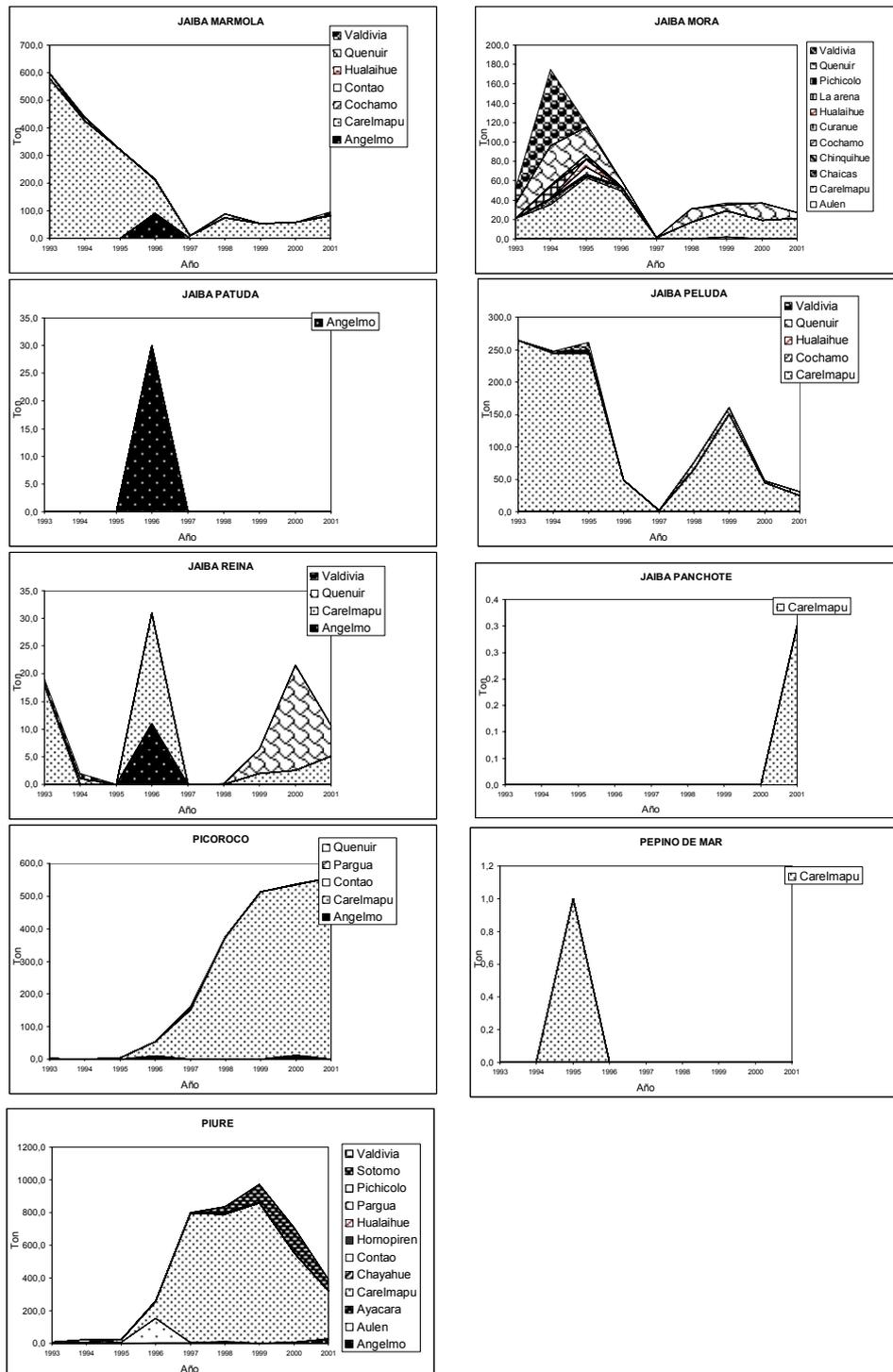


Fig. 40: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos recursos capturados en la décima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1993 a 2001

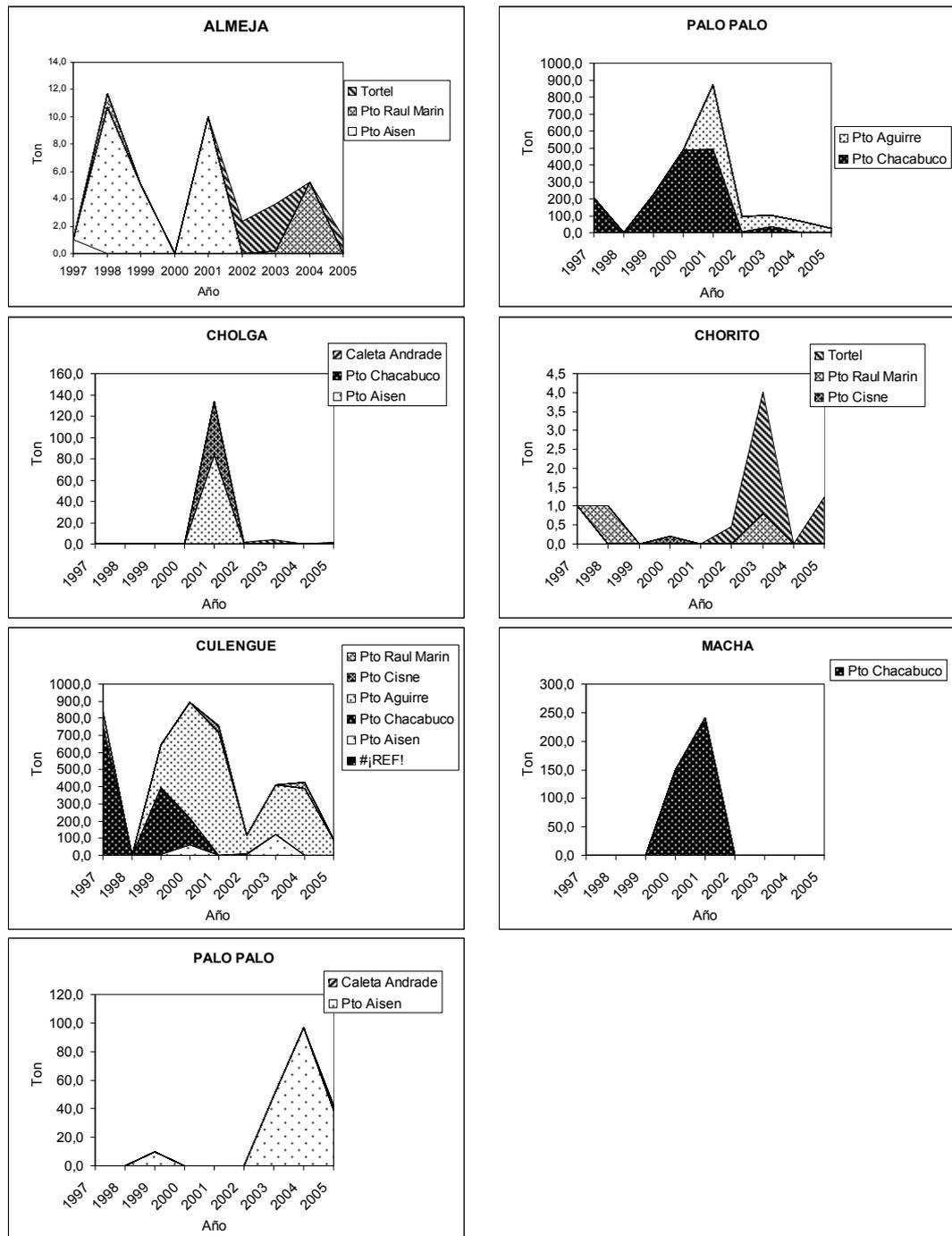


Fig. 41: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

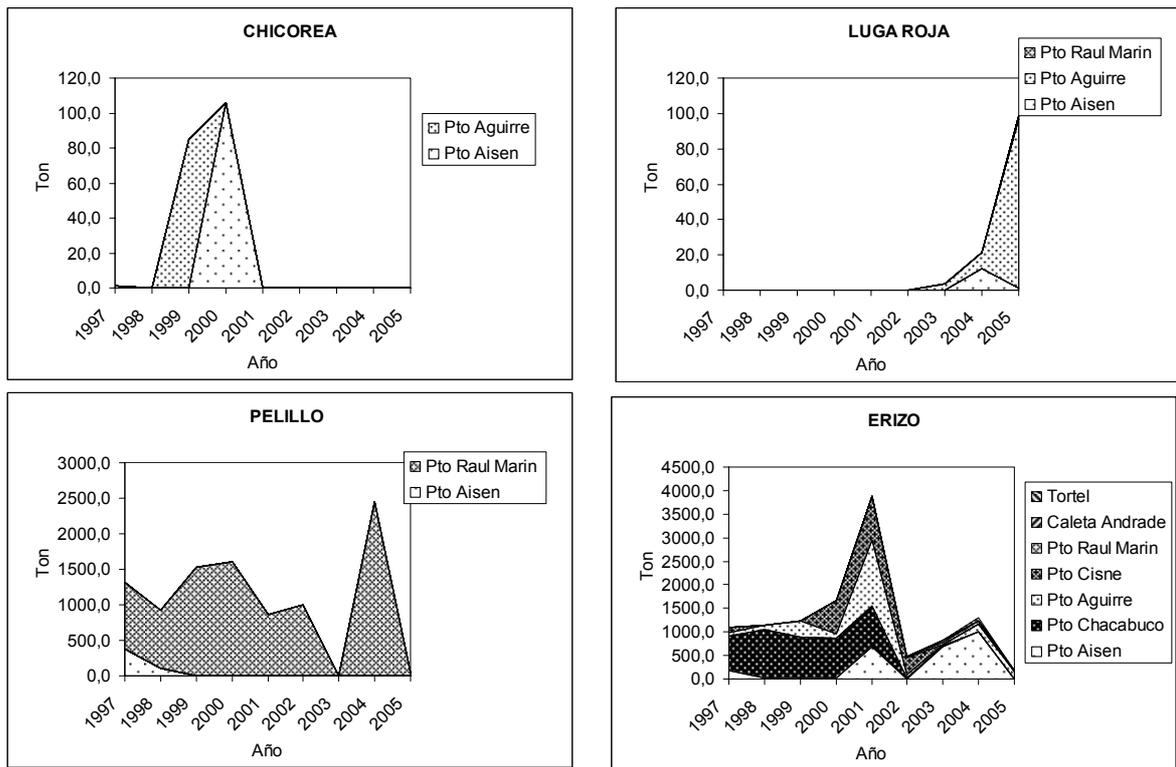


Fig. 42: Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

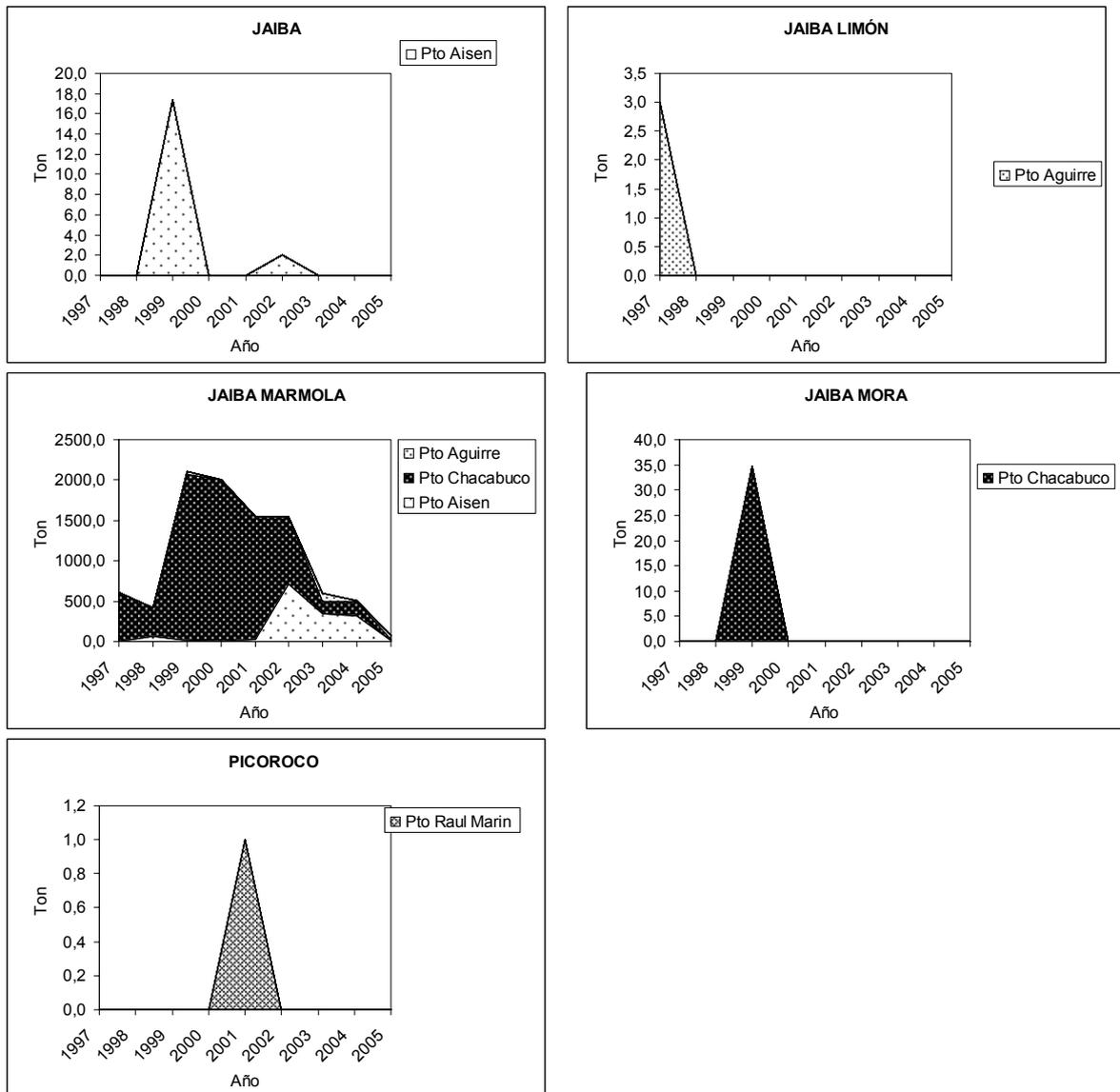


Fig. 43: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos capturados en la undécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

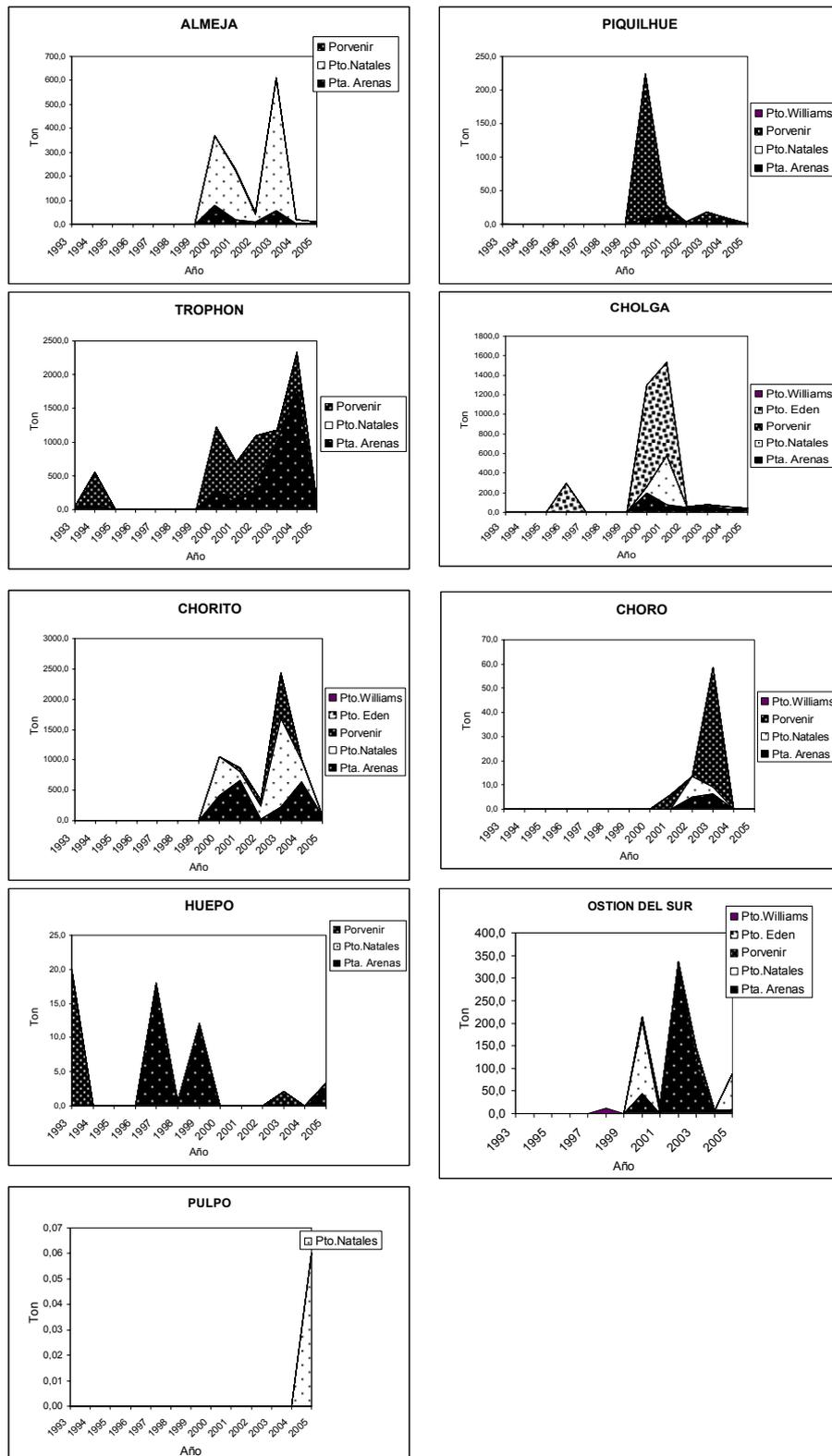


Fig.44: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos moluscos capturados en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

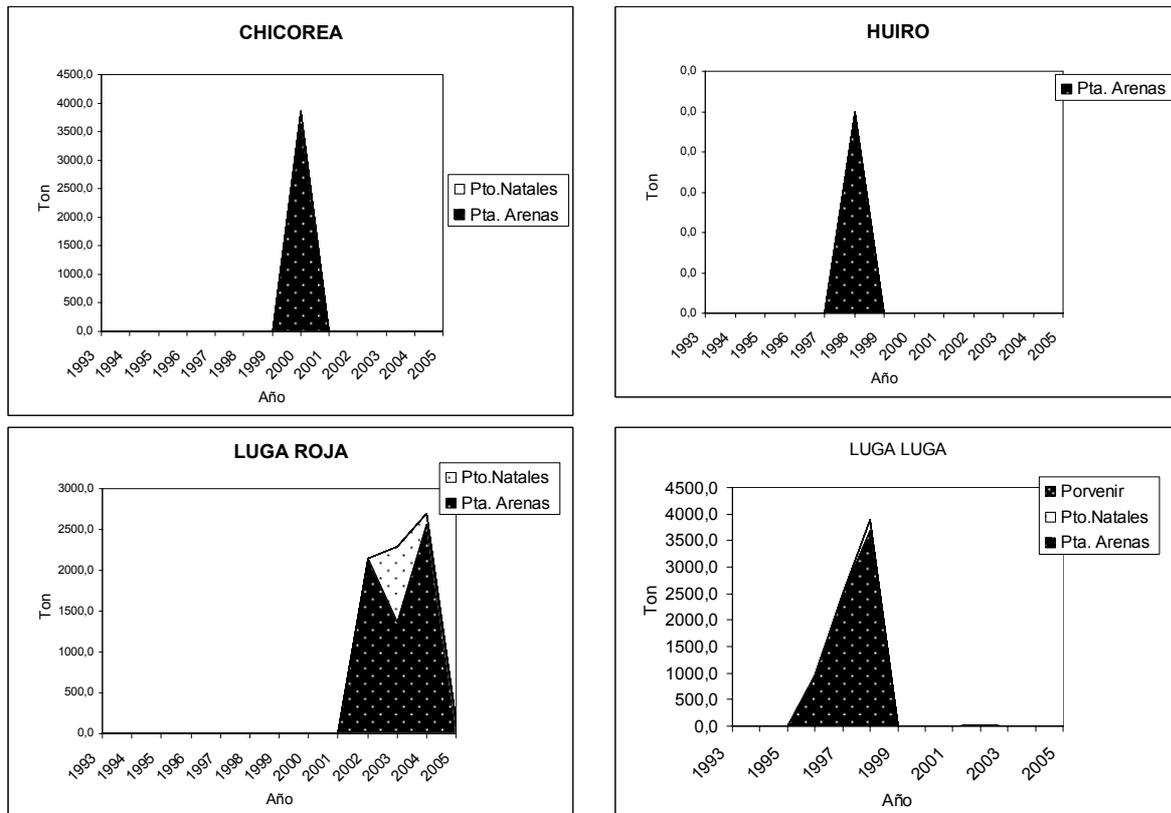


Fig. 45: Evolución en el tiempo de las capturas de las distintas algas capturadas en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

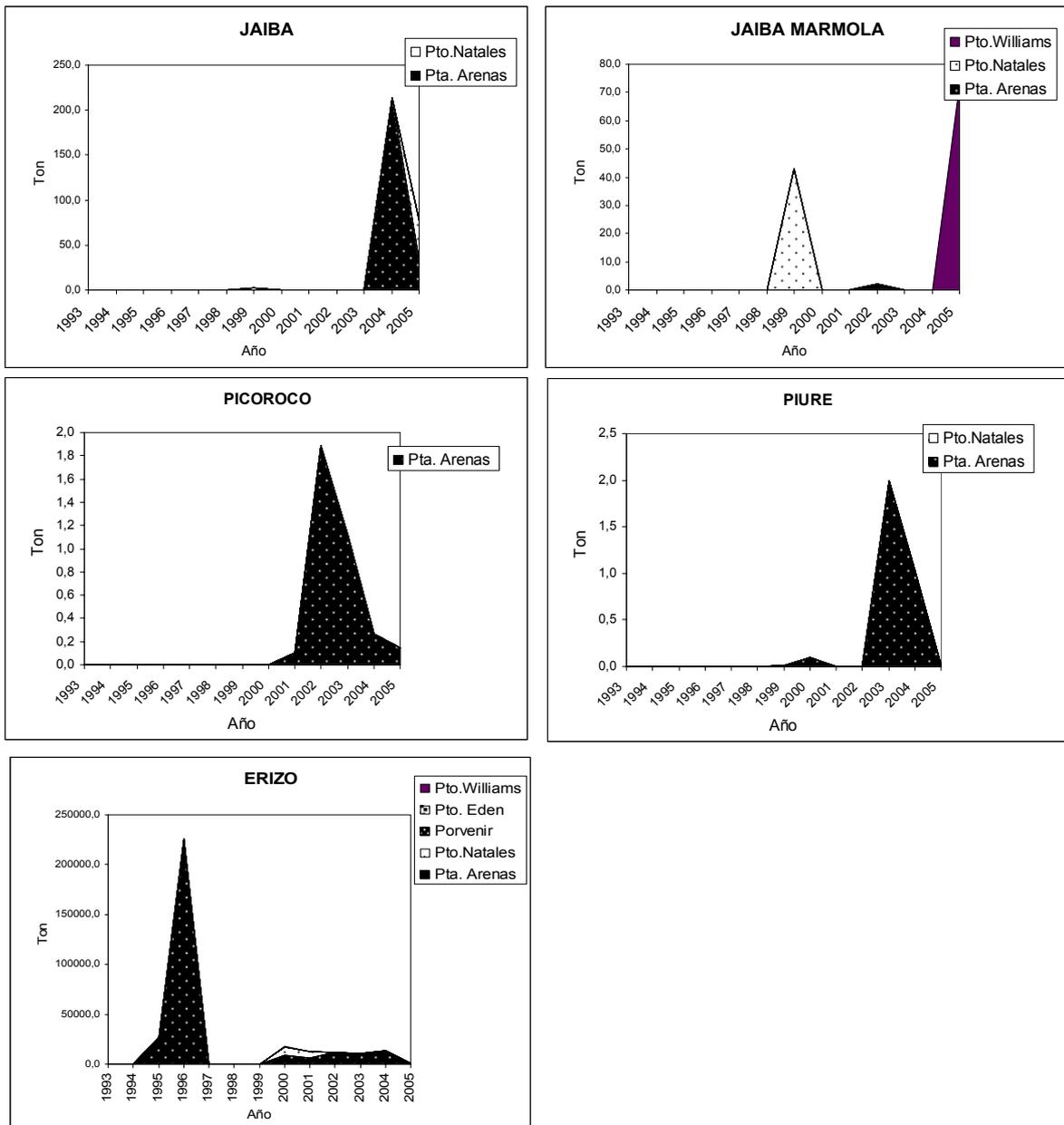


Fig. 46: Evolución en el tiempo de las capturas de los distintos crustáceos, equinodermos y tunicados capturados en la duodécima región en cada una de las caletas pesqueras desde 1997 a 2005

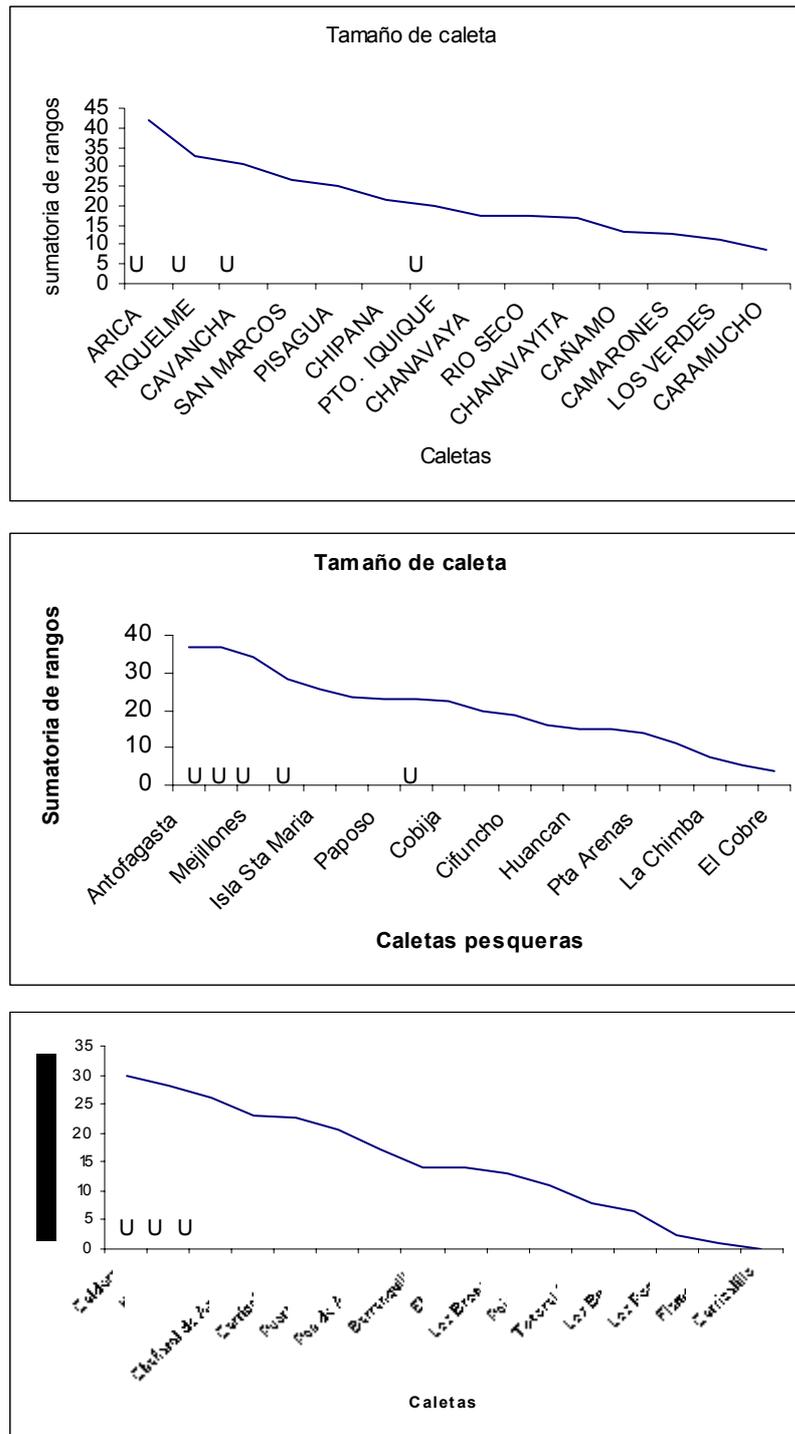


Fig. 47: Tamaño de las caletas pesqueras de la I, II y III regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

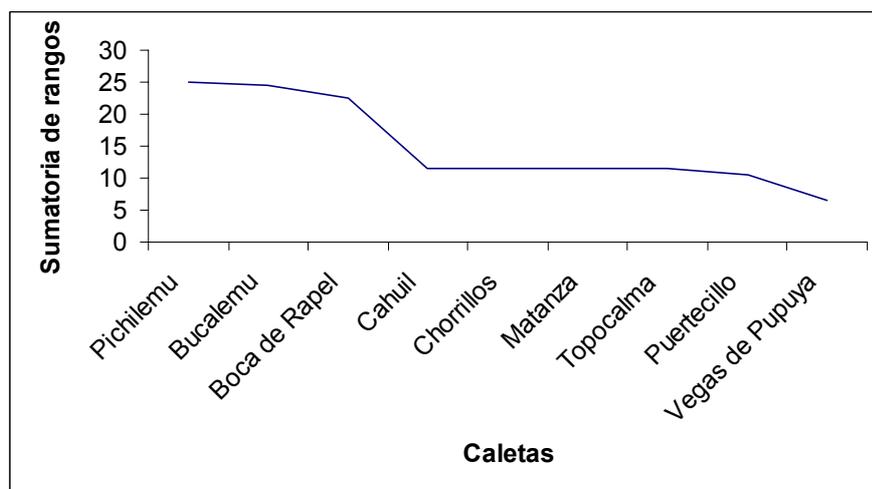
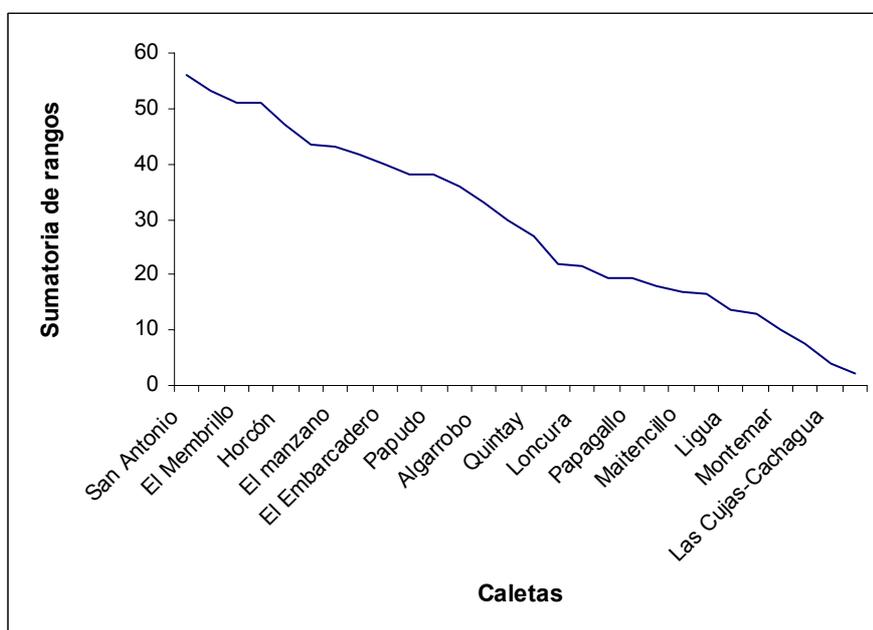
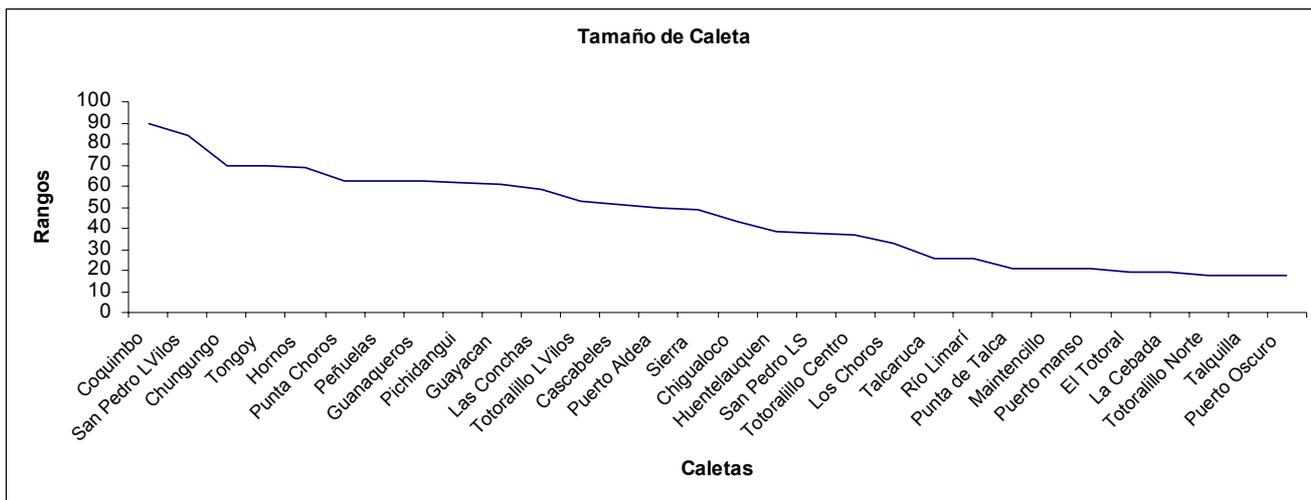


Fig. 48: Tamaño de las caletas pesqueras de la IV, V y VI regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

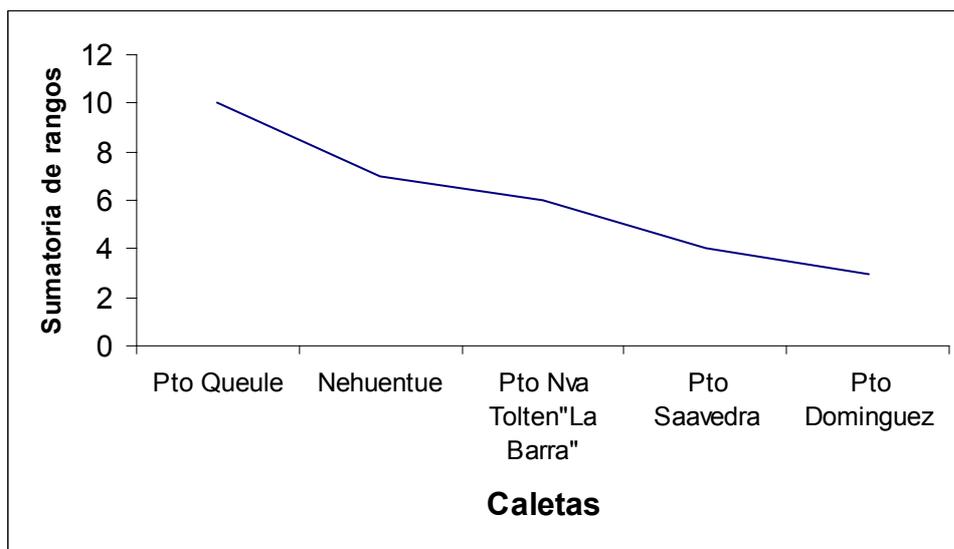
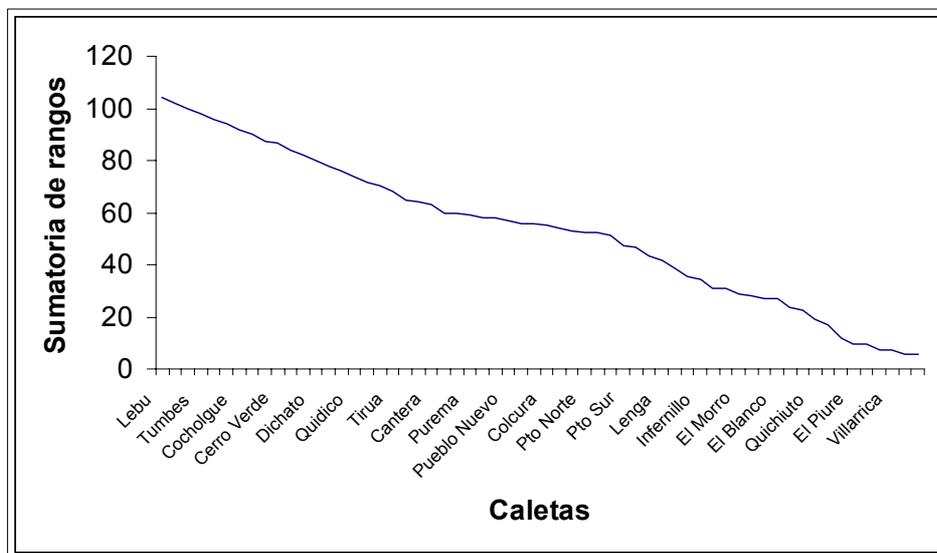
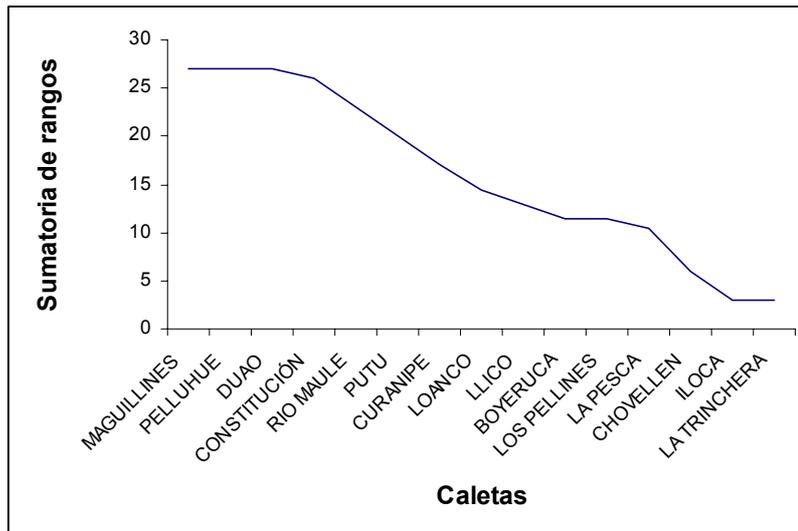


Fig. 49: Tamaño de las caletas pesqueras de la VII, VIII y IX regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

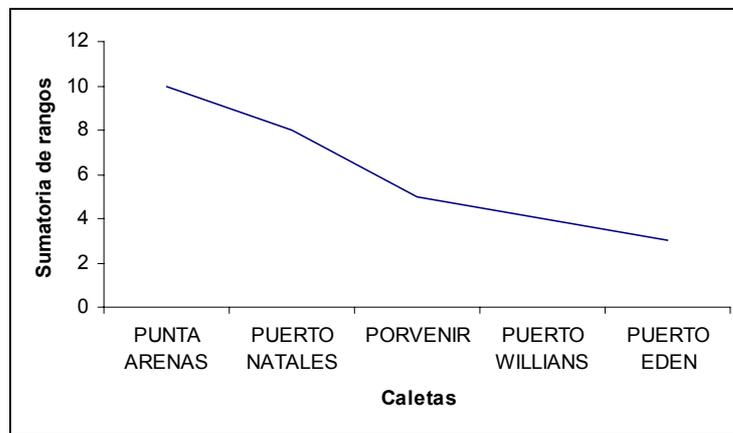
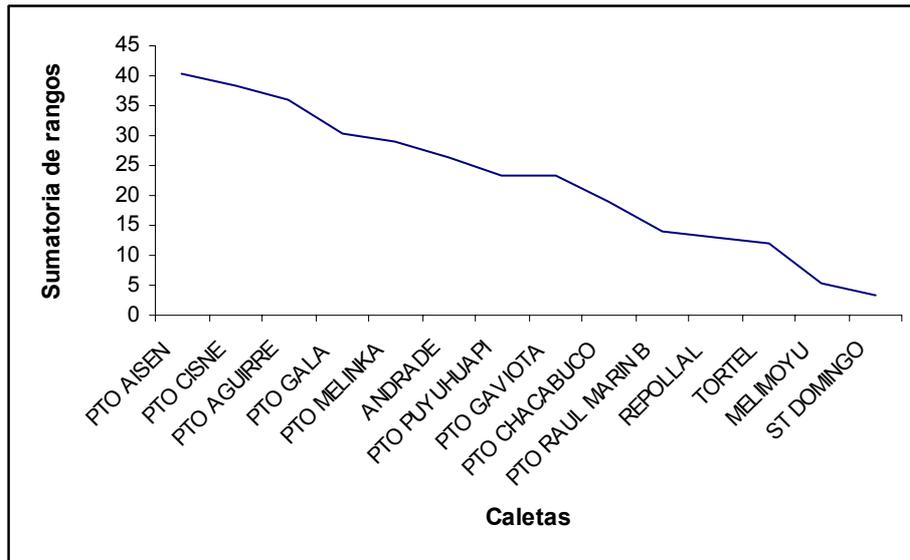


Fig. 50: Tamaño de las caletas pesqueras de la XI y XII regiones de acuerdo a número de usuarios, número de botes y cantidad de organizaciones (Tomado de Stotz *et al* 2005).

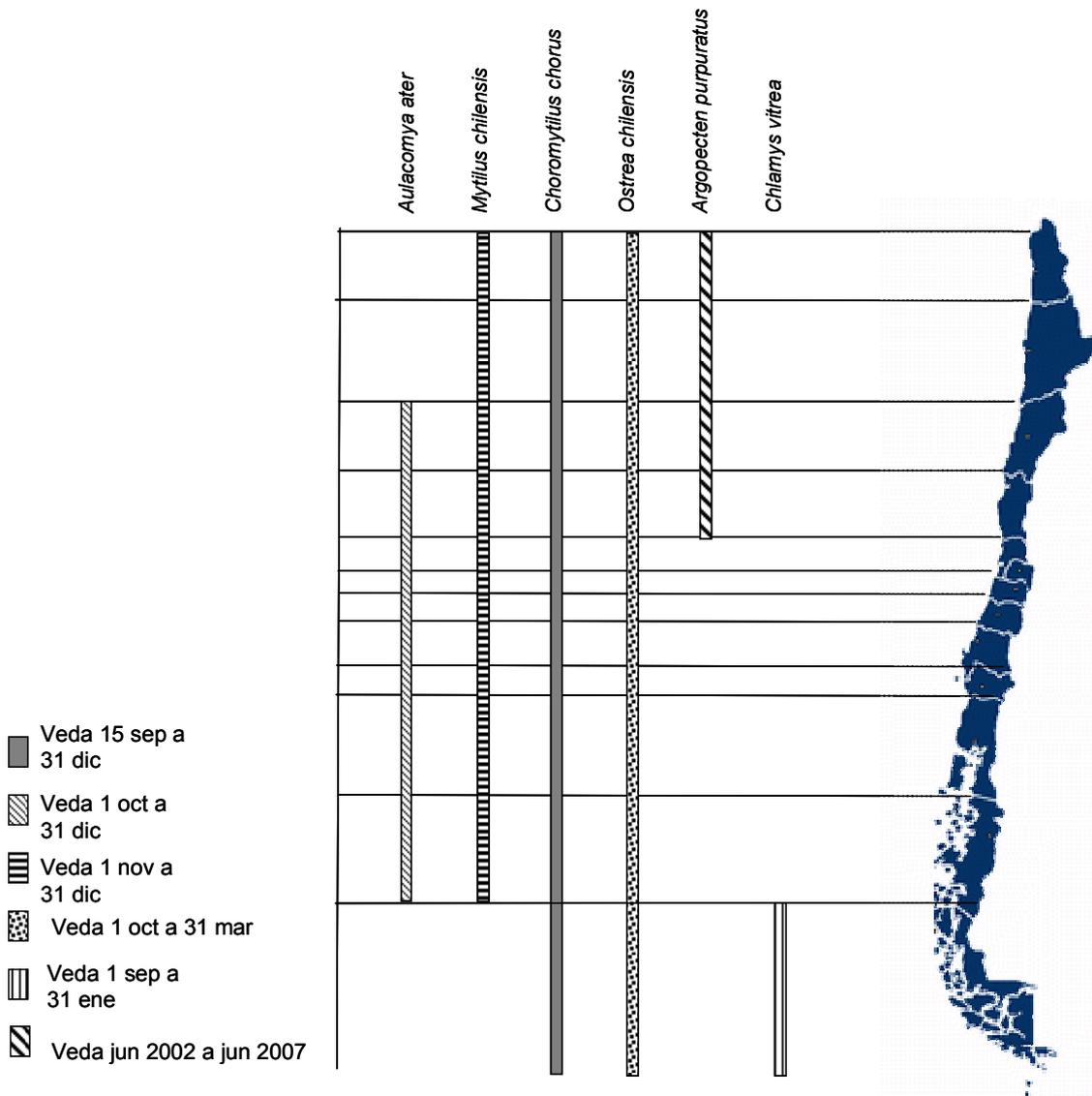


Fig. 51: Vedas decretadas para distintas especies de bivalvos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca)

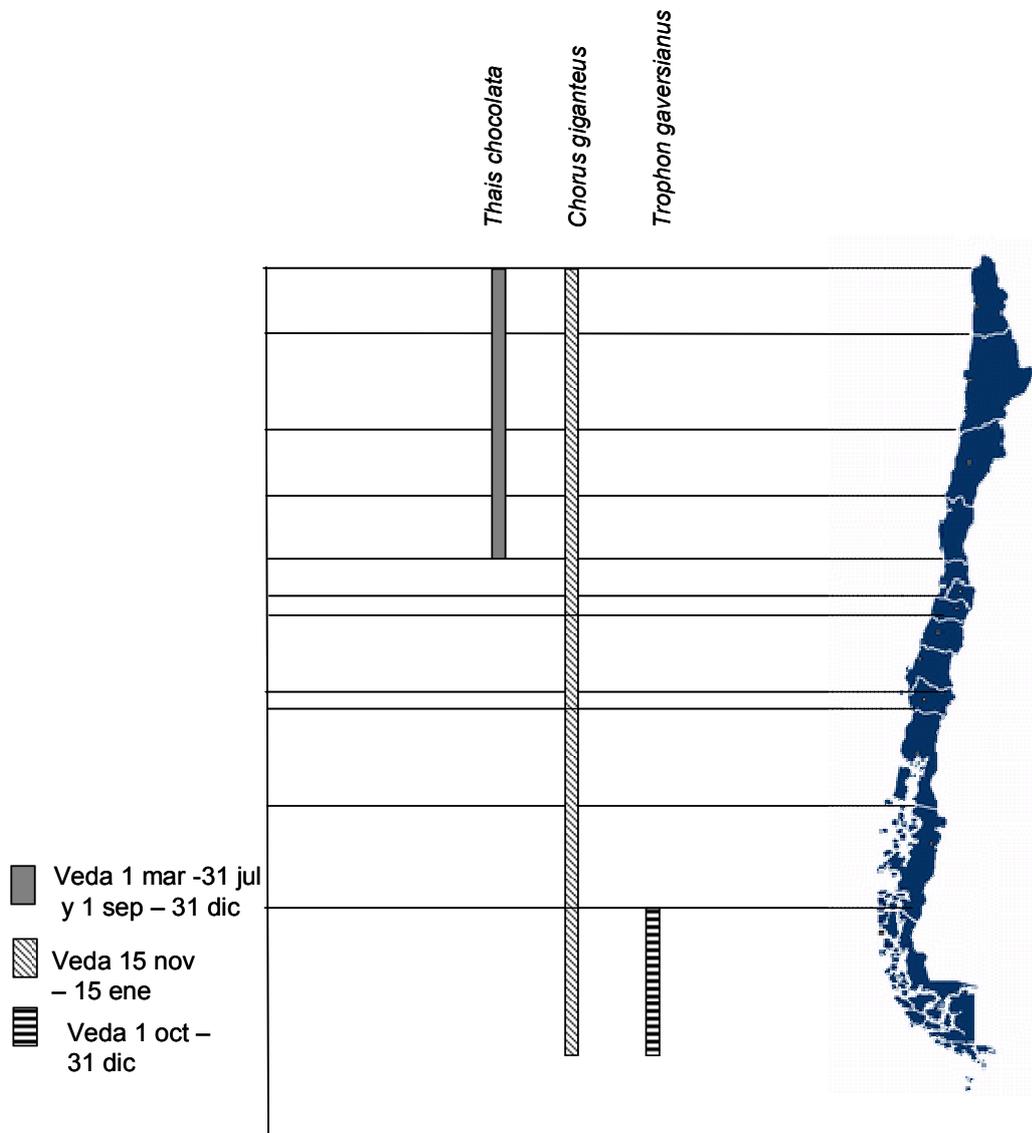


Fig. 52: Vedas decretadas para distintas especies de gastrópodos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca)

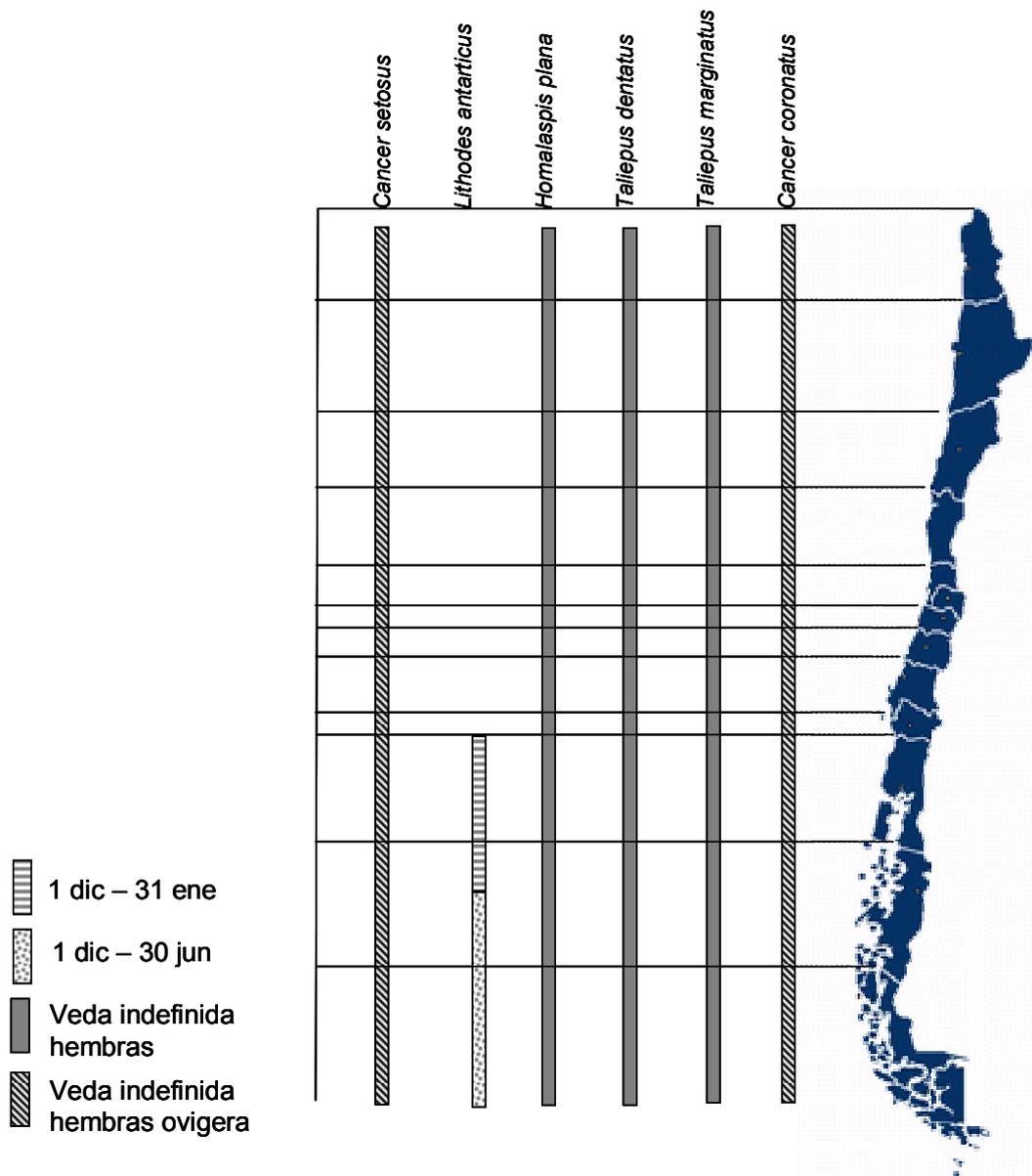


Fig. 53: Vedas decretadas para distintas especies de crustáceos a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca).

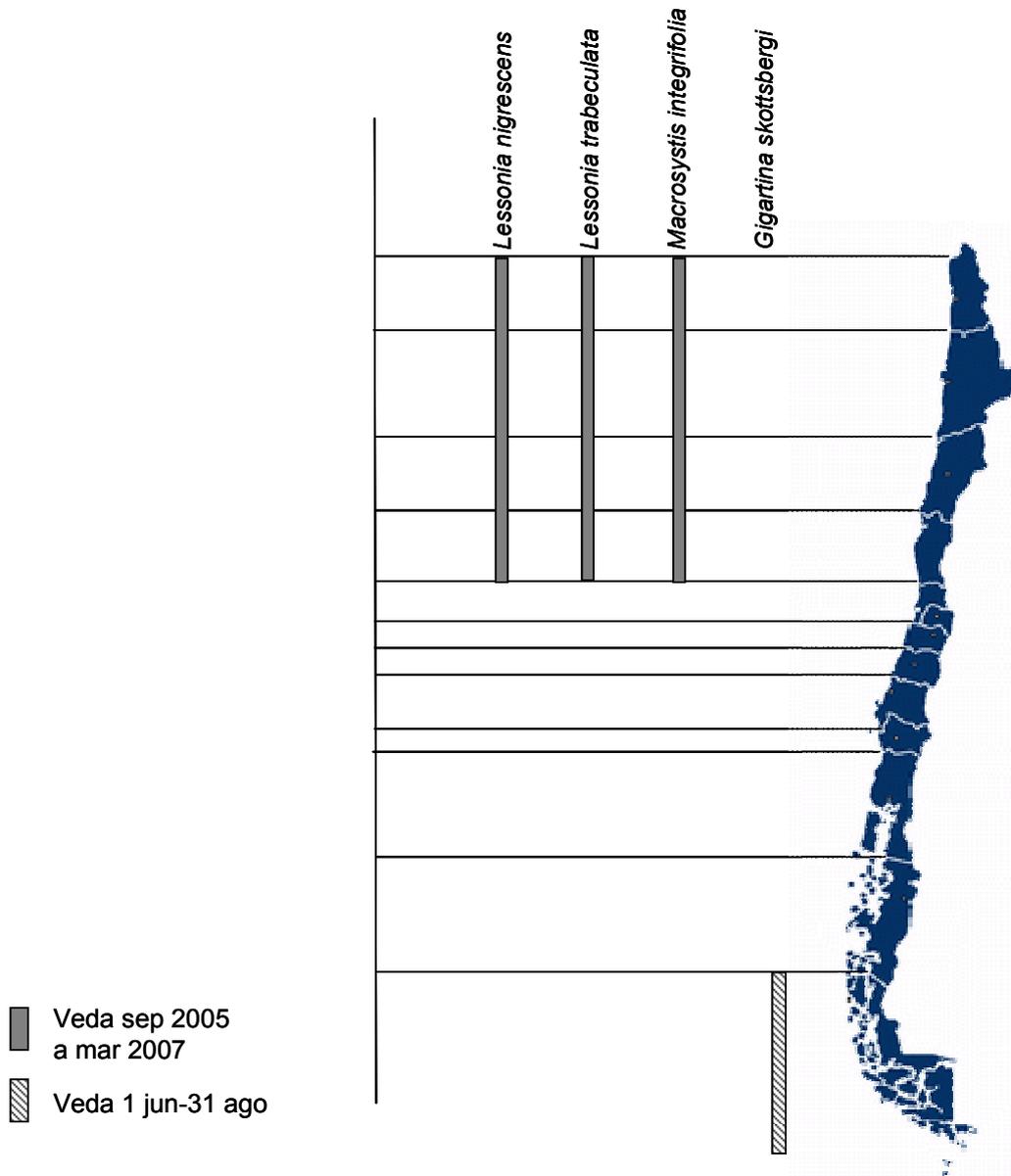


Fig. 54: Vedas decretadas para distintas especies de algas a nivel nacional por especie y tipo de veda. (Fuente: Datos oficiales SERNAPesca).

ANEXOS

Anexo I.

1.- Equipo de trabajo que ha participado hasta el momento en el proyecto

Nombre	Título/Grado	Función en el Proyecto
Wolfgang Stotz	Dr. Rec. Nat.	Coordinar las actividades del proyecto y administrar los fondos. Análisis de la información. Redacción y edición de los informes.
Luis Caillaux	MSc. del Mar	Recopilación de antecedentes. Análisis de la información. Redacción y edición de los informes.
Marcelo Valdebenito	MSc. del Mar	Recopilación de antecedentes. Análisis de la información. Redacción y edición de los informes.
Domingo Lancellotti	MSc. del Mar	Análisis estadístico de los datos. diseño y supervisión de los experimentos en laboratorio y participará en la elaboración de los informes.
Jaime Aburto	MSc. del Mar (c)	Recopilación de antecedentes. Análisis de la información. Redacción y edición de los informes.
Jorge Morales	Lic. Ciencias del mar	Recopilación de antecedentes, análisis de la información, edición informes
Paula Guajardo	Lic. Ciencias del Mar	Recopilación de antecedentes, análisis de la información, edición informes
Valeria Jiménez	Lic. Ciencias del Mar	Recopilación de antecedentes, análisis de la información, edición informes
Carolyn Mondaca	Lic. Ciencias del Mar	Recopilación de antecedentes, análisis de la información, edición informes
Carolina Olivares	Biólogo Marino	Encargada de organizar los talleres y simposiums, edición de fichas.
Claudio Cerda	Técnico pesquero	Recopilación de antecedentes, análisis de la información, edición informes

2.- Lugares y fechas de muestreo:

Actividad	Fecha	Participantes
Recorrido Caletas de la I y II Regiones	Mayo 2006	W. Stotz L. Caillaux J. Aburto
Recorrido caletas IV región	Abril 2006	L. Caillaux M. Valdebenito
Recorrido caletas VIII región	Junio 2006	L. Caillaux M. Valdebenito
Recorrido caletas X región	Junio 2006	L. Caillaux M. Valdebenito
Talleres Llico, Carelmapu y Totoral	Septiembre 2006	L. Caillaux J. Aburto

3.- Personal por objetivo y horas

Objetivo	Personal participante	Horas
Objetivo 1	Jorge Morales	100
	Paula Guajardo	75
	Valeria Jiménez	75
	Carolyn Mondaca	75
	Carolina Olivares	120
	Claudio Cerda	50
	Luis Caillaux	80
	Marcelo Valdebenito	80
	Jaime Aburto	80
	Wolfgang Stotz	80
Objetivo 2	Wolfgang Stotz	55
	Luis Caillaux	54
	Marcelo Valdebenito	60
	Domingo Lancellotti	32
	Jaime Aburto	45
Objetivo 3	Luis Caillaux	25
	Carolina Olivares	25
Objetivo 4	Wolfgang Stotz	155
	Luis Caillaux	140
	Marcelo Valdebenito	120
	Jaime Aburto	120
	Carolina Olivares	120

Anexo II.- Fichas resumen información ecológica y biológica de los recursos
estudiados

CRUSTACEOS

Nombre científico: *Cancer porteri* (Rathbun 1930)

Nombre comercial: Jaiba limón, jaiba paco

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón oval convexo de color amarillo rojizo y notoriamente más ancho que largo. Margen anterior del cefalotórax con dientes romos y fisuras hacia el interior. Rostro con tres dientes. Alcanza tallas de hasta 150 mm de ancho cefalotorácico (Muñoz *et al.* 2006).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie es dioica (sexos separados). Presenta dimorfismo sexual, siendo los machos de mayor tamaño. Su ciclo de vida es complejo, pero su desarrollo larval sólo está descrito parcialmente (Fagetti 1960). Durante la cópula, el macho transfiere los espermatóforos a la hembra (fecundación interna), la cual almacena los espermios en una espermateca hasta el momento del desove. La razón sexual registrada para la bahía de San Vicente en Concepción es sesgada hacia los machos en una relación 0,3:1 (Muñoz *et al.* 2006). En contraposición, en la cuarta región, Jesse & Stotz (2003) registran una estructura poblacional fuertemente sesgada hacia las hembras (1:17). Estas diferencias en razones sexuales pueden explicarse tanto por el tipo colecta de individuos (trampas versus buceo) y las profundidades de captura (somero versus > 10 m). La distribución poblacional es en parche con estructura de “harem”, con un macho con 3-5 hembras (Jesse & Stotz 2003).

Reclutamiento

Esta especie presenta un reclutamiento bianual (Jesse 2001)

Migraciones

Se ha detectado, indirectamente, una migración hacia mayor profundidad en meses de verano y otoño (Jesse & Stotz 2003; Muñoz *et al.* 2006).

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Permanece sobre la superficie en grupos de 3-10 individuos excavando con sus quelípedos y alimentándose de macroinfauna principalmente durante la noche (Jesse 2001). Predador clave en ambientes fangosos (Jesse & Stotz 2003), además se alimenta de carroña lo cual es demostrado por las altas capturas registradas con trampas con cebo (Aedo & Arancibia 2003; Muñoz *et al.* 2006). Juveniles de esta especie son probablemente depredados por co-específicos y congénéricos (*C. setosus*) (Jesse & Stotz 2003).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra desde Bahía Independencia, Perú hasta la Bahía de Concepción, Chile. Habita en la zona submareal sobre fondos fangosos y arcilla entre 0-50 metros de profundidad (Retamal 1999; Jesse & Stotz 2003).

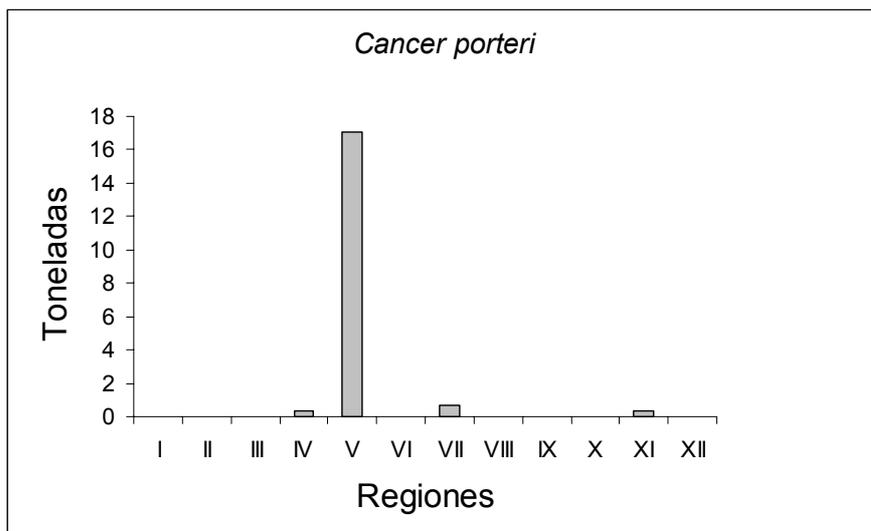
2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Existe una total prohibición de la extracción de hembras de *C. porteri*. (Subpesca, 1997). Además se establece una talla mínima de captura de 120 mm ancho cefalotórax).

Desembarques

Cancer porteri es un recurso secundario para la pesca artesanal de jaiba en Chile. Esta especie es capturada principalmente en la zona centro de Chile (Fig. 1). Los mayores desembarques promedio



para los años 1997-2005 se encuentran en la V región con

Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *C. porteri* para cada una de las regiones de Chile.

capturas por sobre las 16 toneladas. A pesar de su bajo registro de pesca, *Cancer porteri* puede representar más del 60% del desembarco en la VIII región (Muñoz *et al.* 2006). El arte de pesca más utilizado son trampas, las cuales tienen un área efectiva calculada de 577 m² / trampa (Aedo & Arancibia 2003).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para especies altamente móviles y que presentan patrones de migración que superan las dimensiones de las AMERB, los criterios de explotación deberían basarse básicamente en la abundancia relativa de la especie en la época que se encuentran disponibles dentro de las áreas de manejo, aplicando las regulaciones existentes a nivel nacional (talla mínima y prohibición de captura de hembras ovígeras).

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se propone sólo un indicador para esta especie.

Abundancia relativa

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por otro lado, la utilización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), típicamente utilizada en estimaciones indirectas de abundancia de recursos marinos, presenta problemas con la estandarización del esfuerzo independiente del arte de pesca (i.e. variación en el tiempo de reposo y tamaño de las trampas y variación en el tiempo de arrastre). Por lo tanto se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *C. porteri* a través de trampas experimentales en estaciones fijas. Tanto las trampas como los tiempos de reposo deben ser estandarizados. Debido a la profundidad en la que se encuentra esta especie no se recomienda censos visuales por buceo. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. De esta forma, se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Protocolo de decisión

Con una disminución en un 30% se debería detener la extracción.

4.- Necesidades de investigación

Detección de áreas de crianza

Parámetros de crecimiento y reproductivos

5.- Referencias

Aedo G & H Arancibia 2003. Estimating attraction areas and effective fishing areas for Chilean lemon crab (*Cancer porteri*) using traps. Fisheries Research 60 (2-3).
Arancibia H, Alarcón R, Caballero L, Concha R & A Carmona 2000 Nuevas pesquerías para Chile central. Jaiba limón (*Cancer porteri*). Proyecto FONDEF D97I-1058 “Desarrollo de nuevas pesquerías en recursos marinos bentónicos, pelágicos y demersales en Chile central”. Documento Técnico N°5, UNITEP, Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción 16 pp.
Fagetti, G.E. 1960. Primer estadio larval de cuatro crustáceos braquiuros de la Bahía de Valparaíso. Rev. Biol. Mar. Valparaíso 10: 143-154.

Jesse S 2001 Comparative ecology of sympatric brachyuran crab species in the shallow subtidal of the Pacific Coast of North Chile and their importance for the artisanal fishery in Puerto Aldea.

Muñoz C, Pardo L, Henríquez L & A Palma En Prensa. Variaciones temporales en la composición y abundancia de cuatro especies de *Cancer* (Decapoda: Brachyura: Cancridae) capturadas con trampas en bahía San Vicente, Concepción (Chile central). *Investigaciones Marinas* 34(2): 9-21.

Nombre científico: *Cancer coronatus* (Molina 1782) (sinonimia: *Cancer plebejus*)

Nombre comercial: Jaiba reina

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón oval, notoriamente más ancho que largo, con el borde anterior lobulado y márgenes dentados. Los quelípedos son angostos y los pereiópodos largos y lisos. El rostro posee tres dientes, siendo el central más pequeño. El dorso del caparazón en la zona hepática está adornado a ambos lados con puntuaciones blancas que forman una media luna (Retamal 1981). Alcanza tallas de hasta 120 mm de ancho cefalotorácico (Muñoz *et al.* 2006).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie es dioica (sexos separados). Presenta dimorfismo sexual, siendo los machos de mayor tamaño. La fecundación es interna y la reproducción aparentemente anual, el desove ocurre a fines de primavera y durante el verano (Contreras 2000). Sin embargo, en la región de Valparaíso se han registrado hembras ovígeras en invierno (Hernández y Bahamonde 1976). Su ciclo de vida es complejo con 5 larvas pelágicas (zoeas) y una bento-pelágica (megalopa). La duración del desarrollo larval completo es desconocida, sin embargo la muda de zoea V a megalopa ocurre a los 43 días a una temperatura media de 14°C (Quintana 1980). La talla de primera madurez es cercana a los 70 mm de longitud cefalotorácica (Contreras 2000). La fecundidad potencial ha sido calculada entre 236.603 a 408.295 ovocitos en el sur de Chile (Contreras 2000).

Reclutamiento

El reclutamiento es marcadamente estacional, las máximas abundancias de juveniles ocurren en meses de otoño (Jesse 2001). Los juveniles se encuentran en el submareal somero arenoso de Puerto Aldea segregados de la población adulta (Jesse 2001).

Migraciones

Esta especie presenta agregaciones temporales importantes, encontrándose en elevadas densidades en aguas someras en primavera y otoño (Jesse & Stotz 2003). Durante el invierno esta especie migraría hacia mayores profundidades (Muñoz *et al.* 2006).

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Presenta hábitos carnívoros y detritívoros. Se alimenta principalmente de noche, sin embargo también muestra actividad durante el día (Jesse 2001). En Puerto Aldea, su dieta se compone de crustáceos, poliquetos y moluscos (Jesse 2001). Es depredada por el congrio colorado (Jaramillo 1989), la merluza común, el lenguado de ojos grandes (Arancibia & Meléndez 1987), el pejegallo (Bravo 1980; Quiroz 1981) y las rayas *Psamobatis lima* y *Raja chilensis* (Lamilla 1984, Arancibia & Meléndez 1987).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra entre Ancón, Perú hasta el Canal Pincton, Chile (Retamal 1981). Habita en la zona submareal, en ambientes rocosos semiprotegidos, también sobre fondos arenosos y areno-fangosos entre 0-50 metros de profundidad (Contreras 2000).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Las regulaciones están - en sentido estricto - dirigidas a otras especies de jaibas como: *Cancer setosus*, *C. edwardsi*, *C. porteri*, *Homalaspis plana*, *Ovalipes trimaculatus* y *Taliepus* spp. Éstas establecen una talla mínima de captura (120 mm ancho cefalotórax) y prohíben la extracción de hembras ovígeras o hembras en general (para *C. porteri*, *O. trimaculatus* y *Taliepus* spp).

Desembarques

Cancer

coronatus es un recurso de bajo impacto en la pesquerías de jaiba de la pesca artesanal en Chile. El desembarque anual para los últimos años (2000-2005) fluctuó entre los 67 a las 9 toneladas registradas. Las regiones VIII y X

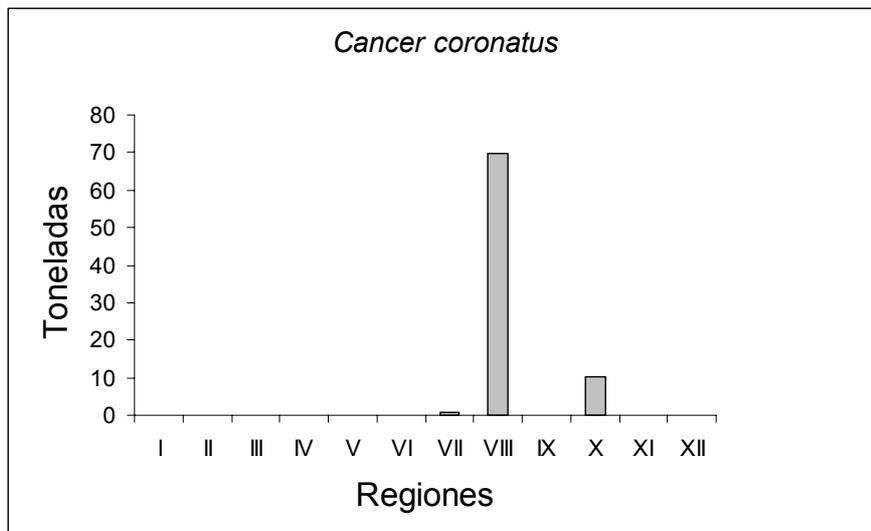


Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *C. coronatus* para cada una de las regiones de Chile.

son las que presentan mayores desembarcos para esta especie (Sernapesca anuario). Las extracciones se realizan mediante buceo o utilizando trampas. En la bahía de San Vicente en Concepción, esta especie puede alcanzar casi el 15% de las capturas anuales de jaibas (Muñoz *et al.* 2006).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para especies altamente móviles y que presentan patrones de migración que superan las dimensiones de las AMERB, los criterios de explotación deberían basarse básicamente en la abundancia relativa de la especie en la época que se encuentran disponibles dentro de las áreas de manejo, aplicando las regulaciones existentes a nivel nacional (talla mínima y prohibición de captura de hembras ovígeras).

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación

aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se propone un sólo indicador estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie:

Abundancia relativa del stock

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por otro lado, la utilización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), típicamente utilizada en estimaciones indirectas de abundancia de recursos marinos, presenta problemas con la estandarización del esfuerzo cuando se utilizan trampas como arte de pesca (i.e. variación en el tiempo de reposo y tamaño de trampas). Por lo tanto se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *C. coronatus* en estaciones fijas en un diseño estratificado por ambientes (fondos duros y blandos). En cada una de estos ambientes un buzo deberá recorrer varios transectos (>4) de unos 30 m colectando los individuos a un metro de distancia del transecto. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. De esta forma, se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Protocolo de decisión

Con una disminución en un 30% se debería detener la extracción.

4.- Necesidades de investigación

Detección de áreas de crianza

Parámetros de crecimiento

Productividad

5.- Referencias

Arancibia H & Meléndez R. 1987 Alimentación de peces concurrentes en la pesquería de *Pleuroncodes monodon* Milne-Edwards. Investigaciones Pesqueras (Chile) 34: 113-128

Bravo A. 1980. *Callorhynchus callorhynchus* en el litoral de Valdivia, Chile: Aspectos de su variabilidad, alimentación e índice de condición. Tesis UACH. Fac. de Letras y Educación. Esc. de Biología y Química 53p.

Contreras C 2000 Talla de primera madurez sexual, fecundidad y datos biométricos de las jaibas hembras *Cancer edwardsii* y *Cancer coronatus* en las zonas de Calbuco y Maullin, X región. Tesis UACH. Fac. De Pesquerías y Oceanografía. Esc. Ingeniería en Pesca 76p.

Hernández G & N Bahamonde 1976 Clave de identificación y datos biológicos de jaibas y pancoras frecuentes en las pescas comerciales de Chile. IFOP 1976. Santiago, Chile. 73 pp.

Jaramillo J 1989 Aspectos morfológicos trófico-adaptativos, de las especies chilenas del género *Genypterus* Philippi 1857 (Osteichthyes, Ophidiidae) Tesis. UACH. Fac. de Ciencias. Esc. De Graduados 83 p.

Jesse S & W Stotz 2003 Spatio-temporal distribution patterns of crab assemblage in the shallow subtidal of the north Chilean pacific coast. *Crustaceana* 75 1161-1200.

Lamilla J 1984 Aspectos biológicos de *Psammobatis lima*, Poeying, 1835, en el litoral de Valdivia, Chile (Elasmobranchii, Rajidae). *Revista de la comisión permanente del Pacífico Sur* 14: 183-209

Muñoz C, Pardo L, Henríquez L & A Palma En Prensa Variaciones temporales en la composición y abundancia de cuatro especies de *Cancer* (Decapoda: Brachyura: Cancridae) capturadas con trampas en bahía San Vicente, Concepción (Chile central). *Investigaciones Marinas*

Quiroz G 1991 Alimentación, relación longitud- peso e índice de condición de Pejegallos *Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus, 1758) en la caleta de Queule, Chile (Holocephali, Callorhynchidae). Tesis UACH Fac. de Ciencias. Esc. Biología Marina. 90 p.

Retamal M 1981 Catálogo ilustrado de crustáceos decápodos de Chile. *Gayana Zoología* 44: 1-110

Retamal M 1999 Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, Multimedia Interactive Software. Centro ETI hile, Universidad de Concepción.

Nombre científico: *Cancer setosus* (Molina 1782) (sinonimia: *Cancer polyodon*)

Nombre comercial: Jaiba peluda, pancora, pachona

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón pardo rojizo de forma oval, cubierta de pelos y tubérculos. El borde del caparazón posee entre 10-12 dientes anchos y aserrados. El rostro presenta 3 dientes aserrados. Ojos de color rojo. Alcanza tallas de hasta 199 mm de ancho céfalo-torácico (Olguín 2006).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie es dioica (sexos separados). Presenta dimorfismo sexual, siendo los machos de mayor tamaño. El abdomen de las hembras es redondeado mientras que el de los machos termina en punta (Gutiérrez & Zúñiga 1976). La fecundación es interna, el macho transfiere los espermátóforos a la hembra, la cual los almacena en una espermateca hasta el momento del desove. Las hembras portan sus huevos en el abdomen. En condiciones de laboratorio, el desarrollo embrionario toma 3-5 meses dependiendo de la temperatura (Vargas 1994). La reproducción es aparentemente anual en el sur del país y transcurre entre los meses de Julio y Noviembre (Pool 1997). Para la zona norte la actividad reproductiva aparece continua a través del año, con máximos a finales de invierno y principios de verano (Wolf & Soto 1992). El ciclo de vida es complejo, con 5 larvas pelágicas (zoeas) y una bento-pelágica (megalopa) (Quintana 1980). La duración del desarrollo larval completo es desconocida, sin embargo la muda de zoea V a megalopa ocurre a los 43 días a una temperatura media de 14°C. *Cancer setosus* presenta una baja variabilidad genética a lo largo del país, lo cual indica un alto grado de conectividad de las subpoblaciones locales y una alta capacidad de dispersión de sus larvas (Gomez-Urchida *et al.* 2003).

La talla de primera madurez sexual para *C. setosus* es de 100 mm de ancho cefalotorácico para hembras (talla a la cual el 50% de las hembras portan embriones o madurez realizada) y 123 mm para machos (talla en la cual el 50% de los machos muestra caracteres sexuales secundarios o madurez morfológica), ambas estimaciones son similares para individuos de la X y la IV regiones (Wolff & Soto; Pool 1997). Como en todas las jaibas, el número de embriones depende del tamaño de la hembra en una relación logarítmica, así para una hembra de alrededor de 120 mm de ancho cefalotorácico, su fecundidad fluctúa entre 1.150.000 y 1.350.000 embriones, dependiendo la zona geográfica (Brante *et al.* 2004).

Reclutamiento

El reclutamiento al bentos ocurre en casi todos los meses del año, pero con mayores registros entre Noviembre y Enero (Pardo *et al.* en prensa). Las megalopas se asientan preferentemente en sitios protegidos del oleaje, tal como el interior de bahías (Palma *et al.* 2006). Juveniles tempranos son abundantes en colchones de algas o pasto marino y zonas de bolones y grava, sin embargo ellos no presentan una preferencia exclusiva por estos ambientes (Jesse & Stotz 2003; Pardo *et al.* en prensa). Los estadios tempranos bentónicos presentan una coloración críptica anti-depredatoria (Palma *et al.* 2003), probablemente relacionada con una fuerte presión de depredación por peces (Pardo *et al.* en prensa). A medida que los juveniles crecen, tienen una alta capacidad de dispersión, migrando hacia zonas de bolones, grava, arena y barro (Jesse & Stotz 2003; Pardo *et al.* en prensa).

Migraciones

Esta especie presentaría una migración estacional (verano y otoño) hacia mayor profundidad, la cual es sugerida por estudios realizados en la IV región (Wolff & Soto 1992; Jasse & Stotz 2003). Sin embargo, adultos pueden ser encontrados durante todo el año en sectores someros.

Crecimiento y productividad

Existen tasas de crecimiento diferenciales entre sexos y varían a través de la vida de los individuos. Las hembras crecen más rápidamente que los machos pero su crecimiento llega al nivel asintótico a tamaños menores (Wolf & Soto 1992). En

promedio machos y hembras mudan siete veces durante el primer año de vida, 3 durante el segundo y dos durante el tercer año (Wolf & Soto 1992). Entre la muda 15 y 16 estaría la muda terminal en machos y esta sería la número 14 en hembras (Gutiérrez & Zúñiga 1976; Wolf & Soto 1992).

Parámetros de crecimiento para *C. setosus*, reportados por Soto (1990) en Bahía La Herradura (Tabla I).

Localidad, Sexo	L_{∞} (mm)	K (año ⁻¹)	Referencia
IV región, machos	172	0,37	Soto 1990
IV región, hembras	150	0,44	Soto 1990

Relaciones ecológicas

Cancer setosus es un predador generalista nocturno, alimentándose acorde a la disponibilidad y accesibilidad de presas de cada hábitat en que se encuentra (Cerde & Wolf 1993; León & Stotz 2004). Sin embargo, esta especie selecciona algunas presas independientemente de su abundancia y esta selección varía dependiendo de la talla del individuo (León & Stotz 2004). Las principales especies presas descritas son navajuelas (*Tagelus dombeii*), pequeñas almejas (*Linucula pisum* y *Carditella navisormis*), ostiones (*Argopecten purpuratus*), picorocos (*Austromegabalanus psittacus*) y decápodos del género *Petrolisthes*, *Pilumnoides* y *Paraxhantus* (Cerde & Wolf 1993; León & Stotz, 2004; Díaz 2006). Cabe destacar la alta incidencia de co-específicos en la dieta de esta especie (Cerde & Wolf 1993; León & Stotz 2004), este canibalismo puede ocurrir entre cohortes muy cercanas (Díaz 2006). Además, presenta conductas cañoneras, por lo cual está constantemente presente en la pesca de trampas con cebo. *Cancer setosus* aparece como principal ítem presa de *Pinguipes chilensis* (rollizo) en el norte de Chile (Vargas *et al.* 1999) y del pejegallo en el sur (Bravo 1980). Además, se ha registrado en parte de la dieta del chungungo (Oldfest *et al.* 1989).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Guayaquil (Ecuador) y la Península de Taitao en Chile (Retamal 1981). Habita en la zona intermareal y submareal, en ambientes rocosos o rocosos con influencia arenosa, preferentemente entre los 5-10 metros de profundidad y hasta los 45 metros (Jara & Clasing 1979; Soto 1990; Cortes-Monroy 1994).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La talla mínima de captura es 120 mm de ancho cefalotorácico. La extracción de hembras portadoras de huevos está prohibida.

Desembarques

Cancer setosus es la segunda especie de jaiba en importancia para la pesca artesanal en Chile. El desembarque anual para los últimos años (2000-2005) fluctuó entre los 421 a 68 toneladas registradas. Además, esta especie tiene una amplia cobertura de pesca en el país, con capturas registradas en 10 regiones (Sernapesca anuario; Olguín *et al.*

2006). Históricamente, la pesca ha estado basada en la utilización de trampas tipo nasa, la cual supera hasta 10 veces los desembarques obtenidos por buceo (Olguín *et al.* 2006). El porcentaje de individuos bajo la talla mínima de captura varía dependiendo del sector de captura y el método de

extracción empleado, sin embargo para las localidades de la X y XI regiones estos fluctúan entre el 40 y el 90% del desembarque total (Olguín *et al.* 2006).

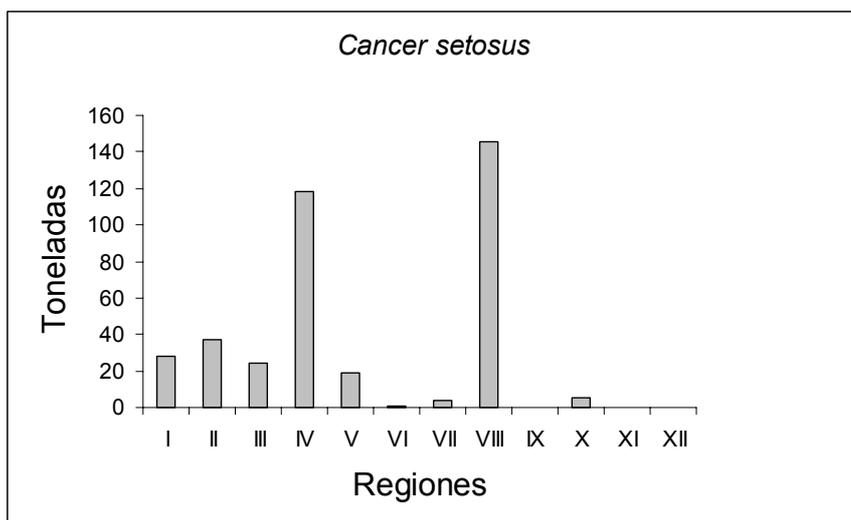


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos 10 años de *C. setosus* para cada una de las regiones de Chile.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

En especies con ciclos de vida complejos, los criterios de explotación deberían estar orientados a minimizar las probabilidades de pérdida de individuos tanto en la fase pelágica como en la bentónica. En este sentido, la prohibición de extracción de hembras

ovígeras es una medida de manejo razonable que debiera aplicarse de igual forma al interior de las AMERB. Además, una talla mínima de primera captura por sobre la talla mínima de madurez sexual permitirá que los individuos alcancen a reproducirse antes de entrar en la pesquería. Cabe señalar que estas medidas, que favorecen la producción de larvas (factores pre-asentamiento) son fundamentales para la sustentabilidad de las poblaciones a gran escala, pero no aseguran abundancias sostenidas a escalas locales, como es el contexto espacial de las AMERB. Esto es debido a que las distancias potenciales de dispersión de las larvas son por lejos mayores a las cubiertas por las AMERB.

Luego de ocurrido el asentamiento, *Cancer setosus* tendría un fuerte auto-control poblacional debido a la alta incidencia de canibalismo. Esto permitiría altas tasas de capturas sin mayor riesgo de sobrepesca, siempre y cuando el reclutamiento al bentos sea importante. Además, como la explotación es sesgada hacia los machos debido a su mayor tamaño y la veda de gravidez de la hembra, en las pesquerías de jaibas es común un cambio de la proporción en que se encuentran ambos sexos debido a la actividad pesquera. Esto puede afectar la cantidad de hembras fecundadas debido a la baja disponibilidad de machos, fenómeno conocido como limitación de espermios por sobrepesca. Si esto ocurriera podría disminuir el potencial reproductivo de la población. Una alternativa para aminorar este efecto negativo es suspender la captura de la especie durante la época de máxima actividad reproductiva, correspondiente a principios de verano. En resumen los criterios de explotación para *Cancer setosus* sugeridos para un AMERB en orden de prioridad son:

- 1) Tamaño mínimo de captura por sobre la talla de primera madurez sexual (a determinar para cada caso).
- 2) Prohibición de captura de hembras portadoras de embriones.
- 3) Veda reproductiva entre Diciembre y Enero.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por otro lado la utilización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), típicamente utilizada en estimaciones indirecta de abundancia de recursos marinos, presenta problemas con la estandarización del esfuerzo cuando se utilizan trampas como arte de pesca (i.e. variación en el tiempo de reposo y tamaño de trampas). Por lo tanto se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *C. setosus* en estaciones fijas en un diseño estratificado por ambientes (fondos duros y blandos). En cada una de estos ambientes un buzo deberá recorrer varios transectos (>4) de unos 30 m colectando los individuos a un metro de distancia del transecto. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. De esta forma, se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Proporción de hembras ovígeras.

Para evaluar si las tasas de explotación aplicadas los tienen un efecto sobre la actividad reproductiva de la población, se puede generar un índice relativo de prevalencia de hembras ovígeras. Este debería compararse año a año para detectar algún descenso (disminución del 30% de las hembras ovígeras en comparación con el año anterior) en la cantidad relativa de hembras adultas que porten embriones.

Indicadores de reclutamiento.

Debido a que la dispersión post-reclutamiento se efectúa a escala locales, el futuro stock pesquero dependerá principalmente de la cantidad de reclutas que se asienten cada año en las AMERB. Por lo tanto, uno de los indicadores de estado indispensable es la magnitud del reclutamiento al bentos. Como en los casos anteriores, se podrían utilizar comparaciones relativas de las densidades de los reclutas en las estaciones fijas muestreadas año a año en la época de primavera.

4.- Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia, estructura de tallas y reclutamiento indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción pesquera aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas debería detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos.

ABUNDANCIA	HEMBRAS OVIGERAS	RECLUTAMIENTO	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	DESCENSO	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	DESCENSO	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	DESCENSO	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	AUMENTO	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	ESTABLE	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	DISMINUCION	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	DESCENSO	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	DESCENSO	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	DESCENSO	DISMINUCION	PROBLEMAS

Un cambio en la proporción de sexos en el porcentaje indicado indicaría de por sí que existe un problema en la población y deberá tomarse la medida correctiva correspondiente.

4.- Necesidades de investigación

Dinámica poblacional (i.e. metapoblaciones)

5.- Referencias

- Brante A, Cifuentes S, Pörtner H-O, Arntz W, & M Fernández 2004** Latitudinal comparisons of reproductive traits in five brachyuran species along the Chilean coast. *Revista Chilena de Historia Natural*. 77:15-27.
- Brante A, Fernández M, Eckerle L, Mark F, Pörtner H-O & W Arntz 2003** Reproductive investment in the crab *Cancer setosus* along a latitudinal cline: egg production, embryo losses and embryo ventilation. *Marine Ecology Progress Series*
- Bravo A 1980** *Callorhynchus callorhynchus* en el litoral de Valdivia, Chile: Aspectos de su variabilidad, alimentación e índice de condición. Tesis UACH. Fac. de Letras y Educación. Esc. de Biología y Química 53p.
- Cerda G 1990** Alimentación natural, tasa diaria de alimentación y estimación de consumo de alimento de *Cancer polyodon* Poepping 1836 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) en la Bahía La Herradura. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Cerda G & M Wolf 1993** Feeding ecology of *Cancer polyodon* in La Herradura bay, northern Chile II. Food spectrum and prey consumption. *Marine Ecology Progress Series*, 100: 119-125
- Cortés-Monroy J 1994** Inducción a la muda en *Cancer setosus* y análisis preliminar para la obtención de jaibas con exoesqueleto blando. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Díaz A 2006** Variación temporal en la abundancia de dos especies de decapodos braquiuros: importancia relativa de la depredación. Tesis de grado. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción. Chile.
- Fernández M. & Brante 2003**. Brood care in Brachyuran crabs: the effect of oxygen provision on reproductive costs. *Revista Chilena de Historia Natural*. 76: 157-165.
- Fischer S & M Wolf 2006** Fisheries assessment of *Callinectes arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fisheries Research*. 77:301-311.
- Gómez-Uchida D, Weetman D, Hauser L, Galleguillos R & M Retamal 2003** Allozyme and AFLP analyses of genetic population structure in the hairy edible crab *Cancer setosus* from the Chilean coast. *Journal of Crustacean Biology*. 32:486-494.
- Gutiérrez J & O Zúñiga 1976** *Cancer setosus* Molina en la bahía de Mejillones sur (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Revista de Biología Marina*. Dep. Oceanol. Univ. Chile, 16 (1): 1-25.
- Jara C & E Clasing 1979** Crustáceos, erizos y piures. En: Lorenzen S, C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño, 6 C. Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial del sur de Chile. Dirección de investigación de la Vicerrectoría Académica y la Vicerrectoría de extensión y comunicación. UACH. Valdivia: 58-84.

- Jesse S & W Stotz 2003** Spatio-temporal distribution patterns of crab assemblage in the shallow subtidal of the north Chilean pacific coast. *Crustaceana* 75, 1161-1200.
- León R & W Stotz 2004** Diet and prey selection dynamics of *Cancer polyodon* in three different habitat types in Tongoy Bay, Chile. *J. Mar. Biol. Ass. UK.* 84, 751-756.
- Olsfeld R, Ebensperger L, Klosterman L & J Castilla 1989** Foraging activity budget and social behavior on the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1972). *National Geographic Research* 5: 422-428.
- Palma A & F Ojeda 2002** Abundance, distribution and feeding patterns of a temperate reef fish in subtidal environments of the Chilean coast: the importance of understory algal turf. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 75, 189-200.
- Palma A, Pardo L, Veas R, Cartes, Silva M, Manríquez K, Díaz A, Muñoz C & F Ojeda 2006** Coastal brachyuran decapods: settlement and recruitment under contrasting coastal geometry conditions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 316, 139:153
- Pardo L, Palma A, Prieto C, Sepúlveda P, Valdivia I & F Ojeda (En prensa).** Processes regulating early post-settlement habitat use in a subtidal assemblage of brachyuran decapods. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology.*
- Pool H, Montenegro C, Canales C, Barahona N & C Vicencio 1997** Análisis de la pesquería de jaiba en la X Región. Chile. Proyecto fip n° 96-35: 106 pp.
- Quintana R & H Saelzer 1986** The complete larval development of the edible crab, *Cancer setosus* Molina and observations on the prezoal and first zoeal stages of *C. coronatus* Molina (Decapoda: Brachyura, Cancridae). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.* 24, 267-303.
- Retamal M 1981** Catálogo ilustrado de crustaceos decápodos de Chile. *Gayana Zoología* 44: 1-110
- Wolff M & M Soto 1992** Population dynamics of *Cancer polyodon* in La Herradura Bay, Northern Chile. *MEPS* 85: 69-81.
- Vargas L 1994** Descripción del desarrollo embrionario de *Cancer polyodon* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) y efecto de la temperatura bajo condiciones de laboratorio. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.
- Vargas M, Fuentes P, Hernández P, Olivares A & P Rojas 1999** Trophic relations of five common coastal fishes from the subtidal region, northern Chile (20 degrees 11'-20 degrees 20'S). *Revista de Biología Tropical.* 47: 601-604.

Nombre científico: *Cancer edwardsii* (Bell 1835)

Nombre comercial: Jaiba marmola, coinao, mola, lisa

1. - Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón convexo de color café rojizo sin pilosidades con nueve dientes romos en los márgenes laterales. El rostro presenta 3 dientes, siendo el central el más pequeño. Los pereiópodos son aseptados, con gránulos gruesos y con un patrón de bandas blanquecinas y marrones muy evidente en estadios juveniles. La talla máxima registrada alcanza los 237 mm de ancho cefalotorácico (Olguín 2006).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie presenta sexos separados y un marcado dimorfismo sexual, siendo los machos de mayor tamaño y con una mayor relación ancho/largo del caparazón (Steffen 1975). La fecundación es interna, el macho transfiere los espermatozoides a la hembra, la cual los almacena en una espermateca hasta el momento del desove. El desarrollo larval comprende cinco estadios zoea y uno megalopa (Quintana 1983) y su duración en laboratorio es de 60 días a 14 °C de temperatura (Quintana 1983). En la X región, la talla de primera madurez sexual para hembras, determinada con el criterio de madurez gonadal, es de 95 mm de ancho del cefalotorácico (Contreras 2000). Con el criterio de madurez realizada (hembras que portan embriones) ésta aumenta a 120 mm (Pool *et al.* 1997). En el caso de los machos, se ha determinado para la misma zona, una talla de madurez sexual de 124 mm de ancho del cefalotórax, utilizando el criterio de madurez morfológica (aparición de caracteres sexuales secundarios) (Pool *et al.* 1997). La reproducción es anual y las hembras portan embriones a partir de los meses de Abril hasta Agosto (Pool 1997; Contreras 2000). Como en todas las jaibas, el número de embriones depende del tamaño de la hembra en una relación logarítmica, así la fecundidad de una hembra de alrededor de 120 mm de ancho de caparazón fluctuará entre 800.000 y 1.000.000 de embriones (Steffen 1975).

Reclutamiento

El reclutamiento al bentos ocurre en los meses de Octubre a Marzo en zonas calmas y someras de bahías y estuarios (Pardo *et al.* 2006). Se ha detectado la utilización de áreas de crianza de juveniles en esta especie, evidenciada por altas concentraciones de post-asentados en zonas estuarinas de arena fina y gruesa en la desembocadura del río Valdivia (Pardo *et al.* 2006).

Migraciones

A medida que los individuos crecen y llegan a la adultez comienzan a realizar migraciones batimétricas anuales, en las cuales se mueven hacia la profundidad en los meses de otoño e invierno. Esta migración está aparentemente relacionada con la cópula y el desove de las hembras (Muñoz *et al.* 2006).

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Presenta hábitos carnívoros y detritívoros. Se alimenta de peces muertos, poliquetos choritos y ostras (Campos 1992). Los juveniles son depredados por diversas especies de peces costeros como el róbalo *Eleginops maclovinus*, el congrio colorado *Genypterus maculatus* y algunos elasmobranquios, como el pejegallo *Callorhynchus callorhynchus* y la raya *Psamobatis lima* (Bravo 1980; Lamilla 1984, Jaramillo 1989; Quiroz 1991; Acevedo 1994). En estado adulto pueden ser depredados por la nutria *Lutra felina* (Otsfel *et al.* 1989).

Distribución geográfica y hábitat

La especie se encuentra desde Guayaquil, Ecuador hasta el Estrecho de Magallanes, Chile (Retamal 1981). Habita en la zona submareal somera hasta los 45 metros de profundidad, en ambientes rocosos, arenosos o areno-fangosos (Jara & Clasing 1979). Además esta especie muestra una rápida colonización de sustratos artificiales (Jara & Céspedes 1994). *C. edwardsii* se encuentra asociada a zonas de influencia estuarina, por lo cual es más abundante en el sur del país.

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La talla mínima de captura es de 120 mm de ancho del caparazón. Existe una total prohibición de la extracción de hembras que portan embriones.

Desembarques

Cancer

edwardsi es la principal especie de jaiba para la pesca artesanal en Chile. El desembarque anual para los últimos años (2000-2005) fluctuó entre los 4.562 a 6.974 toneladas, lo cual representa entre el 80 al 90 % del desembarque total de jaibas del país

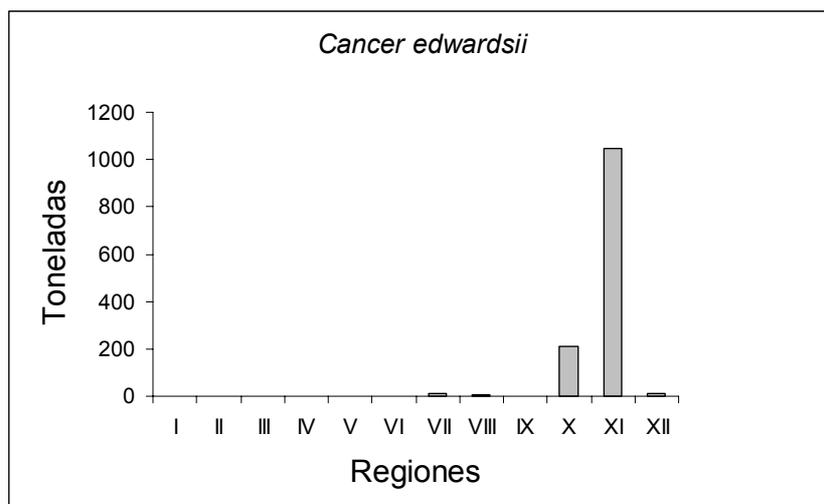


Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *C. edwardsi* para cada una de las regiones de Chile

(Sernapesca anuario). La pesquería se extiende entre la III a la XII región, sin embargo los máximos desembarques se registran en la X y XI regiones. Históricamente, la pesca ha estado basada en la utilización de trampas tipo nasa, la cual supera hasta 10 veces los desembarques obtenidos por buceo (Olguín *et al.* 2006). El porcentaje de individuos bajo la talla mínima de captura varía dependiendo del sector de captura y el método de extracción empleado, sin embargo este puede corresponder hasta un 73% del desembarque total (Olguín *et al.* 2006).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Los criterios de explotación deberían estar orientados a minimizar las probabilidades de pérdida de individuos tanto de la fase pelágica como en la bentónica.

En este sentido, la prohibición de extracción de hembras ovígeras en *C. edwardsii* es una medida razonable de manejo que debería aplicarse de igual forma al interior de las AMERB. Además, una talla mínima de primera captura por sobre la talla mínima de madurez sexual permitirá que los individuos alcancen a reproducirse antes de entrar en la pesquería. Cabe señalar que estas medidas, que favorecen la producción de larvas (factores pre-asentamiento) son fundamentales para la sustentabilidad de las poblaciones a gran escala, pero no aseguran abundancias sostenidas a escalas locales, como es el contexto espacial de las AMERB. Esto es debido a que las distancias potenciales de dispersión de las larvas son por lejos mayores a las cubiertas por las AMERB. Por esta razón, para tomar la decisión de manejar la explotación de *Cancer edwardsii* al interior de una AMERB, se debería considerar prioritariamente factores post-asentamiento. Específicamente que en las cercanías o al interior de la AMERB existan zonas con alto reclutamiento o áreas de crianza de juveniles. En el caso de *Cancer edwardsii*, estas áreas están constituidas por hábitats que constituyen refugio contra predadores visuales (sustratos estructuralmente complejos o sitios de alta turbidez de acuerdo a Pardo *et al.* 2006) con lo cual se maximiza la supervivencia de los individuos. Además, como la explotación es sesgada hacia los machos debido a su mayor tamaño y la veda de gravidez de las hembras, en las pesquerías de jaibas es común un cambio de la proporción en que se encuentran ambos sexos debido a la actividad pesquera. Esto puede afectar la cantidad de hembras fecundadas debido a la baja disponibilidad de machos, fenómeno conocido como limitación de espermios por sobrepesca. Si esto ocurriese podría disminuir el potencial reproductivo de la población. Una alternativa para aminorar este efecto negativo es suspender la captura de la especie en época de reproductiva, periodo que correspondería hacia fines del verano para *Cancer edwardsii*.

En resumen los criterios de explotación para *Cancer edwardsii* sugeridos para un AMERB en orden de prioridad son:

- 1) Conservación de un área de crianza de juveniles
- 2) Tamaño mínimo de captura por sobre la talla de primera madurez sexual (a determinar para cada caso).
- 3) Prohibición de captura de hembras portadoras de embriones.
- 4) Veda reproductiva entre Marzo y Abril.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por lo tanto se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *C. edwardsi* en estaciones fijas en un diseño estratificado por ambientes (fondos duros y blandos). En cada una de estos ambientes un buzo deberá recorrer (>4) varios transectos de unos 30 m colectando los individuos a un metro de distancia del transecto. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. Estos muestreos deberían ser realizados durante el verano, época en la cual los individuos están a menor profundidad. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para evaluar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional utilizando el mismo muestreo de abundancia relativa, permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la dirección y magnitud de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se

produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Indicadores de reclutamiento.

Debido a que la dispersión post-reclutamiento se efectúa a escala locales, el futuro stock pesquero dependerá principalmente de la cantidad de reclutas que se asienten cada año en las AMERB. Por lo tanto, uno de los indicadores de estado indispensable es la magnitud del reclutamiento en las áreas de crianza. Como en los casos anteriores, se pueden utilizar comparaciones relativas de las densidades de los reclutas en las estaciones fijas muestreadas año a año en la época estival.

4.- Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia, estructura de tallas y reclutamiento indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción pesquera aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas debería detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos.

ABUNDANCIA	TALLAS	RECLUTAMIENTO	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	MERMA DE COHORTES*	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	MERMA DE COHORTES	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	MERMA DE COHORTES	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	MERMA DE COHORTES	AUMENTO	ALERTA
ESTABLE	MERMA DE COHORTES	ESTABLE	ALERTA
ESTABLE	MERMA DE COHORTES	DISMINUCION	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	MERMA DE COHORTES	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	MERMA DE COHORTES	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	MERMA DE COHORTES	DISMINUCION	PROBLEMAS

*Se considera merma de cohorte cuando en el 50% de las cohortes exista una disminución de al menos un 30% de individuos con respecto al año anterior.

4.- Necesidades de investigación

Parámetros reproductivos

Parámetros de crecimiento

5.- Referencias

Acevedo A 1994 Comparación de la alimentación de *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) en bases a muestreos de 1974 y 1991 para la zona de Mehuin Chile. Tesis UACH Fac. Ciencias Esc. Biología Marina. 93 p.

Bravo A 1980 *Callorhynchus callorhynchus* en el litoral ed valdivia, Chile: Aspectos de su variabilidad, alimentación e índice de condición. Tesis UACH. Fac. de Letras y Educación. Esc. de Biología y Química 53p.

- Campos G 1992** Cultivo artesanal de jaibas (*Cancer edwardsii*) a partir del reciclaje de desechos de la industria salmonera. Informe de práctica para optar al Título de Técnico en Pesquerías. Instituto Profesional de Osorno, Puerto Montt. 347p.
- Contreras C 2000** Talla de primera madurez sexual, fecundidad y datos biométricos de las jaibas hembras *Cancer edwardsii* y *Cancer coronatus* en las zonas de Calbuco y Maullin, X región. Tesis UACH. Fac. De Pesquerías y Oceanografía. Esc. Ingeniería en Pesca 76p.
- Jara F & R Céspedes 1994** An experimental evaluation of habitat enhancement on homogeneous marine bottoms in southern Chile. Bulletin of Marine Science. 55: 295-307.
- Jara C & E Clasing 1979** Crustáceos, erizos y piures. En: Lorenzen S, C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño, 6 C. Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial del sur de Chile. Dirección de investigación de la Vicerectoría Académica y la Vicerectoría de extensión y comunicación. UACH. Valdivia: 58-84.
- Jaramillo J 1989** Aspectos morfológicos trófico-adaptativos, de las especies chilenas del género *Genypterus* Philippi 1857 (Osteichtyes, Ophidiidae) Tesis. UACH. Fac. de Ciencias. Esc. De Graduados 83 p.
- Lamilla J 1984** Aspectos biológicos de *Psammobatis lima*, Poepping, 1835, en el litoral de Valdivia, Chile (Elasmobranchii, Rajidae). Revista de la comisión permanente del Pacífico Sur, 14: 183-209
- Olguín A, Barahona N, Bernal C, Young Z, Orenzanz J, Montenegro C, Quiroz J, Toledo C, Baez P & R. Bahamonde 2006** Monitoreo de la pesquería artesanal de jaibas en la X y XI Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2004-16. 114 pp
- Olsfeld R, Ebensperger L, Klosterman L & J Castilla 1989** Foraging activity budget and social behavior on the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1972). National Geographic Research. 5: 422-428.
- Pardo L, Piraud F, Riedemann A & A Schmidt 2006** Potencial rol ecológico del estuario del río Valdivia para las distintas fases ontogenéticas de crustáceos braquiuros. Resúmenes del XXVI Congreso de Ciencias del Mar. Iquique Chile, 166.
- Pool H, Montenegro C, Canales C, Barahona N & C Vicencio 1997** Análisis de la pesquería de jaiba en la X Región. Chile. Proyecto fip n° 96-35: 106.
- Quintana R 1983** Larval development of the edible crab, *Cancer edwardsi* Bell, 1835 under laboratory conditions (Decapoda, Brachyura). Rep. Usa Mar. Biol. Inst. Kochi Univ., 5: 1-19.
- Quiroz G 1991** Alimentación, relación longitud- peso e índice de condición de Pejegallo *Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus,1758) en la caleta de Queule, Chile (*Holocephali*, *Callorhynchidae*). Tesis UACH Fac. de Ciencias. Esc. Biología Marina.90 p.
- Retamal M 1981** Catálogo ilustrado de crustáceos decápodos de Chile. Gayana Zoología 44: 1-110.
- Retamal M 1999** Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, Multimedia Interactive Software. Centro ETI hile, Universidad de Concepción.
- Steffen W 1975** Contribución al estudio biológico poblacional de *Homalaspis plana* Milne-Edwards y *Cancer edwardsii* Bell en Mehuin (Crustacea Decapoda). Medio ambiente 1: 50-57.

Nombre científico: *Homalaspis plana* (Milne-Edwards 1834)

Nombre comercial: Jaiba mora

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón subpentagonal de color morado y manchas claras, la superficie dorsal es plana y lisa. El margen del caparazón con fisuras en la región hepática. Los dedos son negros, festonados y gruesamente dentados (Jara & Clasing, 1979). Alcanza tallas de hasta 159 mm de ancho cefalotorácico (Pool *et al.* 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie es dioica (sexos separados) y presenta dimorfismo sexual, donde los machos poseen quelípodos de mayor tamaño y una mayor relación ancho-longitud del cefalotórax en tallas mayores (Steffen 1975). La fecundación es interna, el macho transfiere los espermátóforos a la hembra, la cual los almacena en una espermateca hasta el momento del desove. Posee un ciclo de vida complejo, con 4 larvas pelágicas (zoeas) y una bento-pelágica (megalopa) (Fagetti 1970). La reproducción es aparentemente anual, transcurre entre los meses de Agosto y Octubre (Pool 1997; Carvacho *et al.* 1995). La talla media de hembras portando embriones es de 80 mm de ancho del cefalotórax en el sur de Chile (Pool *et al.* 1997). En estudios realizados en la cuarta región, la razón sexual se encuentra sesgada hacia los machos en una relación 1:0,8 (Jesse & Stotz 2003). Sin embargo en un estudio de capturas comerciales mediante buceo y trampas en la zona central, Fernández y Castilla (2000) encuentran un fuerte sesgo hacia las hembras, las cuales representaron más de un 90% de la población muestreada. Como en todas las jaibas, el número de embriones depende del tamaño de la hembra en una relación logarítmica, así para una hembra de alrededor de 120 mm de ancho cefalotorácico, su fecundidad fluctúa entre 300.000 y 560.000 embriones, independiente de la zona geográfica (Brante *et al.* 2004).

Reclutamiento

El reclutamiento al bentos ocurre durante los meses de verano, preferentemente

en el la zona intermareal en sitios protegidos del oleaje (Fernandez & Castilla 2000). En esta especie, las zonas intermareales de bolones-conchuela es considerada un hábitat de crianza de juveniles debido a la gran abundancia de individuos de estadios juveniles tempranos (Fernandez & Castilla 2000). Estos estadios presentan una coloración críptica anti-depredatoria (Palma *et al.* 2003).

Migraciones

Los juveniles presentarían una migración ontogenética hacia el submareal a medida que crecen, esta idea es reforzada por la presencia casi exclusiva de juveniles tardíos y adultos en el ambiente submareal (Jesse & Stotz 2003; Palma *et al.* 2006).

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

Los cangrejos porcelánidos son su ítem presa más importante y las jaibas seccionan activamente los individuos de mayor tamaño (Morales & Antezana 1983). Además se alimenta de animales muertos, cirripedios, moluscos bivalvos, erizos y caracoles (Morales & Antezana 1983). Es depredada por el róbalo (Acevedo 1994), el pejegallo (Bravo 1980; Quiroz 1991), gaviotas (Castilla 1981) y el chungungo (Olsfeld *et al.* 1989).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra entre Guayaquil, Ecuador hasta el Estrecho de Magallanes, Chile incluyendo el Archipiélago de Juan Fernández (Retamal 1999). Habita en la zona intermareal y submareal, en ambientes rocosos hasta alcanzando los 18 metros de profundidad (Antezana *et al.* 1965).

2.- Características de la pesquería

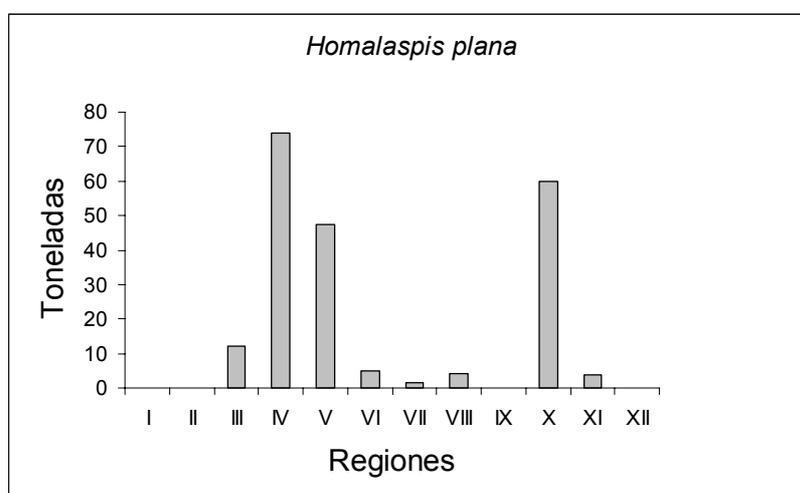
Regulaciones existentes

La talla mínima de captura es de 120 mm (ancho cefelotórax). Existe una total prohibición de la extracción de hembras portadoras de huevos.

Desembarques

Homalaspis plana es la tercera especie de jaiba en importancia para la pesca artesanal en Chile. El desembarque anual para los últimos años (2000-2005) fluctuó entre las 22 a 118 toneladas registradas. Además, esta especie tiene cobertura de pesca desde la II a la XII región en el país (exceptuando la IX), con capturas máximas en la IV y X regiones. (Sernapesca anuario). Históricamente, la pesca ha estado basada en la utilización de trampas tipo nasa y buceo tanto de orilla como desde embarcación (Fernández & Castilla 1997). Las tallas parecen no mostrar diferencias su distribución con los dos artes de pesca. Sin embargo, mayores proporciones de machos y menores

proporciones de hembras ovígeras son capturadas con trampas (Fernández & Castilla 1997). El porcentaje de individuos bajo la talla mínima de captura varía dependiendo del sector de captura y el método de extracción empleado, sin embargo para las localidades de la X y XI



regiones estos fluctúan entre el 40 y el 90% del desembarque total (Olguín *et al.* 2006).

Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *H. plana* para cada una de las regiones de Chile.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

En especies con ciclos de vida complejos, los criterios de explotación deberían estar orientados a minimizar las probabilidades de pérdida de individuos tanto en la fase pelágica como en la bentónica. En este sentido, la prohibición de extracción de hembras ovígeras es una medida de manejo razonable que debiera aplicarse de igual forma al interior de las AMERB. Además, una talla mínima de primera captura por sobre la talla mínima de madurez sexual permitirá que los individuos alcancen a reproducirse antes de

entrar en la pesquería. Cabe señalar que estas medidas, que favorecen la producción de larvas (factores pre-asentamiento) son fundamentales para la sustentabilidad de las poblaciones a gran escala, pero no aseguran abundancias sostenidas a escalas locales, como es el contexto espacial de las AMERB. Por esta razón, para tomar la decisión de manejar la explotación de jaibas al interior de una AMERB, se deberán considerar prioritariamente factores post-asentamiento. Específicamente que en las cercanías o al interior de la AMERB existan zonas con alto reclutamiento o áreas de crianza de juveniles los que en el caso de *H. plana* corresponden a ambientes intermareales protegidos con extensas zonas de bolones en una matriz de conchuela. Junto con el cumplimiento de estas medidas se recomendaría que la extracción se realice exclusivamente mediante trampas.

Luego de ocurrido el asentamiento, *Homalaspis plana* tendría un fuerte auto-control poblacional debido a la alta incidencia de canibalismo el cual tendría un elevado componente denso-dependiente para los primeros estadios juveniles (Fernández y Castilla 2000). Sin embargo, como la especie tiene una segregación por talla en un gradiente intermareal-submareal, no necesariamente altas tasa de remoción de adultos (i.e. capturas) repercutirían en una mayor sobrevivencia de reclutas dentro de la AMERB. Además, como la explotación es sesgada hacia los machos debido a su mayor tamaño y la veda de gravidez de la hembra, en las pesquerías de jaibas es común un cambio de la proporción en que se encuentran ambos sexos debido a la actividad pesquera. Esto puede afectar la cantidad de hembras fecundadas debido a la baja disponibilidad de machos, fenómeno conocido como limitación de espermios por sobrepesca. Si esto ocurriese podría disminuir el potencial reproductivo de la población. Una alternativa para aminorar este efecto negativo es suspender la captura de la especies durante la época de máxima actividad reproductiva, correspondiente a principios de primavera.

En resumen los criterios de explotación para *Homalaspis plana* sugeridos para un AMERB en orden de prioridad son:

- 1) Conservación de un área de crianza de juveniles
- 2) Tamaño mínimo de captura por sobre la talla de primera madurez sexual (a determinar para cada caso).
- 3) Prohibición de captura de hembras portadoras de embriones.
- 4) Veda reproductiva entre Septiembre y Octubre

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por otro lado la utilización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), típicamente utilizada en estimaciones indirectas de abundancia de recursos marinos, presenta problemas con la estandarización del esfuerzo cuando se utilizan trampas como arte de pesca (i.e. variación en el tiempo de reposo y tamaño de trampas). Por lo tanto, se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *H. plana* en estaciones fijas en un diseño bloques aleatorios en las zonas rocosas de la AMERB. Un buzo deberá recorrer varios transectos (>4) de unos 30 m colectando los individuos a un metro de distancia del transecto. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. De esta forma, se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Proporción de hembras ovígeras

Para evaluar si las tasas de explotación aplicadas los tienen un efecto sobre la actividad reproductiva de la población, se puede generar un índice relativo de prevaencia de hembras ovígeras. Este debería compararse año a año para detectar algún descenso (disminución del 30% de las hembras ovígeras en comparación con el año anterior) en la cantidad relativa de hembras adultas que porten embriones.

Indicadores de reclutamiento

Debido a que la dispersión post-reclutamiento se efectúa a escala locales, el futuro stock pesquero dependerá principalmente de la cantidad de reclutas que se asienten cada año en las AMERB. Por lo tanto, uno de los indicadores de estado indispensable es la magnitud del reclutamiento al bentos. Como en los casos anteriores, se podrían utilizar comparaciones relativas de las densidades de los reclutas en las estaciones fijas muestreadas año a año en la época de primavera.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia, proporción de hembras ovígeras y reclutamiento indicarían en el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por la pesca. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos.

ABUNDANCIA	HEMBRAS OVIGERAS	RECLUTAMIENTO	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
AUMENTO	DESCENSO	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	DESCENSO	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
AUMENTO	DESCENSO	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	ESTABLE	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	ESTABLE	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	SIN PROBLEMAS
ESTABLE	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	AUMENTO	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	ESTABLE	ALERTA
ESTABLE	DESCENSO	DISMINUCION	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	ESTABLE	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	DISMINUCION	PROBLEMAS
DISMINUCION	DESCENSO	AUMENTO	ALERTA
DISMINUCION	DESCENSO	ESTABLE	PROBLEMAS
DISMINUCION	DESCENSO	DISMINUCION	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Acevedo A 1994** Comparación de la alimentación de *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) en bases a muestreos de 1974 y 1991 para la zona de Mehuin Chile. Tesis UACH Fac. Ciencias Esc. Biología Marina. 93 p.
- Antezana T, Fagetti E & M López 1965** Observaciones bioecológicas en decápodos comunes de Valparaíso. Revista de Biología Marina, 12 (1,2,3): 1-60
- Brante A, Cifuentes S, Pörtner H-O, Arntz W, & M Fernández 2004** Latitudinal comparisons of reproductive traits in five brachyuran species along the Chilean coast Revista Chilena de historia Natural. 77:15-27.
- Bravo A 1980** *Callorhynchus callorhynchus* en el litoral ed Valdivia, Chile: Aspectos de su variabilidad, alimentación e índice de condición. Tesis UACH. Fac. de Letras y Educación. Esc. de Biología y Química 53p.

Carvacho A, Tapia R & C Vidal 1995 Aspectos reproductivos de la jaiba mora *Homalaspis plana* (Milne-Edwards 1834) (Crustacea: Brachyura: Xanthidae) en el seno de Reloncavi, Chile. *Biol Pesq* 24:7-15

Castilla J 1981 Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. *Medio Ambiente* 5(1-2): 190-215

Fagetti G 1970 Desarrollo larval en el laboratorio de *Homalaspis plana* (Milne-Edwards) (Crustacea Brachyura; Xanthidae). *Rev. Biol. Mar. Valparaíso*, 14(2): 29-49.

Fernández M & J Castilla 2000 Recruitment of *Homalaspis plana* in intertidal habitats of central Chile and implications for the current use of Management and Marine Protected Areas. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 208: 157-170

Fernández M & J Castilla 1997 The Chilean artisanal stone crab (*Homalaspis plana*) fishery: catch trends in open access zones and the effect of management areas in Central Chile. *J. Shellfish Res.* 16, 371-377.

Jesse S & W Stotz 2003 Spatio-temporal distribution patterns of crab assemblage in the shallow subtidal of the north Chilean pacific coast. *Crustaceana* 75, 1161-1200.

Jara C & E Clasing 1979 Crustáceos, erizos y piures. En: Lorenzen S, C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño, 6 C. Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial del sur de Chile. Dirección de investigación de la Vicerrectoría Académica y la Vicerrectoría de extensión y comunicación. UACH. Valdivia: 58-84.

Morales C & T Antezana 1983 Diet selection of the Chilean stone crab *Homalaspis plana*. *Marine Biology*, 77: 79-83

Olsfeld R, Ebensperger L, Klosterman L & J Castilla 1989 Foraging activity budget and social behavior on the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1972). *National Geographic Research*. 5: 422-428.

Palma A, Pardo L, Veas R, Cartes C, Silva M, Manriquez K, Diaz A, Muñoz C & F Ojeda 2006 Coastal brachyuran decapods: settlement and recruitment under contrasting coastal geometry conditions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 316, 139:153

Pardo L, Palma A, Prieto C, Sepulveda P, Valdivia I & F Ojeda (En prensa). Processes regulating early post-settlement habitat use in a subtidal assemblage of brachyuran decapods. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*.

Pool H, Montenegro C, Canales C, Barahona N & C Vicencio 1997 Análisis de la pesquería de jaiba en la X Región. Chile. Proyecto fip n° 96-35: 106 pp.

Quiroz G 1991 Alimentación, relación longitud- peso e índice de condición de Pejegallo *Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus,1758) en la caleta de Queule, Chile (*Holocephali, Callorhynchidae*). Tesis UACH Fac. de Ciencias. Esc. Biología Marina. 90 p.

Retamal M 1999 Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, Multimedia Interactive Software. Centro ETI hile, Universidad de Concepción.

Steffen W 1975 Contribución al estudio biológico poblacional de *Homalaspis plana* Milne Edward y *Cancer edwardsi* Bell en Mehuin (Crustacea Decapoda). *Medio ambiente*, 1 (1): 50-57.

Nombre científico: *Lithodes santolla* (Molina 1782)

Nombre comercial: Centolla

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón triangular de color rojo oscuro con tonos violáceos, a rosa pálido o naranja amarillento (Boschi *et al.* 1984). Numerosas espinas se disponen irregularmente en la superficie del caparazón y patas. Estas espinas están más desarrolladas en los ejemplares juveniles y subadultos, aunque algunos adultos también las pueden presentar. La región del rostro finaliza con una prominente espina curvada hacia abajo y dirigida hacia adelante. Los machos presentan mayores tamaños (longitud de patas caminadoras, caparazón y quela derecha) y pesos totales que las hembras. La longitud máxima de caparazón o cefalotorácica (Lc) de *L. santolla* es 180 mm (Boschi *et al.* 1984).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie presenta sexos separados y un marcado dimorfismo sexual. El abdomen de las hembras es semicircular, asimétrico y bien expandido y posee apéndices (pleópodos) a los cuales se adhieren los huevos fecundados. El abdomen de los machos es triangular, simétrico y carece de pleópodos (Vinuesa 1984). Previo al apareamiento ocurre un abrazo precopulatorio entre un macho y una hembra recién mudada o pronta a mudar. Cuando esto ocurre, el macho traspa los espermatóforos (estructuras que portan los espermatozoos) (Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF). La fecundación es externa y ocurre inmediatamente luego de la oviposición. Las hembras portan los embriones por un periodo de 9 a 10 meses (Vinuesa 1987). La eclosión ocurre en los meses de septiembre y octubre (Boschi *et al.* 1984; Vinuesa 1984). El desarrollo larval comprende tres estadios zoea y uno megalopa

(Campodonico 1971) y su duración en laboratorio oscila entre 40-60 días (Vinuesa *et al.* 1985). Las larvas presentarían hábitos bentónico-demersales (Lovrich, 1997).

Las hembras alcanzan la madurez gonadal a los cinco años de edad (65-75 mm de Lc); los machos a los 4 años (75 mm de Lc) (Vinuesa 1984). La madurez funcional (edad a la cual los machos son capaces de acoplarse efectivamente) se alcanza a los 5-6 años cuando los individuos tienen 92,6 mm de Lc (Boschi *et al.* 1984, Vinuesa *et al.* 1990). La especie se reproduce anualmente entre los meses de noviembre y enero en todo el rango de su distribución (Lovrich 1997; Vinuesa & Labal 1998).

La fecundidad está relacionada con el tamaño de las hembras y varía entre 5.000 y 32.000 huevos (fecundidad máxima = 59.000 huevos) (Guzmán & Ríos 1986; Vinuesa 1984).

Reclutamiento

El hábitat de los primeros estadios bentónicos es desconocido, pero sería diferente al de la población adulta, encontrándose en aguas poco profundas (Lovrich 1997).

Migraciones

Existe una migración de reproducción (septiembre-octubre), en la que machos y hembras se trasladan a aguas someras para aparearse (Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF).

Crecimiento y productividad

La frecuencia de muda disminuye con la edad: ocurre entre seis y siete veces durante el primer año de vida, entre cuatro y cinco durante el segundo y tres veces durante el tercero (Vinuesa *et al.* 1990). A partir del cuarto año, las hembras mudan anualmente, mientras que los machos lo hacen dos a tres veces hasta que tienen cinco o seis años de edad (Boschi *et al.* 1984, Vinuesa *et al.* 1990). Luego de los 90 mm de Lc, los machos mudan una vez al año, y después de los 110-120 mm de Lc, lo hacen cada dos años (Geaghan 1973 en Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF). Un macho de tamaño comercial (110 mm de Lc), tiene ocho años aproximadamente (Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/

comodoro_13.PDF). Los dos componentes del crecimiento, frecuencia e incremento por muda, son dependientes de la temperatura (Stevens 1990).

Localidad, Sexo	L_{∞} (mm)	K (año ⁻¹)	t_0 (año)	M	Referencia
XII región, machos	175,5	0,215	0,225	0,35	Canales <i>et al.</i> 1997
XII región, hembras	167,3	0,214	0,598	0,40	Canales <i>et al.</i> 1997
X región	147,8	0,211		0,34	Yáñez <i>et al.</i> 1997

Los parámetros reportados por (Yáñez *et al.* 1997) permiten estimar una longevidad media de 14,4 años. La longevidad máxima de la especie sería de 20 años (Vinuesa & Lombardo 1982).

Relaciones ecológicas

Presenta un comportamiento alimentario muy oportunista, predador y carroñero (Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF). En aguas costeras del Golfo de San Jorge -Argentina- aprovecha los descartes de la pesca costera y de altura (Balzi 1997). En el Canal de Beagle, la dieta de *L. santolla* está constituida por treinta especies, incluyendo algas (Comoglio *et al.* 1990).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye en aguas templadas-frías y subantárticas. En el Océano Pacífico se encuentra en las costas del sur de Chile, desde los 38° de LS, hasta el Cabo de Hornos. Habita en fondos arenosos y rocosos hasta los 600 m de profundidad (SUBPesca 1997; Vinuesa 1977; Vinuesa http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF). Se ha descrito que existe una distribución batimétrica diferencial según tamaño y sexo.

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La talla mínima de extracción es de 100 mm de Lc en el territorio comprendido entre la X región y los 46°30' LS (DS N° 375/86) y de 120 mm desde los 46°30' hacia el

sur (DS N° 375/86). Además existe una veda reproductiva que se extiende entre el 1 de diciembre al 31 de enero entre el límite norte de la X región hasta los 46°30' LS (DS N° 509/91) y desde el 1 de diciembre al 30 de junio entre estas coordenadas y la XII región (DS N° 335/03 y DS N° 443/90). La extracción de hembras está prohibida. Sólo está permitido el uso de trampas como arte de pesca.

Desembarques

La pesquería de centolla en Chile se extiende entre la X y la XII regiones. En esta última región, la especie se explota desde hace más de 70 años. Históricamente, los desembarques se mantuvieron reducidos hasta 1961, presentando un incremento importante luego del año 1975, esto último asociado con el colapso de la pesquería de centollas *Paralithodes camtschaticus* en Alaska (Montero 1985). El arte de pesca originalmente utilizado en Chile fue la red centollera (de enmalle). La utilización de este arte fue prohibido en 1980 debido a su baja selectividad. En la actualidad sólo se permite el uso de trampas o nasas.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para especies que presentan patrones de migración que superan las dimensiones de las AMERB, los criterios de explotación deberían basarse básicamente en la abundancia relativa de la especie en la época que se encuentran disponibles dentro de las áreas de manejo, aplicando las regulaciones existentes a nivel nacional (talla mínima y vedas reproductivas).

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se propone sólo un indicador para esta especie.

Abundancia relativa

La determinación de un estimador de abundancia poblacional es metodológicamente compleja, costosa y no es absolutamente necesaria. Por otro lado, la utilización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), típicamente utilizada en estimaciones indirectas de abundancia de recursos marinos, presenta problemas con la estandarización del esfuerzo independiente del arte de pesca (i.e. variación en el tiempo de reposo y tamaño de las trampas y variación en el tiempo de arrastre). Por lo tanto se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia en el tiempo más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *L. santolla* a través de trampas experimentales en estaciones fijas. Tanto las trampas como los tiempos de reposo deben ser estandarizados. La abundancia de individuos por sobre la talla mínima legal, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas. De esta forma, se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Protocolo de decisión

Con una disminución en un 30% se debería detener la extracción.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Balzi P 1997 La dieta de la centolla *Lithodes santolla* en el Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica Cs. Biológicas*. 5:67-87.

Boschi E, Bertuche D & J Wyngaard 1984 Estudio biológico pesquero de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. Contribución N° 441 INIDEP Mar del Plata. Republica Argentina: 1-74.

Campodonico I 1971 Desarrollo larval de la centolla *Lithodes antarcticus* Jacquinet, en condiciones de laboratorio. (Crustacea, Decapoda, Anomura, Lithodidae). *An. Inst. Pat., Punta Arenas*, 2:181-190.

Canales C, Penailillo T, Guzmán L & R González 1997 Evaluación indirecta del stock de centolla (*Lithodes antarcticus*) en la XII Región. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final FIP 95-21.

Comoglio L, Lovrich G & J Vinuesa 1990 Feeding habits of southern king crab, *Lithodes santolla*, and false king crab, *Paralomis granulosa* in the Beagle Channel. *Proc. Int. Symp. King and Tanner Crabs, Alaska*. Alaska Sea Grant College Program Rep. AK-SG 90-04, 315-325.

- Guzmán L & C Ríos 1986** La doble exponencial potencial, una nueva función para describir la relación talla/fecundidad en la centolla (*Lithodes antarcticus* Jacquinot). In P Arana (ed.), La pesca en Chile. Escuela de Ciencias del Mar, Valparaíso, 103-112.
- Lovrich G 1997** La pesquería mixta de las centollas *Lithodes santolla* y *Paralomis granulosa* (Anomura: Lithodidae) en Tierra del Fuego, Argentina. Invest. Mar. Valparaíso. 25:41-57.
- Montero G 1985** Chilean king crab exports in inter-national markets. In: B. Melteff (ed.). Proc. Int. King Crab. Symp. Anchorage, AK, University of Alaska, Alaska Sea Grant Report N° 85-12, pp. 419-445.
- Stevens B 1990** Temperature-dependent growth of juvenile red king crab (*Paralithodes camtschatica*) and its effects on size-at-age and subsequent recruitment in the Eastern Bering Sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 47: 1307-1317.
- Subsecretaría de Pesca 1997** Chile Azul: The main fisheries resources. Ed. Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía y Fomento y Reconstrucción. 89 pp.
- Vinuesa J & M Labal 1998** La gametogénesis de la centolla *Lithodes santolla*. Naturalia Patag. Cs. Biol. 6:35-49.
- Vinuesa J & R Lombardo 1982** Observaciones sobre el crecimiento en la muda de hembras adultas de centolla *Lithodes antarcticus* Jacquinot. Physis, sec A, 40: 59-74.
- Vinuesa J 1977** Aportes al conocimiento de los crustáceos decápodos de Tierra del Fuego, con algunas observaciones zoogeográficas. PHYCIS, Sec A. 36(96):9-19.
- Vinuesa J 1984** Sistema reproductor, ciclo y madurez gonadal de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle. Contribución N° 441 INIDEP Mar del Plata. Republica Argentina: 75-95.
- Vinuesa J 1987** Embryonary development of *Lithodes antarcticus* Jacquinot. Developmental stages, growth and mortality. Physis, sec A, 45: 21-29.
- Vinuesa J** La centolla ¿Es un recurso sustentable? http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/educacion/actividades/encuentro_ctera/comodoro_13.PDF.
- Vinuesa J, Comoglio L & G Lovrich 1990** Growth of immature southern king crab *Lithodes santolla* in the Beagle Channel. In: B. Melteff (ed.) Proc. Int. Symp. King and Tanner Crabs, Alaska. Alaska Sea Grant Colege Program Rep. AK-SG 90-04, 259-271.
- Vinuesa J, Ferrari L & R Lombardo 1985** Efects of temperature and salinity on larval development of southern king crab (*Lithodes antarcticus*). Mar Biol. 85:83-88.
- Yañez E, Espejo V & A González 1997** Evaluación indirecta de la centolla en la X Región. Universidad Católica de Valparaíso. Informe Final FIP 96-34.

Nombre científico: *Ovalipes trimaculatus* (de Haan 1833)

Nombre comercial: Jaiba remadora

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón subpentagonal con 4 dientes frontales. Presenta 5 dientes laterales anchos. El dedo del último par de pereiópodos es oval (Retamal 1999). Alcanza tallas de hasta 103 mm de ancho cefalotorácico (Retamal 1999). Alcanza tallas de hasta 80 mm (LC) (Vinuesa 2005)

Ciclo de vida

Reproducción

Los desoves ocurrirían entre octubre y febrero (Retamal 1977).

Reclutamiento

Información no disponible

Migraciones

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Se alimenta de pulgas de mar (*Emerita analoga*) (Pequeño & Moreno 1979) y del pulpo *Enteroctopus megalocyathus* (Edith 1998). Es depredada por la gaviota *Larus dominicanus* (Retamal 1977).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra desde Bahía Independencia, Perú hasta el Canal Trinidad, Chile, incluyendo el Archipiélago de Juan Fernández (Retamal 1999). También es reportada en Argentina, Uruguay, Sudáfrica, Australia y Japón (Vinuesa 2005). *O. trimaculatus* habita playas arenosas, en la zona intermareal y submareal, alcanzando los 60 metros de

profundidad (Vinuesa 2005).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Existe una total prohibición de la extracción de hembras de *O. trimaculatus* (Subpesca 1997).

Desembarques

Las capturas de esta especie se concentran en la zona central de Chile entre la III y la IX regiones. Con sus máximos desembarcos promedio para los

años 1997-2005 se observan en la IV y VII regiones (Fig. 1).

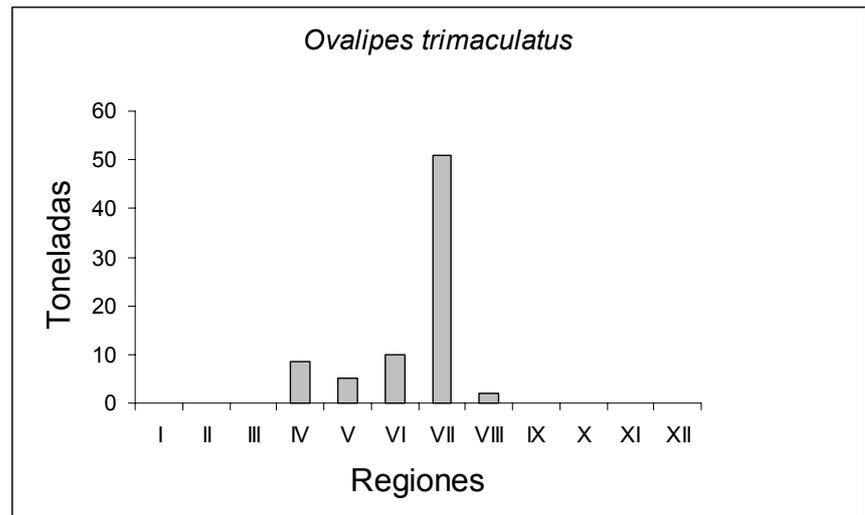


Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *Ovalipes trimaculatus* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

En especies con ciclos de vida complejos, los criterios de explotación deberían estar orientados a minimizar las probabilidades de pérdida de individuos tanto en la fase pelágica como en la bentónica. En este sentido, la prohibición de extracción de hembras ovígeras es una medida de manejo razonable que debiera aplicarse de igual forma al interior de las AMERB. Además, una talla mínima de primera captura por sobre la talla mínima de madurez sexual permitirá que los individuos alcancen a reproducirse antes de entrar en la pesquería. Cabe señalar que estas medidas, que favorecen la producción de larvas (factores pre-asentamiento) son fundamentales para la sustentabilidad de las poblaciones a gran escala, pero no aseguran abundancias sostenidas a escalas locales, como es el contexto espacial de las AMERB. Por esta razón, para tomar la decisión de

manejar la explotación de jaibas al interior de una AMERB, se deberán considerar prioritariamente factores post-asentamiento. Específicamente que en las cercanías o al interior de la AMERB existan zonas con alto reclutamiento o áreas de crianza de juveniles. Junto con el cumplimiento de estas medidas se recomendaría que la extracción se realice exclusivamente mediante trampas.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como el establecer la abundancia del recurso en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone estimar una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto, las estimaciones deberán realizarse en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de éstas, un buzo deberá recorrer los alrededores de la estación (en un radio determinado), durante un tiempo de búsqueda determinado (por ejemplo 10 minutos), anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo. Estos muestreos deberán ser realizados durante el verano, época en la cual los individuos están a menor profundidad. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes

cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Proporción de sexos (machos- hembras)

Como en la pesquería de jaibas la explotación es sesgada hacia los machos (debido a su mayor tamaño y la veda de gravidez de las hembras), es común un cambio de la proporción en que se encuentran ambos sexos debido a la actividad pesquera. Esto puede afectar la cantidad de hembras fecundadas debido a la baja disponibilidad de machos, fenómeno conocido como limitación de espermios por sobrepesca. Si esto ocurriese podría disminuir el potencial reproductivo de la población. Una alternativa para aminorar este efecto negativo es suspender la captura de la especie en época de reproductiva.

Se recomienda que dentro del muestreo para establecer la estructura de tallas se determine la cantidad de machos y hembras en la población. Esta estimación se deberá determinar previa a la explotación de las jaibas al interior del área, para conocer la proporción sexual normal en la población. Deberán realizarse comparaciones año a año para observar posibles cambios. Si la proporción de hembras aumenta en un 30% o más se podría estar disminuyendo el potencial productivo de la especie, por lo que las capturas debieran cesar hasta que la proporción sexual se recupere.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia, estructura de tallas y proporción de sexos indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB.

Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

- Parámetros de crecimiento
- Características reproductivas
- Sitios de asentamiento

5.- Referencias

- Edith M. 1998** Pulpos Octopoditos (Cephalopoda, Octopodidae). En: Boschi E (Ed), El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Los moluscos de interes pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinodermos. Instituto nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Secretaría de agricultura, Ganadería, Pesca y alimentación. Mar del Plata. Tomo 2: 49-68
- Pequeño G & C Moreno. 1979.** Peces. En Lorenzen S, C Gallardo, C Jara, E Clasing, G Pequeño & C Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial en el Sur de Chile. Dirección de Investigación de la Vice-rectoría Académica y la Vice-rectoría de Extensión y Comunicaciones de la UACH. Valdivia: 85-127.
- Retamal M.A. 1977** Los crustaceos decápodos de importancia económica Gayana Zoología, 39: 1-49
- Retamal M.A. 1999** Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, Multimedia Interactive Software. Centro ETI hile, Universidad de Concepción.

Vinuesa J. 2005. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo San Jorge, Argentina *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 40(1): 7 – 21.

Nombre científico: *Taliopus dentatus* (Milne-Edwards 1834)

Nombre comercial: Panchote, talicuno, patuda

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Presenta un caparazón subcircular, muy convexo, densamente punteado. Los márgenes laterales poseen 4 dientes. El rostro es bífido, aplanado y ancho. Los pereiópodos son largos (Jara & Clasing 1979; Retamal 1999). Alcanza tallas de hasta 113 mm de ancho cefalotorácico (Jara & Clasing 1979).

Ciclo de vida

Reproducción

Se encuentran hembras con huevos durante todo el año (Jara & Clasing 1979).

Reclutamiento

Sin información disponible

Migraciones

Sin información disponible

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Se alimenta de algas y briozoos (Manríquez & Cancino 1991). Es depredado por el róbalo (Acevedo 1994), la gaviota *Larus dominicanus* (Martínez 1998) y el chungungo (Medina 1995).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra desde Panamá hasta el Cabo de Hornos, Chile (Retamal 1981, Lancellotti & Vásquez 2000) incluyendo el la Isla San Félix y el Archipiélago de Juan Fernández (Retamal 1999). Habita costas rocosas de la zona intermareal y submareal, alcanzando los 63 metros de profundidad en lugares poblados de algas pardas (Jara &

Clasing 1979). Forma parte de la fauna asociada al piure (Zamorano & Moreno 1975).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen regulaciones sobre su talla de captura. Existe una total prohibición de la extracción de hembras de *T. dentatus* y *T. marginatus* (Subpesca 1997).

Desembarques

T. dentatus se desembarca sólo en la zona sur. Los mayores desembarques promedio de esta especie y *T. marginatus*, para los años 1997-2005 se observan en la VIII y X regiones. Esta especie se desembarca principalmente para consumo y venta directa en las caletas y mercados pesqueros de cada ciudad donde se extrae.

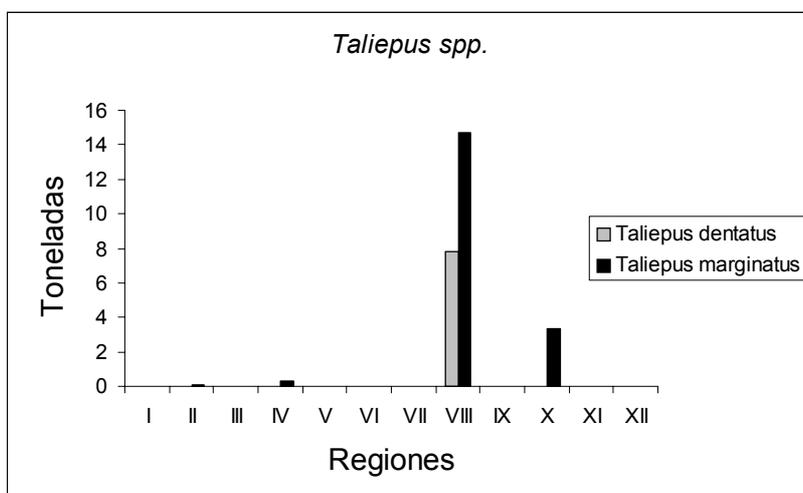


Fig. 1: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *Taliepus sp.* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

En especies con ciclos de vida complejos, los criterios de explotación deberían estar orientados a minimizar las probabilidades de pérdida de individuos tanto en la fase pelágica como en la bentónica. En este sentido, la prohibición de extracción de hembras ovígeras es una medida de manejo razonable que debiera aplicarse de igual forma al interior de las AMERB. Además, una talla mínima de primera captura por sobre la talla mínima de madurez sexual permitirá que los individuos alcancen a reproducirse antes de entrar en la pesquería. Cabe señalar que estas medidas, que favorecen la producción de larvas (factores pre-asentamiento) son fundamentales para la sustentabilidad de las

poblaciones a gran escala, pero no aseguran abundancias sostenidas a escalas locales, como es el contexto espacial de las AMERB. Por esta razón, para tomar la decisión de manejar la explotación de jaibas al interior de una AMERB, se deberán considerar prioritariamente factores post- asentamiento. Específicamente que en las cercanías o al interior de la AMERB existan zonas con alto reclutamiento o áreas de crianza de juveniles. Junto con el cumplimiento de estas medidas se recomendaría que la extracción se realice exclusivamente mediante trampas.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como el establecer la abundancia del recurso en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone estimar una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto, las estimaciones deberán realizarse en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de éstas, un buzo deberá recorrer los alrededores de la estación (en un radio determinado), durante un tiempo de búsqueda determinado (por ejemplo 10 minutos), anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo. Estos muestreos deberán ser realizados durante el verano, época en la cual los individuos están a menor profundidad. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente

la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Proporción de sexos (machos- hembras)

Como en la pesquería de jaibas la explotación es sesgada hacia los machos (debido a su mayor tamaño y la veda de gravidez de las hembras), es común un cambio de la proporción en que se encuentran ambos sexos debido a la actividad pesquera. Esto puede afectar la cantidad de hembras fecundadas debido a la baja disponibilidad de machos, fenómeno conocido como limitación de espermios por sobrepesca. Si esto ocurriese podría disminuir el potencial reproductivo de la población. Una alternativa para aminorar este efecto negativo es suspender la captura de la especie en época de reproductiva.

Se recomienda que dentro del muestreo para establecer la estructura de tallas se determine la cantidad de machos y hembras en la población. Esta estimación se deberá determinar previa a la explotación de las jaibas al interior del área, para conocer la proporción sexual normal en la población. Deberán realizarse comparaciones año a año para observar posibles cambios. Si la proporción de hembras aumenta en un 30% o más se podría estar disminuyendo el potencial productivo de la especie, por lo que las capturas debieran cesar hasta que la proporción sexual se recupere.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia, estructura de tallas y proporción de sexos indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido

afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

- Parámetros de crecimiento
- Características reproductivas
- Sitios de asentamiento

5.- Referencias

Acevedo A.M. 1994 Comparación de la alimentación de *Eleginops maclovinus* (Valeciennes, 1830) en base a muestreos de 1974 y 1991 para la zona de Mehuin, Chile. (Teleostomi, Nototheniidae). Tesis. USACH. Fac. Ciencias Esc. Biología Marina. 93 pp.

Jara C. & Clasing E., 1979. Crustaceos, erizos y piures. En : Lorenzen S, C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño, 6 C. Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial del sur de Chile. Dirección de investigación de la Vicerectoría Académica y la Vicerectoría de extensión y comunicación. UACH. Valdivia: 58-84.

Lancellotti DA & JA Vásquez. 2000. Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: Contribución para la conservación marina. Revista Chilena de Historia Natural, 73: 99-129.

Manriquez P.H. & J.M. Cancino 1991 Depredación de *Membranipora isabellaeana* (Bryozoa) por *Taliepus dentatus* (Crustacea: Decapada). Revista de biología Marina (Valparaíso), 26(2): 309-323

Martinez M. 1998 Estrategia de nidificación, crianza y alimentación de polluelos de *Larus dominicanus* Lichtenstein 1823 en dos sitios reproductivos de Bahía Maiquillahue, Provincia de Valdivia. Tesis. USACH. Fac. Ciencias Esc. De Biología Marina 67p.

Medina G. 1995 Feeding habits of marine otter (*Lutra feline*) in Southern Chile. En: Reuther & Rowe-Rowe eds, Proceedings VI international Otter Colloquium Pietermaritzburgo.- Hábitat N° 11, Hakensbuttel:65-68

Retamal M.A.1981. Catálogo ilustrado de crustaceos decápodos de Chile. Gayana Zoología 44: 1-110

Retamal M.A. 1999 Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, Multimedia Interactive Software. Centro ETI hile, Universidad de Concepción.

Zamorano J & C Moreno 1975 Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de Bahía Corral. I. Área mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. Medio Ambiente 1: 58-66

Nombre científico: *Rhynchocinetes typus* (Milne-Edwards 1837)

Nombre comercial: Camarón de roca

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Cuerpo de color rojo oscuro, cubierto de numerosas manchas blancas, amarillas y celestes. El rostrum es grande, móvil, aplanado lateralmente y aserrado. Alcanzan tamaños de hasta 25 mm de longitud del cefalotórax.

Ciclo de vida

Reproducción

Esta especie posee polimorfismo intra-sexual con claras diferencias entre dos morfos de machos. Las hembras se presentan ovígeras durante todo el año pero se han propuesto movimientos migratorios reproductivos hacia zonas intermareales o de aguas someras protegidas como posibles zonas de desove y reclutamiento (Correa 2001; Vázquez & Castilla 1982). Época reproductiva en primavera- verano, mayor abundancia de hembras ovígeras en relación a las de otoño- invierno (Correa 2001)

Reclutamiento

Vásquez & Castilla, 1982 indican que esta especie podría reclutar en sectores protegidos de la costa

Migraciones

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Información no disponible

Relaciones ecológicas

Se alimenta de carroña y de propágulos de otras especies. Es consumido por diversas especies de peces entre los que destacan *Cheylodactilus variegatus* y *Pinguipes chilensis* (Caillaux 2003).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Lobos de Afuera en Perú, hasta bahía de San Vicente, en Chile (Hinojosa 2001). Vive en el submareal rocoso, desde el intermareal hasta los 30 m de profundidad. Puede encontrarse entre huirales hasta los fondos blanqueados (Caillaux 1999).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen regulaciones decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

Esta especie es desembarcada esporádicamente en el norte de Chile en muy bajos volúmenes y sólo para el consumo particular, por lo que no aparece en las estadísticas de captura de Sernapesca.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Esta especie es de difícil captura ya que vive entre los intersticios de las rocas, lo cual no permite su captura con redes ni arrastre. Su pequeño tamaño tampoco facilita su captura mediante la extracción directa por buceo. La captura por trampas aparece como la única forma eficiente de extraer este camarón. Mediante trampa además, se puede regular una talla mínima de captura mediante la luz con que se construyen las trampas. Por lo tanto la explotación de esta especie debería ser desarrollada mediante trampas que permitan la captura de individuos de una talla superior a los 1,2 cm, talla sobre la cual tanto los machos como las hembras se han reproducido (Arana & Swett 1983). Además se deberán descartar aquellas hembras que se presenten con huevos.

Indicadores de estado

Abundancia relativa

El estado de la población de esta especie, puede ser evaluado mediante el cambio en la abundancia en el tiempo. Para esta especie establecer la abundancia es muy difícil debido a que habita en los intersticios de las rocas lo que no permite observarlo y además es una especie móvil lo que dificulta poder contarlos. De esta manera realizar una evaluación de su abundancia resulta costoso y poco eficiente. Sin embargo, se puede establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB en base a trampas. En cada una de estas estaciones se pondrá una trampa, todos los años en los mismos meses. Las trampas deberán tener una malla fina con el fin de capturar también a los juveniles. Se deberá además usar todos los años la misma carnada: por ejemplo peces descompuestos y dejarlas un tiempo estándar en el fondo (todos los años el mismo tiempo). La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas y que serán medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada). Además se deberán medir todos los camarones que salgan en las trampas, lo cual daría un indicador de estructura de talla, cuyo análisis se haría por las proporciones en que se encuentran.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de tallas también es importante para determinar el estado de las poblaciones. Para obtener la estructura de tallas de la población, los camarones obtenidos de las mismas trampas con las que se evaluará la abundancia serán medidos. Esto permitiría comparar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas, lo que permitirá a su vez determinar cuáles son esos posibles cambios.

Como indicador se propone la comparación de distintos grupos de talla en el tiempo. De esta manera si las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas se mantiene relativamente constante, se puede asumir que no se han producido cambios importantes en la estructura de la población y esta se mantiene sana. Por el contrario si estas cambian abruptamente o incluso se produce la desaparición de alguna de ellas se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento).

Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

4.- Necesidades de investigación

Determinar zonas de reclutamiento a nivel local.

Determinar parámetros de crecimiento

5.- Referencias

Caillaux L. 1999. Distribución y abundancia relativa de *R. typus* Milne-Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda) relacionada a la presencia de predadores en distintos mesohábitats de la IV Región. Coquimbo. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Caillaux L.M. & W. Stotz 2003 Distribution and abundance of *Rhynchocinetes typus* Milne-Edwards (Crustacea: Decapoda: Rhynchonetidae) in different benthic community structures in northern Chile. J. Mar. Biol. Assoc. UK: 83: 143-150.

Correa C. 2001. Ecología del comportamiento en el camarón de roca *R. typus* Milne-Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda, Rhynchocinetidae): polimorfismo intrasexual. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Hinojosa I. 2001. Habilidad de apareamiento múltiple de los machos y elección críptica de la hembra en el camarón de roca *R. typus* Milne-Edwards 1837 (Crustacea, Decapoda, Rhynchocinetidae). Tesis de grado. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. Chile.

Vasquez, J.A. & J.C. Castilla. 1982. Areas de reclutamiento y estructura poblacional de *Rhynchocinetes typus* (Crustacea, Rhynchocinetidae) Milne-Edwards 1837, en Chile central. Investigaciones Marinas (Chile) 10: 1-14.

Nombre científico: *Austromegabalanus psittaccus* (Molina 1782)

Nombre comercial: Picoroco

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Cuerpo encerrado en una concha calcárea tubular de superficie áspera, formada por 6 placas fusionadas. Los tergos son estrechos, largos y terminan en una proyección ganchuda (Zagal & Hermosilla 2001). Alcanzan un tamaño de 20 cm desde la base de la concha hasta su borde libre (Jara & Clasing 1979)

Ciclo de vida

Reproducción

Especie hermafrodita que al ser gregaria efectúan fecundidad cruzada, los espermios son transferidos mediante un órgano copulador que puede extenderse varios centímetros (Jana 1978). La talla de primera madurez sexual estimada es de 0,4 cm. de diámetro opercular (Jana 1978). Se han identificado 3 períodos en el ciclo anual de madurez sexual. El primero en otoño-invierno de madurez sexual máxima, el segundo a comienzos de primavera y el tercero desde mediados de primavera a principios de otoño. (Hernández *et al.* 1999). Los adultos incuban los huevos, que originan larvas de vida libre. Presenta un desarrollo larval con 6 nauplios y una cypris (Jana 1978). El tamaño mínimo de reproducción a escala individual en *A. psittaccus* se estableció en 0,43 cm de ancho opercular y 0,1 g de peso corporal. El tamaño mínimo de reproducción a escala poblacional se estima en 0,44 cm de ancho opercular (Cancino *et al.* 1998). La fecundidad incrementa proporcionalmente con tamaño de los individuos (Cancino *et al.* 1998).

Reclutamiento

De acuerdo a Cancino *et al.* (1998) el asentamiento larval (evaluado sobre placas de sustrato artificial) ocurre en primavera y verano, con máximos al comienzo del período.

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Es un fuerte depredador de larvas y estadios juveniles propios y de otras especies (Jara & Clasing 1979) así como de diatomeas y cianofíceas (Jana 1978). Es depredado por el sol de mar (*Heliaster helianthus*), el pejesapo (*Syciases sanguineus*) el loco y el hombre (Castilla 1981).

Distribución geográfica y hábitat

Desde Perú hasta el Cabo de Hornos, Chile y Archipiélago de Juan Fernández (Jana 1978). Vive en costas protegidas a profundidades de 2 a 20 metros sobre rocas. (Jara & Clasing 1979)

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

Esta especie es capturada entre la III y la XII regiones con excepción de la IX región (Fig. 1). Los mayores

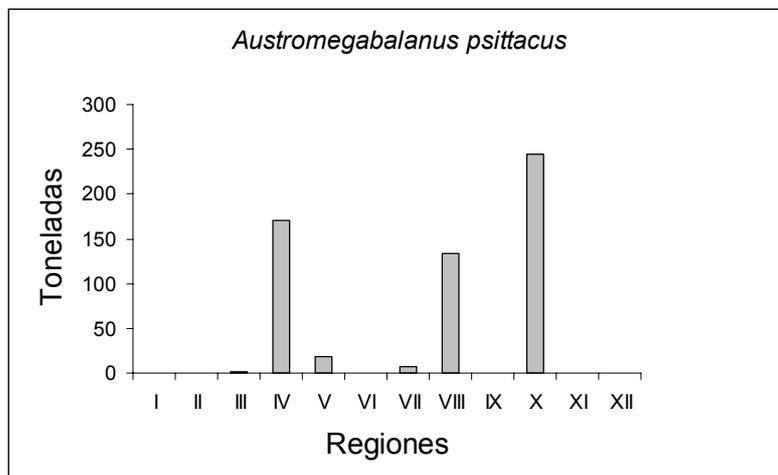


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *Austromegabalanus psittacus*. para cada una de las regiones de Chile

desembarques como promedio de los años 1997-2005 se han producido en la X, IV y VII regiones.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

La extracción de esta especie, en la cual el mercado solicita sólo individuos de tallas grandes, permite que este protegida una parte importante de la población, asegurando la reproducción de la especie. Por esta razón no se hace necesario medidas especiales de regulación o de manejo y simplemente el mercado a través del tamaño de los individuos regula las extracciones.

5.- Referencias

Cancino J, Hernández C, Chong J, Otaíza R, Iriarte D & F Avilés 1998 Estudio del ciclo vital del piure y picoroco en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP – IT / 96-49. Universidad Católica de la Santísima Concepción. 52pp.

Castilla J.C. 1981 Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente 5(1-2): 190-215

Jana C. 1978. Aspectos ecológicos de *Elminius kingii* gray, 1831 en los colectores de mitílidos de Putemún y de *Balanus (Megabalanus) psittacus* (Molina, 1782) en los sistemas de cultivo de Caleta Leandro (Bahía de Concepción). Tesis de grado. Universidad de Concepción. Chile.

Jara C & E Clasing. 1979 Crustáceos, erizos y piures En: Lorenzen S, C Gallardo, C Jara, E Clasing, G Pequeño & C Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial en el Sur de Chile. Dirección de Investigaciones de la Vice-Rectoría Académica y la Vice-Rectoría de Extensión y Comunicaciones UACH. Valdivia: 58-84.

Hernández C, J Chong, NA Cortés, R Otaíza & JM Cancino 1999. Ciclo reproductivo y talla de primera madurez en *Austromegabalanus psittacus* (Molina 1782) de la península de Hualpen VIII región. Resúmenes XIX Jornadas de Ciencias del Mar. Universidad de Antofagasta y Sociedad Chilena de Ciencias del Mar. 234pp.

Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001. Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

GASTEROPODOS

Nombre científico: *Xanthochorus cassidiformis* (Blainville 1832)

Nombre comercial: Caracol rubio

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Concha gruesa, alta, formada por seis anfractos angulosos, siendo los dos últimos tan grandes que ocupan una tercera parte de la concha. La escultura externa la conforman costillas radiales alzadas y anchas, que son intersectadas por estrías concéntricas de mediano grosor, formando tubérculos, como dientes, que le dan un aspecto lamelar. La abertura es oval y termina en un angosto canal sifonal que está levemente curvado. La columela es lisa y cóncava; el labio externo presenta una serie de numerosos dientecillos transversales. El color interno de la concha es damasco pálido; externamente es parda o blanca amarillenta (Guzmán *et al.* 1998).

Partes blandas

Información no disponible

Ciclo de vida

Reproducción

Esta especie presenta sexos separados y forma agrupaciones reproductivas las cuales, de acuerdo a observaciones realizadas en la IV Región, comienzan a formarse durante los meses de octubre a noviembre (Maloneck 2004) manteniéndose agrupados hasta diciembre o enero. Gallardo y González (1994) determinaron que el número de huevos por cápsulas varía entre 325 y 733.

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Para esta especie se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento para bahía Tongoy, de acuerdo a la ecuación de Von Bertalanffi: $L_{\infty} = 92$, $K = 0,32$ (Stotz *et al.* 1999). Con estos parámetros se construyó la curva de crecimiento de la Fig. 1.

Relaciones ecológicas

Xanthochorus cassidiformis es un importante predador, especialmente del bivalvo *Protothaca thaca* al que consume introduciendo su sifón entre las

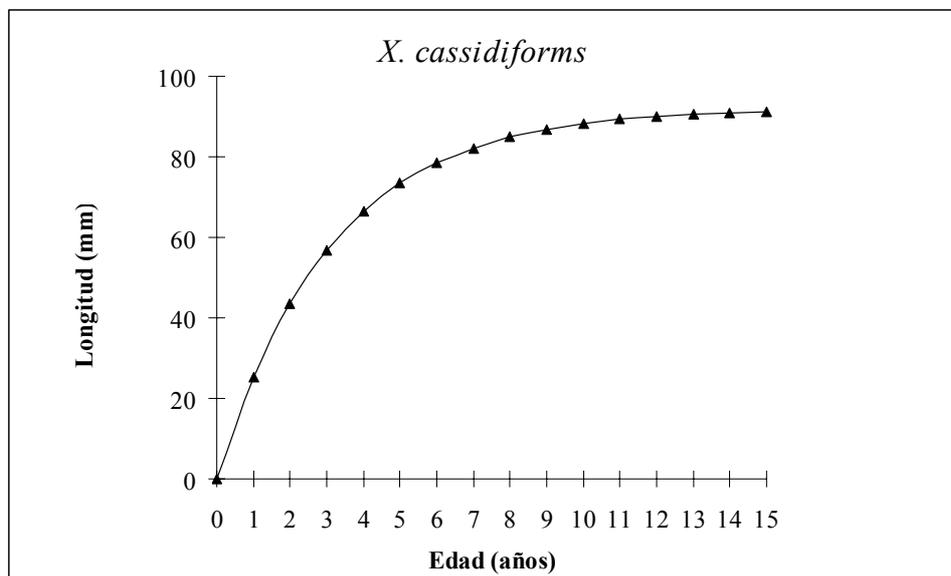


Fig. 1: Curva de crecimiento para *X. cassidiformis*, calculadas para la IV región Chile.

valvas sin dejar ningún tipo de huellas (Guzmán *et al.* 1998). También se observan perforaciones en las conchas de caracoles y bivalvos que han sido sus presas. Además preda de manera importante sobre el Ostión *Argopecten purpuratus*. A su vez este caracol es predado por las estrellas (*Meyenaster gelatinosus*, *Luidia magellanica*) y las jaibas (*Cancer setosus*)

Distribución geográfica y hábitat

Su distribución latitudinal desde las Islas Galápagos en Ecuador, costas de Perú hasta la Isla de Chiloé en Chile (Osorio 2002). Habitando principalmente en fondos arenosos (Guzmán *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas regulatorias decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

Las capturas del caracol rubio se concentran principalmente en la IV y X regiones en promedio anual (años 1997-2005) (Fig. 2). Los principales desembarques de la IV región provienen de las bahías de Tongoy y Coquimbo.

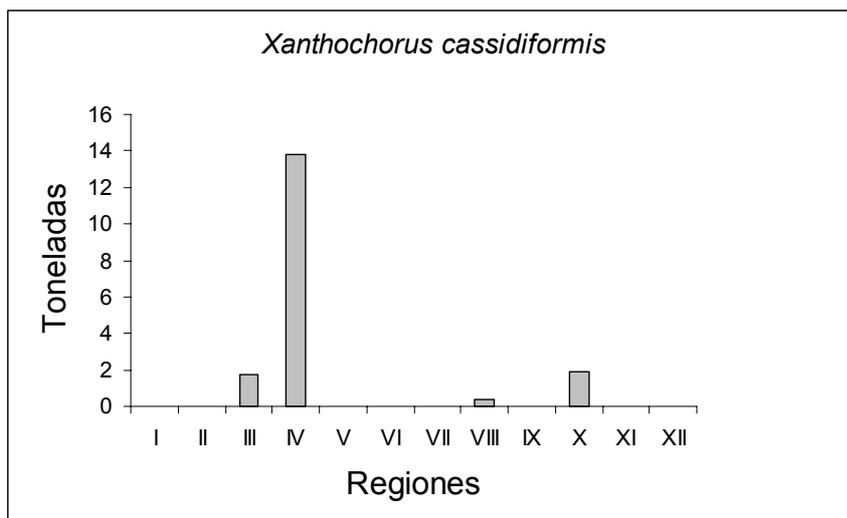


Fig. 2: Desembarques promedio (entre los años 1997-2005) de *X. cassidiformis* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Debido a que este caracol se agrega para la cópula y para poner las capsulas, las cuales en parte pone sobre la concha de sus congéneres (“caracol florido”), es muy importante que se proteja la época reproductiva. En esa época es mas vulnerable a la pesca, pudiendo ser fácilmente extraída una agregación reproductiva completa. Sin embargo, esta es la época que en general se extrae este recurso debido a que se encuentra más visible, agrupado y la extracción es más fácil y eficiente. Para proteger las agregaciones reproductivas, debiera establecerse una veda en esa época. A su vez, como fuera de la época de veda la captura por buceo resulta poco eficiente, se recomienda la explotación de este recurso mediante trampas. Para ello se han puesto a prueba trampas consistentes en un anillo de entre 50 a 100 cm. de diámetro, en el cual se coloca una red anchovetera muy suelta. En su centro una carnada. Se deja la trampa en el fondo por el lapso de 24 horas (Maloneck 2004), esperando que los caracoles se agreguen sobre la red. Un pescador trabajando con 4 trampas, puede lograr una captura de 140 kilogramos en 24 horas. (Maloneck 2004) Esta sería una manera conservadora de extracción, pues de esta manera sólo se extraerán los caracoles que no se encuentren reproduciéndose, incluso en la época reproductiva. Con el fin de evitar la extracción de

caracoles de pequeño tamaño, se puede graduar el tamaño de red que se coloca en el anillo.

Indicadores de estado

Para la explotación de esta especie al interior del AMERB se requiere de indicadores para evaluar el desempeño de la estrategia de explotación de este caracol. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como establecer la abundancia de la especie en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB en base a trampas. En cada una de estas estaciones se pondrá una trampa, todos los años en los mismos meses. Las trampas deberán tener una malla fina con el fin de capturar también a los juveniles. Se deberá además usar todos los años la misma carnada: por ejemplo machas quebradas y dejarlas un tiempo estándar en el fondo. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas y que serán medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada). Además se deberán medir todos los caracoles que salgan en las trampas, lo cual daría un indicador de estructura de talla, cuyo análisis se haría por las proporciones en que se encuentran.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población es importante para detectar posibles problemas como sobreexplotación o fallas en el reclutamiento. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas, lo que permitiría a su vez determinar cuales son esos posibles cambios

Como indicador se propone la comparación de distintos grupos de talla en el tiempo. De esta manera si las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas se mantiene relativamente constante, se puede asumir que no se han producido cambios importantes en la estructura de la población y esta se mantiene sana. Por el contrario si estas cambian abruptamente o incluso se produce la desaparición de alguna de ellas se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y la estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por la pesca. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) en deterioro o problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo. Cuando se observan problemas deberían reducirse las capturas a lo menos a la mitad (se reduce a la mitad los días en que se ponen trampas, o se reduce el número de trampas, o el tiempo en que quedan en el agua), si existe una situación de alerta debería mantenerse los meses siguientes un monitoreo permanente. Si la tendencia es de abundancias decrecientes, tallas desordenándose o perdiéndose, entonces correspondería reducir las capturas, al menos en un 25% (tiempo, días o numero de trampas) evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

Analizar estrategias reproductivas locales ya que cambian latitudinalmente

5.- Referencias

Gallardo C. & K. González 1994 Ovipostura y desarrollo intracapsular de *Xanthochorus cassidiformis* (Blainville, 1832)(Gastrópoda, Muricidae) de la costa sur de Chile. Gayana Zoología, 58(1): 79-90

Guzmán N., S. Saá, & L. Ortlieb 1998 Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecipoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (CHILE) Estud. Oceanol. 17: 17-86.

Maloneck M. 2004 Development of a sustainable fishing method for *Xanthochorus cassidiformis* (Gastropoda: Muricidae) in Coquimbo Bay , Chile. Thesis in International Studies in aquatic Tropical Ecology 69 p.

Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.

Nombre científico: *Calyptraea (Trochita) trochiformis* (Born 1778)

Nombre comercial: “Chocha”, en Chile, “picacho o pique” en Perú

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Concha de forma cónica, aplanada, con la superficie externa de la concha cubierta de costillas radiales muy fuertes, algunas veces nodulosas y por lo general bastante regulares, las que le dan un aspecto crenulado al margen de la concha. Internamente la concha es blanca rosácea con manchas oscuras en algunos ejemplares. Presentan una cara basal cóncava con un septum ligeramente ondeado y cortante. El margen interno es de color café claro y la superficie externa es en tonos café-amarillento, mezclado con blanco (Guzmán *et al.* 1998).

Partes blandas

Información no disponible

Ciclo de vida

Reproducción

De acuerdo a los antecedentes entregados por Medina (1991), *C. trochiformis* presenta hermafroditismo protándrico e incuba sus oviposturas. Además, tiene un ciclo reproductivo continuo, desovando durante todo el año. Cañete & Ambler (1992), estimaron que cada hembra puede depositar 5 a 6 oviposturas al año en condiciones de laboratorio. El desarrollo intracapsular dura 51 días (Cañete & Ambler *op. cit.*).

Los ejemplares de *C. trochiformis* se incorporan a la población con una talla de 1,2 mm de diámetro de concha e inmaduro sexualmente (Medina 1991). Después de 6 meses de vida (10 mm de diámetro de concha) madura sexualmente, siendo un macho, pero cuando este se encuentra solitario inicia cambio de sexo después de un tiempo (Medina *op. cit.*). Normalmente el inicio de la fase femenina se produce a los 37,5 mm de diámetro de concha (30 meses de vida).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Para esta especie se han calculado los parámetros de crecimiento de acuerdo a la ecuación de Von Bertalanffy de $L_{\infty} = 87$ mm y $K = 0,22$ (Medina, 1991). La curva de crecimiento calculada con dichos parámetros se muestra en la Fig. 1.

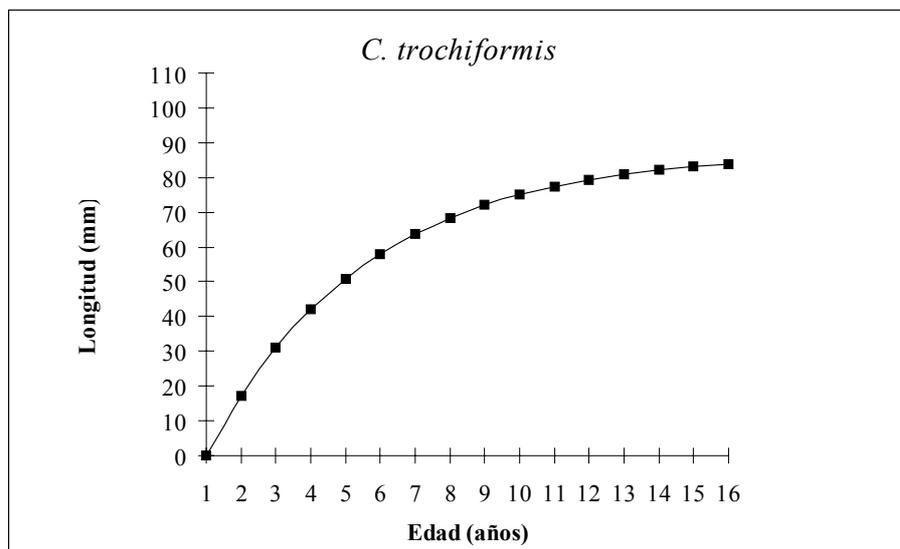


Fig. 1: Curva de crecimiento para *C. trochiformis* tanto para machos como para hembras, calculadas para la IV región Chile.

Relaciones ecológicas

Esta especie es depredada por diversas especies de estrellas, tales como *M. gelatinosus* (Ortiz *et al.* 2003)

Distribución geográfica y hábitat

distribución latitudinal va desde Manta (Ecuador) hasta Valparaíso (Marincovich 1973; Álamo & Valdivieso 1987), sin embargo Reid y Osorio (2000) amplían esta distribución hasta el Estero Elefantes en el Sur de Chile (Osorio 2002). Es muy común encontrarla en rocas expuestas al oleaje, en pendientes pronunciadas, en grietas y también en la base de los discos de *Lessonia nigrescens* como indican Marincovich (1973) y Álamo & Valdivieso (1987). Su principal habitat sin embargo está en la cara inferior de piedras grandes, estables, que las corrientes no mueven. En rocas tipo isla, rodeadas de fondos blandos a veces puede aparecer en la superficie expuesta de la roca formando densas agregaciones, monopolizando el espacio.

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Esta especie no tiene regulaciones decretadas por la autoridad.

Desembarques

Esta especie a pesar de estar en el territorio nacional desde la primera a la V regiones, se explota casi exclusivamente en la IV región (Fig. 2). Los volúmenes promedio desembarcados en los últimos años (1997-2005) alcanzan las 10 toneladas para dicha región.

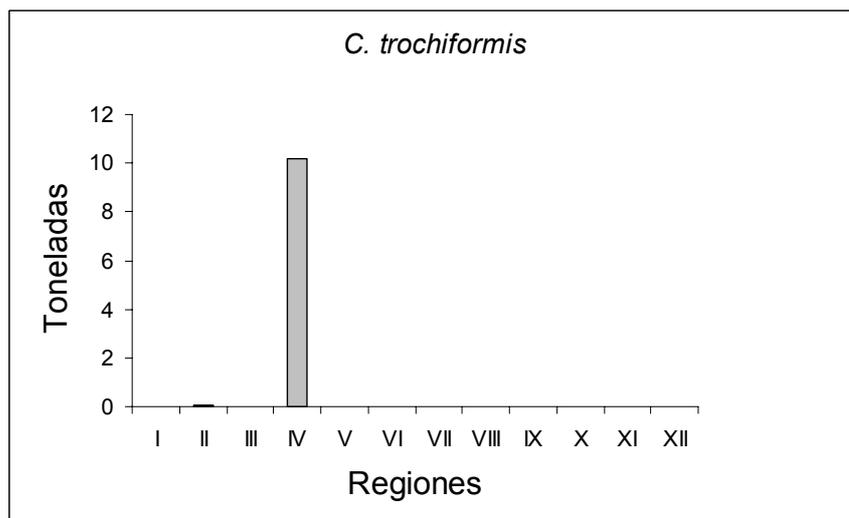


Fig. 2: Desembarques promedio de los años 1997-2005 de *C. trochiformis* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Considerando que para la reproducción y el reclutamiento del recurso *C. trochiformis* es relevante la biomasa de hembras en el banco, una estrategia de manejo debería buscar mantener en el tiempo una biomasa parental que asegure el reclutamiento y la explotación continua de individuos sobre 40 mm de diámetro de concha. Desde este punto de vista, la explotación de los bancos debería ser manejada conservadoramente permitiendo que siempre exista un volumen de individuos adultos que permitan la mantención del banco. Para ello se debería explotar el banco mediante la remoción de los ejemplares en franjas de no más de 30 cm de ancho y dejando entre ellas un sector de 100 cm sin explotar. Con esto, se permitirá el repoblamiento de las áreas cosechadas por medio de reclutamiento y migración de ejemplares de talla pequeña. Al explotar los

individuos que viven bajo piedras, deberían cosecharse aquellos más grandes (sobre 40 mm de diámetro) de sólo la mitad de las piedras que se logren voltear.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB, se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones. Se propone comparar la abundancia de esta especie entre los distintos años como un indicador de estado de la población.

Abundancia relativa

Las poblaciones de *C. trochiformis*, se encuentran de dos maneras distintas. Por un lado en algunos lugares forman bancos importantes cubriendo gran parte de la roca. En tanto en otros lugares se encuentra de manera más aislada encontrándose principalmente bajo las rocas. Para el primer caso, el cual en general es el más explotado por la mayor biomasa que se puede encontrar, se propone estimar la abundancia relativa de *C. trochiformis* en base a la cobertura y la extensión del banco. Para esto, se medirá la presencia y la densidad de *C. trochiformis* en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB, tanto donde se encuentre esta especie como en sectores donde no hay pero que eventualmente se podría desarrollar (por ejemplo en los límites del banco). En cada una de estas estaciones un buzo deberá tirar 4 cuadratas de 1 m² para determinar la presencia y densidad de la especie. La densidad y la extensión del parche establecidas de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo las que deberán ser medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se determinara si la extensión del parche (número de estaciones donde se encuentra la especie) se mantiene entre un año y otro y si la densidad en cada estación también se mantiene, aumenta o disminuye. En caso de disminuir la extensión del banco en más de un 30 % o la cobertura en igual porcentaje las extracciones al interior del AMERB deberán detenerse hasta la siguiente evaluación. Si esta especie no forma grandes bancos sobre las rocas sino que más bien se encuentra bajo piedras, habría que igual muestrear puntos fijos, donde se pueden dar vuelta piedras. En cada una de estas piedras se deberá contar los individuos encontrados y además el área aproximada de la piedra. De esta manera se

podrá comparar año a año la abundancia relativa encontrada bajo piedras de áreas similares.

De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada). Si la abundancia se mantiene o aumenta entonces no existirían problemas en la población en cambio si la abundancia disminuye entonces se deberá detener las extracciones y realizar una evaluación completa del banco antes de continuar la explotación.

4.- Necesidades de investigación

Es necesario obtener datos de reclutamiento a nivel local

5.- Referencias

Alamo VV & V Valdivieso 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 p.

Cañete, J. I. & R. P. Ambler 1992 Desarrollo intracapsular del gastrópodo comestible *Calyptraea (Trochita) trochiformis* (Born, 1778). Revista Chilena de Historia Natural 65: 255-266

Guzmán N., S. Saá, & L. Ortlieb 1998 Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecipoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (CHILE) Estud. Oceanol. 17: 17-86. Marincovich, 1973

Marincovich L., 1973. Intertidal mollusks of Iquique, Chile. Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin 16:1-49.

Medina A. 1991. Dinámica poblacional de *Calyptraea (trochita) trochiformis* (Born, 1778) en Bahía La Herradura de Guayacán: Explicación a la baja recuperación de sus poblaciones sometidas a pesquería. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Católica del Norte.

Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.

Reid D. & C. Osorio. 2000. The shallow water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. Bull Nat History Museum, London, UK 66 (2): 109-146.

Nombre científico: *Tegula atra* (Lesson, 1831).

Nombre común: “Caracol negro”, “caracol tegula” en Chile, “caracol turbante” en Perú

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Posee una concha gruesa de forma piramidal, con la espira formada por 5 vueltas (Osorio 2002). Coloración externa negra a violácea e interior nacarado, con estrías de crecimiento muy finas. Opérculo córneo de color café. El cuerpo es de color negro (Zagal & Hermosilla 2001)

Partes blandas

Información no disponible

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta sexos separados, sin dimorfismo sexual externo. La gónada de los machos es de color blanquecino y la de las hembras es de color verde a gris oscura (Coloma, 1974). En Valdivia (X Región), Bahamondes & Bretos (2000) mediante análisis del IGS estimaron máxima madurez gonadal en septiembre de 1998 y desoves en octubre y diciembre de 1998 y desde febrero a abril en 1999.

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Información no disponible. Para la localidad de Llico (VIII Región), el 50% de la población se alcanza a los 11,7 mm de diámetro máximo. El 10 % de los individuos, aparentemente viejos, bordea los 20,2 a 31,7 mm (Aracena *et al.* 1972)

Relaciones ecológicas

Es una especie herbívora. Se alimenta de diversas algas entre las que destacan *Macrosystis sp.*, *Codium sp.*, y la Chicoria de mar (*Chondracanthus chamissoi*). Sus depredadores son principalmente gastrópodos, entre ellos (*Xanthochorus cassidiformis*, *Crassilabrum crassilabrum*) han sido señalados por Jara (1994), las estrellas de mar (*Heliaster helianthus* y *Meyenaster gelatinosus*) reportados por Castilla (1981) y el hombre. En los últimos años se ha estado capturando con un promedio de 122 toneladas/año, que según Osorio (2002) es una cifra subvalorada pues se extrae también para el consumo local por los mariscadores.

Distribución geográfica y hábitat

Esta especie se distribuye desde Pacasmayo, Perú hasta el Estrecho de Magallanes y Patagonia, Chile (Carcelles & Williamson 1951; Marinovich 1973; Alamo & Valdivieso 1987; Nicosia & Gaete 2003). Se encuentra viviendo sobre rocas al nivel medio y bajo de la zona litoral y bajo bolones en pozas litorales y en ambientes someros rocosos (Guzman & Ortlieb 1998; Véliz & Vasquez 2000). Por lo general se encuentran epifitadas por un alga costrosa calcárea del grupo de los lithothamnioides (Guzmán *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas regulatorias decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

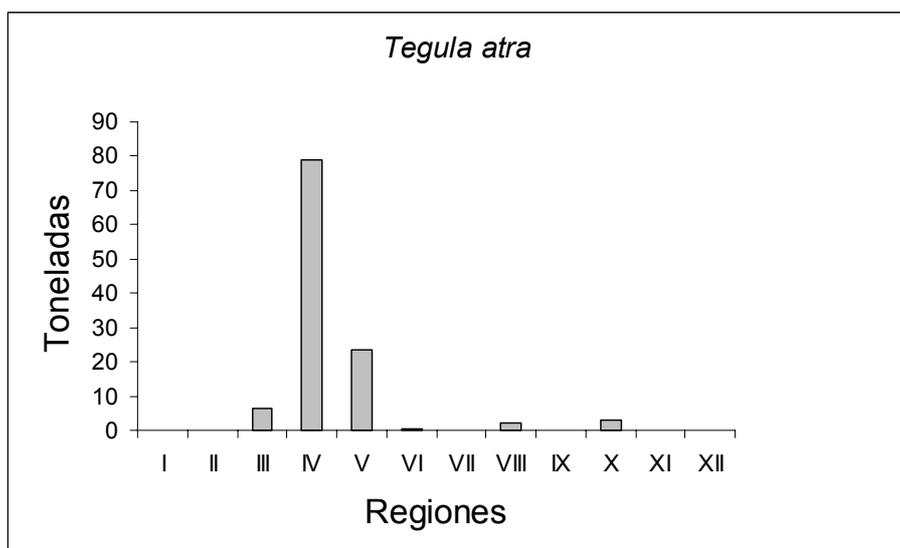


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *T. atra* para cada una de las regiones de Chile

Las capturas de *T. atra* se desarrollan entre la II y la X regiones (Fig. 1). Sin embargo, la mayoría de los desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) se han realizado en la zona centro norte de Chile (regiones III, IV y V) con los mayores desembarcos obtenidos en la IV región con volúmenes promedio anuales de sobre las 70 toneladas anuales.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Esta especie no tiene regulaciones que limiten su extracción en el régimen de libre acceso. Sin embargo, al interior de las AMERB se debería establecer una talla mínima de captura con el fin de asegurar un stock reproductivo que permita la mantención de las poblaciones en el tiempo. Para esta especie no se ha identificado una talla de primera madurez sexual y por lo tanto tampoco se ha determinado una talla mínima de captura. Por lo tanto un plan de manejo efectivo para esta especie debe pasar principalmente por la identificación de una talla mínima reproductiva con la cual determinar una talla mínima de captura. Una vez determinada la talla mínima de captura, esta sería la única restricción para su explotación al interior de las AMERB. La talla máxima de *T. atra* alcanza los 69 mm de longitud (Véliz & Vásquez 2000). Como una primera aproximación y a la espera del desarrollo de información pertinente para determinar una TMC se podría establecer una talla cercana a la talla máxima por ejemplo de 55 mm. Sin embargo la talla mínima debería ser al menos 1 cm mayor que la talla de primera madurez sexual (de acuerdo a especialistas reunidos en el taller)

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie

Abundancia relativa

Como esta especie vive asociada al submareal somero donde habitualmente la rompiente no permite realizar evaluaciones eficientes ni fáciles y por lo tanto establecer la abundancia de la especie en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de estas estaciones un buzo lanzará al azar cuatro cuadratas de 1 m², anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se encuentren al interior de esta. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas y que serán medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población es importante para detectar posibles problemas como sobreexplotación o fallas en el reclutamiento. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas, lo que permitiría a su vez determinar cuales son esos posibles cambios

Como indicador se propone la comparación de distintos grupos de talla en el tiempo. De esta manera si las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas se mantiene relativamente constante, se puede asumir que no se han producido cambios importantes en la estructura de la población y esta se mantiene sana. Por el contrario si estas cambian abruptamente o incluso se produce la desaparición de alguna de ellas se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos

naturales o por la pesca. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) en deterioro o problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones (realizar por ejemplo una evaluación completa del banco) y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

Determinar a nivel local la talla de primera madurez sexual.

5.- Referencias

- Alamo VV & V Valdivieso 1987.** Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 p.
- Aracena, O., J. Núñez & M. T. López 1972 Notas biológicas sobre *Prisogaster niger* (Gray) y *Tegula atra* (Lesson), en Llico, Provincia de Curicó. Mus. Nac. Hist. Nat. 182: 7-11
- Bahamondes-Rojas, I & M. Bretos 1999 Avances sobre la biología del caracol negro *Tegula atra* (Lesson). VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar, Trujillo. Perú. pp: 83-85
- Carcelles A & S Williamson 1951.** Catálogo de los Moluscos Marinos de la Provincia Magallánica. Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Ciencias Zoológicas, Tomo II (5): 225-382.
- Castilla J.C. 1981** Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente 5(1-2): 190-215
- Coloma L. 1974** Estudio histológico de la gónada de *Tegula (Chlorostoma) atra* (Lesson, 1830), (Mollusca, Gastropoda. Trochidae). Boletín de la sociedad biológica de Concepción, 48: 359-363

Guzmán N., S. Saa & L. Ortlieb. 1998 Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile) Estudios Oceanológicos, 17: 17-86

Jara, F. 1994. *Xanthochorus cassidiformis* (Gastropoda): Un depredador clave en los fondos blandos del Sur de Chile. Resum. Jorn. Cienc. Mar 155pp.

Marincovich L., 1973. Intertidal mollusks of Iquique, Chile. Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin 16:1-49.

Nicosia, W. & M. Gaete. 2003. Clase Mollusca. Lista preliminar de los moluscos de la Primera Región de Chile. Apuntes de Zoología, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 15 pp.

Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p

Véliz, D. & J. Vásquez, 2000. La Familia Trochidae (Mollusca: Gastropoda) en el norte de Chile: consideraciones ecológicas y taxonómicas. . *Rev. chil. hist. nat.* Vol.73, N°4, 757-769 pp.

Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001. Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp

Nombre científico: *Prisogaster niger* (Word, 1828)

Nombre comercial: “Caracol lilihuen” o “caracolito negro” en Chile

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Concha turbinada, gruesa, formada por cuatro anfractos convexos, siendo el último grande y redondeado. La superficie externa presenta rugosas y marcadas costillas espirales. Las líneas de crecimiento, oblicuas, son más notorias en los adultos. La abertura es oval, grande, con el labio externo cortante. La superficie interior es blanca nacarada. El labio interno es liso y el externo muestra un borde interior oscuro con proyecciones de las costillas espirales. Su forma general es muy similar a la de *Diloma nigerrima*. El opérculo es calcáreo, blanco, opaco, con el área interna plana, marcada con finas estrías y con dos a tres vueltas muy planas, mientras que externamente es cóncavo.

Partes blandas

Información no disponible.

Ciclo de vida

Reproducción

Información no disponible.

Reclutamiento

Información no disponible.

Crecimiento y productividad

Información no disponible. Para la localidad de Llico (VIII Región), el 50% de la población se alcanza a los 14,2 mm de diámetro máximo. El 10 % de los individuos, aparentemente viejos, bordea los 18,2 a 22,2 mm (Aracena *et al.* 1972).

Relaciones ecológicas

Es una especie herbívora. Se ha observado que se alimenta de *Ulva. sp.* (Padilla

1980). Esta especie es depredada por el sol de mar (*Heliaster helianthus*), el pejesapo (*Syciases sanguineus*), la gaviota (*Larus dominicanus*) y el hombre (Castilla 1981)

Distribución geográfica y hábitat

Su distribución latitudinal va desde Paita (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes (Marincovich 1973; Osorio *et al.* 1979; Álamo & Valdivieso 1987, Osorio 2002). Por lo general vive adherido bajo las rocas, en la parte inferior de la zona litoral o bajo bolones en pozas litorales, asociado a *Tegula atra* y *T. tridentata* según (Guzmán *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas regulatorias decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

En nuestro país tiene un consumo limitado y se le conoce con el nombre de "lilihuen" (Osorio *et al.* 1979). No se registran desembarques en las estadísticas de pesca del Sernapesca para los años analizados, aunque algunas capturas podrían estar enmascaradas en las reportadas para *T. atra*. También es utilizado en los trabajos artesanales de las mujeres que los venden en las playas en época estival.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para esta especie al igual que para *T. atra*, no se ha identificado una talla de primera madurez sexual y por lo tanto tampoco se ha determinado una talla mínima de captura. Esta debiera ser necesaria para generar un plan de manejo que asegure que la extracción no afectará el potencial reproductivo de la especie. Por lo tanto, se debieran realizar los estudios tendientes a determinar una talla mínima de captura de esta especie para desarrollar un plan de manejo conservador para esta especie. Una vez determinada la talla mínima de captura, esta sería la única restricción para su explotación al interior de las AMERB.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para que la estructura de tallas tenga sentido, se debe monitorear también la abundancia. Como establecer la abundancia de la especie en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de estas estaciones un buzo lanzará al azar cuatro cuadratas de 1 m², anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se encuentren al interior de esta. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas y que serán medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población es importante para detectar posibles problemas como sobreexplotación o fallas en el reclutamiento. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas, lo que permitiría a su vez determinar cuales son esos posibles cambios

Como indicador se propone la comparación de distintos grupos de talla en el tiempo. De esta manera si las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas se mantiene relativamente constante, se puede asumir que no se han producido cambios importantes en la estructura de la población y esta se mantiene sana. Por el contrario si estas cambian abruptamente o incluso se produce la desaparición de alguna

de ellas se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por la pesca. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) en deterioro o problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

En general se requiere más información acerca de la reproducción de este caracol así como de su reclutamiento.

5.- Referencias

Alamo VV & V Valdivieso 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 p.

Aracena, O., J. Núñez & M. T. López 1972 Notas biológicas sobre *Prisogaster niger* (Gray) y *Tegula atra* (Lesson), en Llico, Provincia de Curicó. Mus. Nac. Hist. Nat. 182: 7-11

Castilla J.C. 1981 Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente 5(1-2): 190-215

Guzmán N., S. Saá, & L. Ortlieb 1998 Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecípoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (CHILE) Estud. Oceanol. 17: 17-86.

Marincovich L., 1973. Intertidal mollusks of Iquique, Chile. Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin 16:1-49.

Osorio C, Atria J & S Mann 1979. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biología Pesquera (Chile) 11: 3-47.

Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p

Padilla M. 1980. Gastrópodos del islote Concón (Valparaíso) y algunas de sus relaciones tróficas con otros invertebrados. Comunicaciones Sociedad Chilena de Malacología, 2:8-17.

Nombre científico: *Thais (Stramonita) chocolata* (Duclos, 1832)

Nombre comercial: Locate

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Su concha es grande y gruesa. Su espira es baja. La concha está formada por tres anfractos angulares que presentan tubérculos en forma regular en el tercio superior. El último anfracto es el que cubre la mayor parte del organismo y en algunas ocasiones casi no se observan los tubérculos porque se han gastado. El resto de la concha es lisa, sólo presenta débiles estrías concéntricas. Su abertura ovalada ocupa casi dos tercios de la longitud total. La columela presenta una coloración en tonos café anaranjados. El color de la concha varía mucho, encontrándose así, ejemplares blancos, en tonos café chocolate y, lo más común, en tonos verde oliva oscuro. Posee un canal sifonal muy corto y ancho. Su opérculo es grande y puede servir como herramienta para calcular la edad del ejemplar (Guzmán *et al.* 1998).

Partes blandas

Información no disponible.

Ciclo de vida

Reproducción

T. chocolata, presenta gónadas maduras en porcentajes variables a lo largo de todo el año (Avendaño *et al.* 1997). Esta especie presenta fecundación interna y las hembras colocan oviposturas. *T. chocolata* forma agrupaciones reproductivas principalmente en dos periodos del año, comenzando el primero en junio y extendiéndose hasta septiembre y otro que comenzaría entre febrero y marzo (Retamales & González, 1982). El desarrollo intracapsular de esta especie dura entre 10 y 34 días (Romero & Bellolio, 1997) La talla de primera madurez sexual para esta especie esta descrita en los 60 a 65 mm (Andrade *et al.* 1997).

Reclutamiento

Información no disponible.

Crecimiento y productividad

Para esta especie se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento para el norte de Chile L_{∞} 96,5 mm $K= 0,27$ y L_{∞} =115 $K= 0,2$ (Andrade *et al.* 1997). Con estos parámetros de crecimiento se calcularon las curvas de crecimiento que se muestran en la Fig. 1.

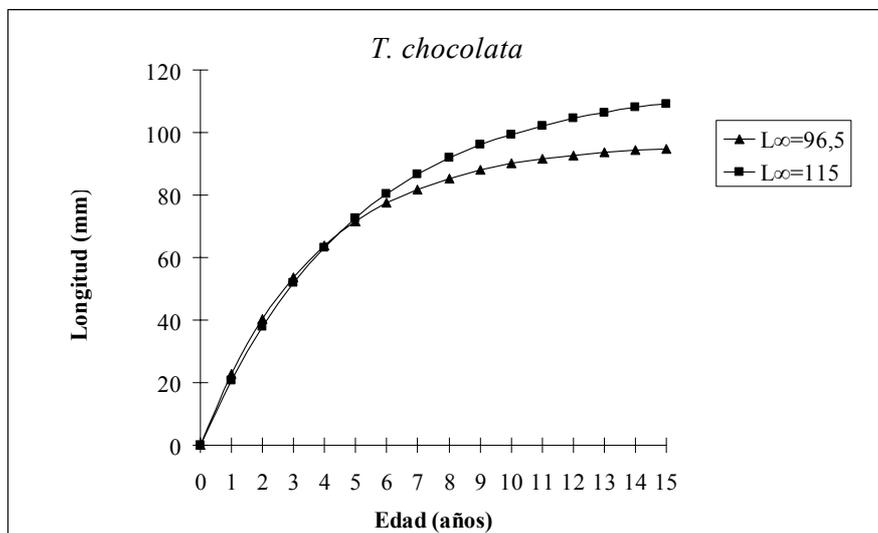


Fig. 1: Curva de crecimiento para *T. chocolata*, calculadas para la I y II región Chile.

Relaciones ecológicas

Esta especie tiene hábitos carnívoros, alimentándose de carroña y de diversos caracoles y bivalvos (Guzmán 1998). Por su parte esta especie es predada también por diversas especies principalmente jaibas y estrellas.

Distribución geográfica y hábitat

Su distribución latitudinal está establecida por la mayoría de los autores desde Paita en Perú, hasta Valparaíso en Chile (Marincovich 1973; Álamo & Valdivieso 1987). Esta especie vive en la zona infralitoral, en sustratos rocosos (Marincovich 1973; Álamo & Valdivieso 1987).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Para esta especie se ha decretado una talla mínima de captura de 55 mm de longitud. Además presenta periodos de veda reproductiva que van desde el 1 de marzo al 30 de junio y desde el 1 de septiembre y el 31 de diciembre desde la I a la IV regiones.

Desembarques

Las capturas de esta especie se concentran en el norte de Chile (Fig. 2). Específicamente, los mayores desembarques se desarrollan en la I y II regiones con volúmenes que han alcanzado como promedio para los últimos años (1997-2005) cerca de las 400 toneladas.

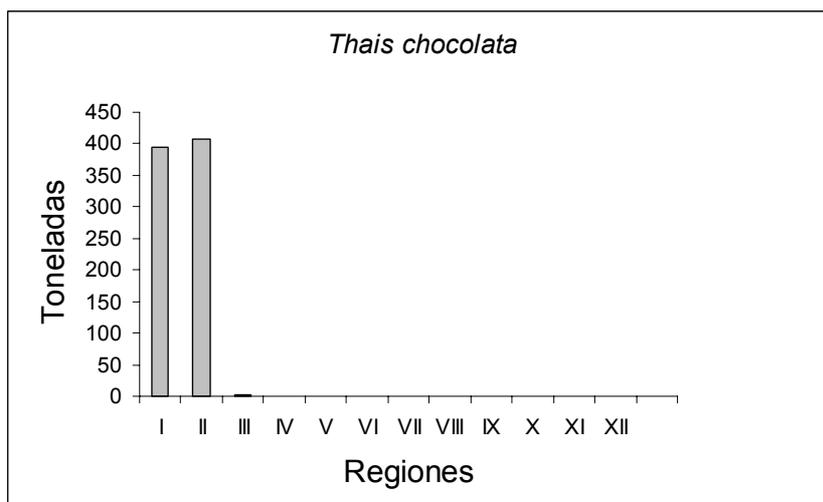


Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *Thais chocolata* para cada una de las regiones de

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Thais chocolata tiene un periodo de cópula en que los individuos se juntan para reproducirse. Por esta razón es importante proteger la época reproductiva. De esta manera la veda establecida para esta especie debiera ser respetada también al interior de las áreas de manejo, ya que una sobrepesca en esta época podría eliminar una agregación reproductiva completa. Durante la época en que no se encuentra reproductivo las capturas deberían realizarse respetando la talla mínima de captura establecida por la autoridad. Por lo tanto, para esta especie se deberían aplicar las mismas medidas establecidas por la autoridad de manera general para el régimen de libre acceso, pero monitoreando su estado al interior de las AMERB mediante los indicadores establecidos en el siguiente punto.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación

aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de locote. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para verificar el estado de la población, se debe monitorear la abundancia. Como establecer la abundancia de la especie en el AMERB es complicado, caro y además no es absolutamente necesario, se propone establecer una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto se propone estimar la abundancia relativa de *T. chocolata* en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de estas estaciones un buzo deberá recorrer los alrededores de la estación durante un tiempo de búsqueda determinado, por ejemplo 10 minutos, anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo fijas y que serán medidas en el mismo mes o al menos la misma estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población) se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población es importante para detectar posibles problemas como sobreexplotación o fallas en el reclutamiento. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas, lo que permitiría a su vez determinar cuales son esos posibles cambios

Como indicador se propone la comparación de distintos grupos de talla en el tiempo. De esta manera si las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas se mantiene relativamente constante, se puede asumir que no se han producido cambios importantes en la estructura de la población y esta se mantiene sana. Por el contrario si estas cambian abruptamente o incluso se produce la desaparición de alguna de ellas se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por la pesca. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) en deterioro o problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

Información requerida sobre épocas reproductivas y reclutamiento a nivel local.

5.- Referencias

- Alamo V. & V. Valdivieso 1987.** Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 p.
- Andrade, C., J. González, J. Oliva, V. Baros, A. Olguín, C. León, C. León, M. S. Romero, M. Cortés & C. Cortés 1997 Estudio del ciclo vital del recurso locote (*Thais chocolata*) en las Regiones I a IV. Informe Final FONDO INVESTIGACION PESQUERA FIP-IT/94-34
- Guzmán N., S. Saá, & L. Ortlieb 1998** Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecípoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (CHILE) Estud. Oceanol. 17: 17-86.
- Marincovich L., 1973.** Intertidal mollusks of Iquique, Chile. Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin 16:1-49.

BIVALVOS

Nombre científico: *Semele solida* (Gray 1828)

Nombre comercial: Tumbao

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Las valvas son gruesas con estrías concéntricas rugosas, de color blanco amarillento. La valva derecha es levemente más profunda que la izquierda. El seno paleal es amplio y profundo. Al interior, la charnela tiene en cada valva un diente lateral anterior y otro posterior. La impresión de los músculos aductores grandes y ovals (isomiarios). Alcanza tallas de hasta 73 mm de longitud (Osorio 1979; Osorio 2002).

Partes blandas

No hay información disponible

Ciclo de vida

Reproducción

Semele solida posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. En la IV región, presenta una actividad reproductiva bianual con varios ciclos y desoves en el año (Campos *et al.* 1993). De acuerdo con Urban & Campos (1994), en la VIII región el ciclo es anual y el desove ocurre durante un corto periodo en el verano. En la X y XI regiones el ciclo reproductivo es continuo (Jaramillo *et al.* 2003). La talla de primera madurez es 33-42 mm de longitud valvar (Jaramillo *et al.* 2003). La fecundidad potencial varía entre 7.300.000 y 10.400.000 ovocitos por hembra (Jaramillo *et al.* 2003).

Reclutamiento

En bancos de la X y XI regiones, los reclutamientos ocurren durante todo el año o se restringen a ciertos meses (Jaramillo *et al.* 2003).

Crecimiento y productividad

Los parámetros de crecimiento para individuos de *S. solida* pertenecientes a 4 bancos de la X y XI regiones, fueron estimados por Jaramillo *et al.* (2003) y se

muestran en la Tabla I. La longevidad de *S. solida* sería 8-13 años (Urban & Campos 1994; Jaramillo *et al.* 2003).

Tabla I: Valores de L_{∞} y K de *S. solida* para distintas localidades de la X y XI regiones, según Jaramillo *et al.* 2003.

Localidad	L_{∞} (mm)	K
Ahul	90,00	0,19
Ahul	78,00	0,297
Quenac	109,85	0,34
Careimapu	88,86	0,48
Islas Hermanas	88,27	0,33

Relaciones ecológicas

Es una especie filtradora. Es depredada por distintos caracoles (entre los que destaca *X. cassidiformis*) y distintas especies de jaibas.

Distribución geográfica y hábitat

Esta especie se distribuye entre Callao (Perú) hasta el archipiélago de Chonos en Chile. Forma bancos en fondos de arena y arcillas gruesas en aguas de poca profundidad (Osorio 1979). Su enterramiento es somero, con orientación lateral (Urban 1994).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La explotación de este recurso está regulada por una talla mínima de extracción de aplicación nacional (55mm de longitud valvar según DS. N°683 de 1980).

Desembarques

Los desembarques de *Semele solida* se realizan en la VII y IX regiones (Fig. 1). *S. solida* se ha agregado a las estadísticas de desembarques de almejas en la X y XI regiones sólo en los últimos años (Jaramillo *et al.* 2003), en esas localidades esta

pesquería se ha basado principalmente en la explotación de las especies *Venus antiqua* y *Gari solida*.

3.- Criterios de manejo

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza

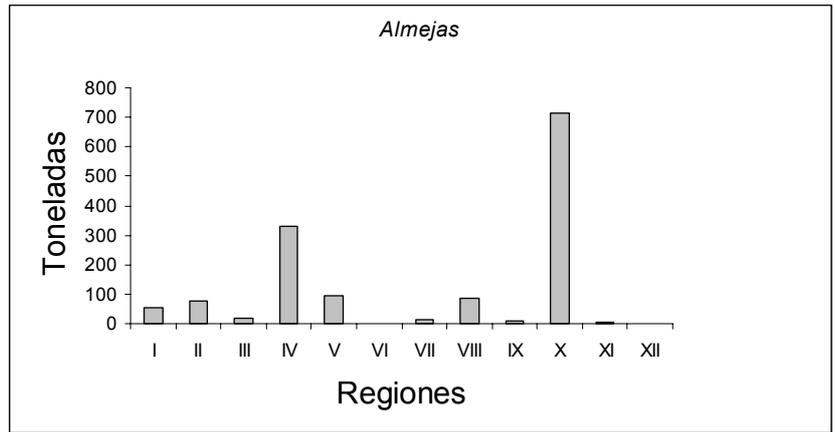


Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de distintas almejas para cada una de las

mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente sobre los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *S. solida* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas:

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de

tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Campos B, Guerra R & G Bellolio 1993 Bases biotecnológicas para la producción masiva de juveniles de almejas de importancia económica. Informe final, Proyecto de Investigación 502-91, Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar.

Jaramillo E, Garrido O, Gallardo C & H Contreras 2003 Bases biológicas para el ordenamiento de las pesquerías de la almeja en la X y XI Regiones. Informe Final Proyecto FIP N°2001-27.

Osorio C 1979 Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.

Osorio C 2002 Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.

Urban H & 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. 42: 183-193.

Urban H 1994 On the adaptation of six infaunal bivalve species of Chile: differences in morphology, burrowing depth and substrate preference allow their coexistence. Arch. Fish. Mar. Res. 42: 183-193.

Nombre científico: *Protothaca thaca* (Molina 1782)

Nombre comercial: Almeja o taca

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Las valvas tienen forma oval redondeada, con notorias estrías concéntricas y radiales. La superficie externa es de color blanco mate. Esta especie es muy similar a *Venus antiqua* pero se diferencia en que el seno paleal es abierto y profundo. La charnela tiene 3 dientes cardinales gruesos en cada valva siendo bífido el mediano de cada valva y el cardinal posterior de la valva derecha. (Osorio 1979, Osorio 2002).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. En Bahía San Jorge (23°S) la actividad gonádica es continua, con desoves en agosto, febrero, marzo y mayo (Henríquez *et al.* 1981). En Bahía Dichato (36°S) el ciclo reproductivo es anual y el desove ocurre durante un periodo corto en verano (Urban & Campos 1994). En la X región la madurez máxima ocurre entre septiembre y octubre y es seguida por una época de desove prolongada entre septiembre y febrero (Cornejo *et al.* 1994). De acuerdo a Cornejo *et al.* (1994), la talla de primera madurez sexual para *P. thaca* sería de 43,8mm.

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

En Bahía Coloso (II región), el crecimiento de esta especie se ajusta al modelo de von Bertalanffy con $L_{\infty} = 89,03\text{mm}$ y $K = 0,1509$ (Zegers & Peña 1983). De acuerdo a esta ecuación la *P. thaca* alcanzaría los 55mm de talla mínima legal a los 6,13 años. Los parámetros de crecimiento estimados por Urban & Campos (1994) se asemejan a los

valores (no corregidos) reportados por Vega (1979) en la VIII región: $L_{\infty} = 82,2$ y $80,7\text{mm}$; $K = 0,174$ y $0,29$ respectivamente. Según Urban & Campos (1994) la edad máxima de la especie sería de 17,2 años.

Relaciones ecológicas

Es una especie filtradora, su dieta se basa prácticamente en diatomeas y silicoflagelados (Figuroa & Jofré 1993). Según experimentos realizados en laboratorio, *P. thaca* corresponde a una de las presas favoritas del pulpo *Octopus mimus* (Cortés *et al.* 1998).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Ancón (Perú) hasta el archipiélago de los Chonos en Chile. Vive enterrada superficialmente en fondos arenosos en áreas semiprotegidas orientándose horizontalmente en el eje anteroposterior (Osorio 1979; Urban 1994).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La explotación de este recurso está regulada por una talla mínima de extracción de aplicación nacional (55mm de longitud valvar según DS. N°683 de 1980). En la II región el recurso se encuentra en régimen de plena explotación; por lo tanto presenta los registros pesqueros cerrados para el periodo 23/09/2004 - 22/09/2011.

Desembarques

La actividad se realiza a lo largo del país (con excepción de la VI región) pero se concentra principalmente en la X región. Los pescadores artesanales realizan la extracción mediante buceo semi-autónomo. El volumen de desembarque de *Protothaca thaca* sería considerablemente menor al de *Venus antiqua*.

3.- Criterios de manejo

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante

perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *P. thaca* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche.

Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas:

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Cornejo, S., Daza, E. & L. Guzmán. 1994.** Monitoreo de la pesquería del recurso almeja en la X Región. Informe Final Proyecto FIP N°1993-14.
- Cortez, T., Castro, B. & A. Guerra. 1998.** Drilling behaviour of *Octopus mimus* Gould. J. exp. Mar. Biol. Ecol. 224: 193-203.
- Figuroa, J. & S. Jofré. 1993.** Determinación del crecimiento de cuatro poblaciones de *Protothaca thaca* (Molina 1782) en la región de Antofagasta. Seminario para optar al título de Ingeniero en Acuicultura. Universidad de Antofagasta 78pp.
- Henríquez, R., Barbosa, P., Tapia, E. & C. Toro. 1981.** Variación anual de la gónada de la almeja *Protothaca thaca* (Molina 1782): análisis histológico. Resum. Jorn. Cienc. Mar 34.
- Osorio, C. 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.

- Osorio, C. 2002.** Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.
- Urban, H. & 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. 42: 183-193.
- Urban, H. 1994.** On the adaptation of six infaunal bivalve species of Chile: differences in morphology, burrowing depth and substrate preference allow their coexistence. Arch. Fish. Mar. Res. 42: 183-193.
- Vega, R. 1979.** Algunos aspectos de la biología de la almeja común *Protothaca thaca* (Molina 1782), en la Bahía de Concepción, Chile. Tesis para optar al título de biólogo marino, Universidad de Concepción.
- Zegers, J. & R. Peña. 1983.** Estructura y crecimiento de una población de *Protothaca thaca* (Molina 1782). Estad. Oceanol. 3: 75-82.

Nombre científico: *Venus antiqua* (King & Broderip 1832)

Nombre comercial: Almeja o taca, almeja reticulada

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Posee una concha gruesa de coloración blanquecina a gris, a veces con manchas café. La superficie externa presenta estrías radiales y concéntricas definidas. El seno paleal es anguloso y corto. La charnela posee tres dientes cardinales grandes en cada valva. Alcanza una longitud máxima de 8,4cm (Osorio & Bahamonde 1968; Osorio 1979, Osorio 2002).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. La proporción sexual es 1:1 (Gallardo & Weber 1996). En la VIII Región presenta un ciclo reproductivo anual con un periodo de desove corto que ocurre en el verano (Urban 1996). En la X y XI regiones el ciclo reproductivo de *V. antiqua* es bianual y continuo, presentando períodos largos de desove durante primavera e inicios de verano, los cuales se extienden a otoño e invierno (Lozada & Bustos 1984; Cornejo *et al.* 1994; Gallardo & Weber 1996; Jaramillo *et al.* 2003). La talla de primera madurez sexual ocurre entre los 30-32mm hasta los 40mm de longitud (ocasionalmente 45mm) en ambos sexos, variando de acuerdo al banco estudiado y la metodología empleada en la estimación (Cornejo *et al.* 1994; Gallardo & Weber 1996; IFOP 1999; Jaramillo *et al.* 2003). La fecundidad varía entre 3.000.000 y 14.500.000 ovocitos por hembra (IFOP 1999; Jaramillo *et al.* 2003).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Los parámetros de crecimiento estimados por Clasing *et al.* (1994) y Urban (1996) para individuos de la Bahía Yaldad y Bahía Dichato, respectivamente, son muy similares ($L_{\infty} = 71,2$ y $73,9$ mm; $K = 0,22$ y $0,28$). Las estimaciones de Jaramillo *et al.* (2003) en 5 localidades de la X y XI regiones difieren de los valores previamente reportados. Los valores de L_{∞} y K varían, respectivamente, entre 85-110 mm y 0,10-0,32.

De acuerdo a las estimaciones de Urban (1996) la edad máxima de la especie sería de 11,7 años. La talla mínima legal de explotación se alcanzaría a los 6,4 años.

Relaciones ecológicas

Es una especie filtradora, micrófaga y eurífaga; en su contenido gástrico se puede hallar detritus, restos de algas, diatomeas, larvas de crustáceos y moluscos, esporas de algas, restos de dinoflagelados, entre otros (Bustos *et al.* 1981). Es depredada por el caracol rubio *Xanthochorus cassidiformis* (Jara 1994), el caracol trumulco *Chorus giganteus* (Zagal & Hermosilla 2001), el gastrópodo *Polinices* sp. (Borzone 1988), la gaviota *Larus dominicanus* y el pilpilén negro *Haematopus ater* (Zagal & Hermosilla 2001).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Perú y Puerto Williams (Chile) y desde Uruguay a las Islas Malvinas (Osorio *et al.* 1983). Vive semienterrada en fondos arenosos (arenas gruesas y gravas) del intermareal y submareal, alcanzando entre 25-40m de profundidad (Lozada & Bustos 1984).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

La explotación de este recurso está regulada por una talla mínima de extracción de aplicación nacional (55mm de longitud valvar según DS. N°683 de 1980). En la II región el recurso se encuentra en régimen de plena explotación; por lo tanto presenta los registros pesqueros cerrados para el periodo 23/09/2004 - 22/09/2011.

Desembarques

La pesquería del recurso almeja es una de las más antiguas del país. La extracción de *V. antiqua* se realiza durante todo el año y a lo largo de toda su distribución geográfica; sin embargo, la actividad se concentra en la X región y está principalmente sustentada por la explotación de los bancos localizados en el mar interior de Chiloé (Jaramillo *et al.* 2003). La extracción se realiza mediante buceo semi autónomo.

3.- Criterios de manejo

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche ha explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *V. antiqua* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas:

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de

tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Borzone, C. 1988.** On the predation of *Venus antiqua* (Bivalvia, Veneridae) by *Polinices* sp. (Gastropoda, Naticidae). *Atlantica* 10: 75-84.
- Bustos, H., Guarda, S., Osorio, C., Lozada, E., Solís, I., Díaz, M. & E. Valenzuela. 1981.** Estudio biológico pesquero del recurso almeja en la Bahía de Ancud. II. Investigaciones específicas. Informe a SERPLAC X Región. Santiago. Chile, IFOP 191pp.
- Clasing, E., Brey, T., Stead, R., Navarro, J. & G. Asenico. 1994.** Population dynamics of *Venus antiqua* (Bivalvia, Veneridae) in the Bahía de Yaldad, Isla de Chiloé, Southern Chile. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 177: 171-186.
- Cornejo, S., Daza, E. & L. Guzmán. 1994.** Monitoreo de la pesquería del recurso almeja en la X Región. Informe Final Proyecto FIP N°1993-14.
- Gallardo, C. & A. Weber. 1996.** Histología y ciclo gonadal de *Venus antiqua* (King & Broderip 1832) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) en Bahía Metri, seno de Reloncaví, Chile. *Rev. Biología Pesquera* 25: 41-50.
- IFOP. 1999.** Manual: El cultivo de la almeja (*Venus antiqua*). 23pp.
- Jara, F. 1994.** *Xanthochorus cassidiformis* (Gastropoda): Un depredador clave en los fondos blandos del Sur de Chile. *Resum. Jorn. Cienc. Mar* 155pp.
- Jaramillo, E., Garrido, O., Gallardo, C., & H. Contreras. 2003.** Bases biológicas para el ordenamiento de las pesquerías de la almeja en la X y XI Regiones. Informe Final Proyecto FIP N°2001-27.
- Lozada, E. & H. Bustos. 1984.** Madurez sexual y fecundidad de *Venus antiqua* (King & Broderip 1832), en la Bahía de Ancud (Mollusca: Bivalvia: Veneridae). *Rev. Biol. Mar. Valparaíso* 20: 91-112.
- Osorio, C. & N. Bahamonde 1968.** Bivalvos en pesquerías chilenas. *Rev. Biología Pesquera* 3: 69-128.
- Osorio, C. 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Biol. Pesq.* 11: 3-47.
- Osorio, C., Frassinetti, D. & E. Bustos. 1983.** Taxonomía y morfometría de *Venus antiqua* King & Broderip 1832 (Mollusca, Bivalvia, Veneridae). *Thetys* 11: 49-56.
- Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.
- Urban, H. 1996.** Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *Tagelus dombeii*, and *Ensis macha* from Chile at 36°S. *J. Shellfish. Res.* 15: 719-727.
- Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001.** Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

Nombre científico: *Mulinia edulis* (King 1831)

Nombre común: Taquilla

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Posee una concha en forma oval triangular de color blanco opaco, recubierta de un periostraco café en los márgenes. Se caracteriza por presentar una charnela con un diente cardinal fuerte en cada valva. Alcanza una longitud máxima de 70mm (Osorio & Bahamonde 1968).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. En el banco de Puerto Aldea (IV región) presenta un ciclo reproductivo continuo, con desoves máximos entre julio-septiembre, mientras que en Peñuelas (IV región) presenta un claro periodo de reposo en enero-junio (Brown *et al.* 1999). En la VIII región, la evacuación de gametos de *Mulinia* estaría relacionada a incrementos en la temperatura y en la cantidad de alimento; en la localidad de Rocuant, el reclutamiento ocurre entre diciembre y febrero (Orellana 1980). La talla mínima de primera madurez sexual poblacional se encuentra entre los 10-20mm de longitud valvar. La fecundidad relativa de la especie corresponde a 1.238.000-2.456.666 ovocitos para hembras con longitudes entre 50-74mm (Brown *et al.* 1999), aunque (Jaramillo 1998) reporta valores mucho mayores para la VIII y X regiones.

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Existen estimaciones de los parámetros de crecimiento de *Mulinia* en bancos de 5 localidades distintas: Puerto Aldea y Peñuelas (Brown *et al.* 1999), Yaldad y Tubul

(Jaramillo 1998) y el Estrecho de Magallanes (Urban & Tesch 1996). Los valores de L_{∞} y K varían entre 63,6-93,0 y 0,136-0,691 respectivamente (Fig.1). La longevidad de la especie sería de 13-14 años.

Relaciones ecológicas

Se alimenta seleccionando partículas del seston con alto contenido de materia orgánica. Es depredado por el caracol rubio

Xanthochorus

cassidiformis, el róbalo

Eleginops maclovinus, el

pejerrey *Cauque mauleanum* (Buschmann 1988), la gaviota *Larus dominicanus*, el zarapito *Numenius phaeopus*, el pilpilén negro *Haematopus ater* (Zagal & Hermosilla 2001)

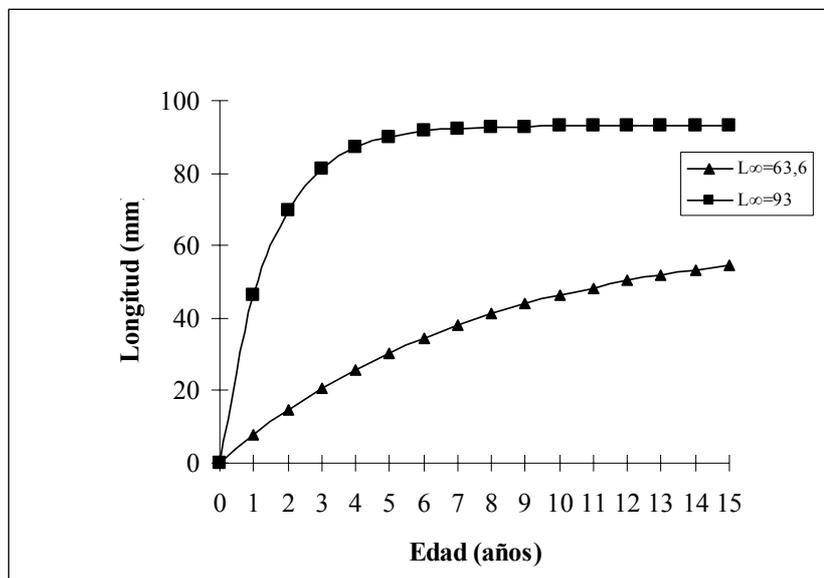


Fig. 1: Curva de crecimiento para *Mulinia sp.*, calculadas en distintas regiones de Chile.

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Perú hasta el Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego (Osorio 1979). Vive en aguas someras de fondos estuarinos y sedimentos fangosos. Esta especie puede habitar sedimentos anóxicos permanentes y enfrentar largos periodos de bajo contenido de oxígeno en el agua (Tarifeño *et al.* 1981).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

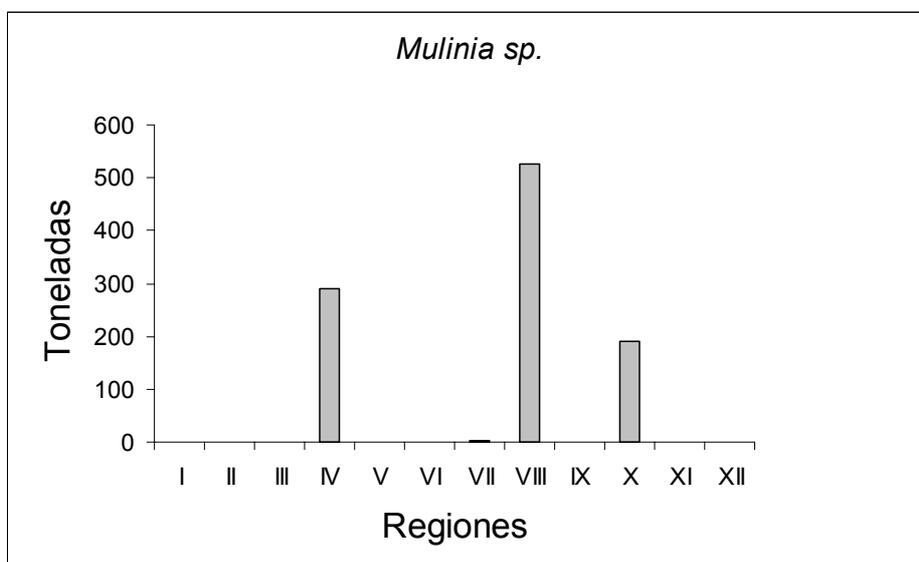
La explotación de este recurso está regulada por una talla mínima de extracción de aplicación nacional (55mm de longitud valvar según DS. N°683 de 1980). Se rige por la legislación vigente para el denominado grupo de las “almejas”, categoría que incluye

al menos a siete especies (*Protothaca thaca*, *Venus antiqua*, *Semele solida*, *Mulinia edulis*, *Eurhomalea lenticularis*, *E. rufa* y *E. exalbida*) con características morfológicas, biológicas y ecológicas propias.

Desembarques

Sus principales centros de desembarque a nivel nacional se ubican en la IV, VIII y X regiones (Fig. 2). El recurso se extrae comercialmente en Chile desde la década del '80, sin embargo sólo a partir del año 1994 es individualizado en los anuarios estadísticos de SERNAPesca. Probablemente, a lo largo del país se exploten diferentes especies

pertenecientes al género *Mulinia* señaladas para estas latitudes, dadas las claras diferencias morfológicas que presentan los individuos de diferentes



localidades (Jaramillo 1998).

Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *Mulinia sp.* para cada una de las regiones de Chile.

3.- Criterios de manejo

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la

forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación

aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *M. edulis* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas:

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Brown, D., Campos, B., Durán, L., Melo, C. & H. Urban. 1999. Estudio de edad y reproducción del recurso almeja en la IV y V Regiones. Informe Final Proyecto FIP/IT N°97-32.

- Buschmann, A. 1988.** Relaciones tróficas de dos especies bentófagas, *Cauque mauleanum* y *Eleginops maclovinus* en el estuario del río Queule (IX Región, Chile). Tesis. UACH. Fac. de Ciencias 67pp.
- Jaramillo, E. 1998.** Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP N°96-46.
- Orellana, M. 1980.** Estudios morfológicos y poblacionales de *Mulinia edulis* (King & Broderip 1835) Gray 1837 de Isla de los Reyes, Bahía Concepción (36°40' S, 73°02') Chile (Mollusca, Bivalvia, Mactridae). Tesis U. de Concepción 157pp.
- Osorio, C. & N. Bahamonde 1968.** Bivalvos en pesquerías chilenas. Rev. Biología Pesquera 3: 69-128.
- Osorio, C. 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.
- Tarifeño, E., Toledo, G., Troncoso, A. & M. Rojas. 1981.** Fisiología ecológica de la almeja *Mulinia edulis* (Bivalvia: Mactridae). Resum. Jorn. Cienc. Mar. Montemar, Universidad de Valparaíso 90pp.
- Urban, H. & C. Tesch. 1996.** Aspects of the population dynamics of six bivalve species from Southern Chile. Arch. Fish. Mar. Res. 44: 243-256.
- Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001.** Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

Nombre científico: *Ensis macha* (Molina, 1782)

Nombre común: Huepo, navaja de mar, espárrago de mar

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Presenta valvas muy alargadas, iguales, convexas y con bordes paralelos. Éstas se encuentran cubiertas por un periostraco café oscuro. La superficie es suavemente arqueada formando un cilindro aplanado. Umbo poco notorio. La concha internamente tiene una suave impresión de la línea paleal y de los músculos aductores. Alcanza una longitud máxima de 200 mm (Osorio 1979, Osorio 2002).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. Presenta un ciclo reproductivo anual con un periodo de desove máximo en los meses de noviembre y diciembre (Urban 1996, Aracena *et al.* 1998, Jaramillo 1998; Sánchez *et al.* 2003) el cual podría prolongarse hasta febrero (Irrarrazabal 1997; Lpez *et al.* 1997). La talla de primera madurez sexual se encuentra entre los 63-78 mm (Reyes *et al.* 1993; Lozada *et al.* 1995) hasta los 90-105 mm de longitud valvar (Lpez *et al.* 1997; Aracena *et al.* 1998; Sánchez *et al.* 2003). La fecundidad potencial es de 14.000.000 a 20.000.000 ovocitos por hembra (Jaramillo 1998).

Reclutamiento

Los reclutas cohabitan con los adultos.

Crecimiento y productividad

Las estimaciones de L_{∞} fluctúan entre 180-220 mm (Aracena *et al.* 1998; Jaramillo 1998; Abades *et al.* 2001; Sánchez *et al.* 2003). Los valores de K reportados

se encuentran en el rango de 0,21 y 0,50 (Aracena *et al.* 1998; Abades *et al.* 2001; Sánchez *et al.* 2003), a excepción de Jaramillo (1998) quien entrega estimaciones de $K= 0,7$ y $1,0$. Las curvas de crecimiento para individuos de las distintas localidades se muestran en la Fig. 1. Según Urban (1996) la edad máxima de la especie sería de 13,5 años.

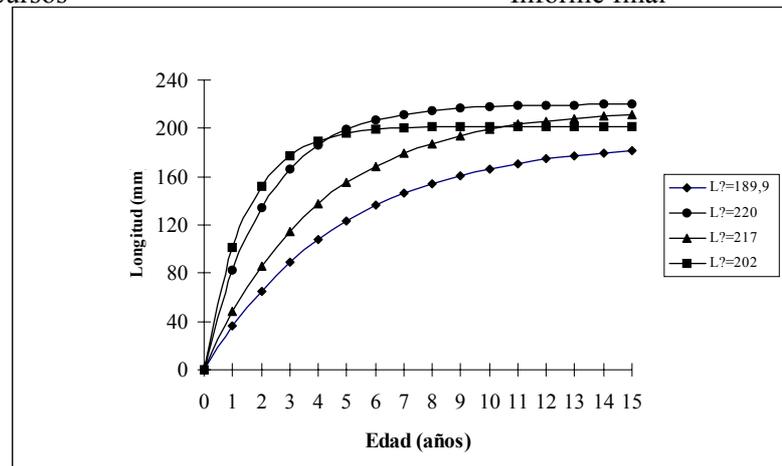


Fig. 1: Curva de crecimiento para *E. macha*, calculadas distintas regiones de Chile.

Relaciones ecológicas

Se alimentan de plancton y materia orgánica en suspensión. En cultivos de fondo son depredados por gastrópodos *Xanthochorus cassidiformis* y *Nassarius dentifer*, jaibas del género *Cancer* y estrellas de mar (Santos *et al.* 1999; Zagal & Hermosilla 2001).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye en la costa americana desde Caldera hasta Magallanes, alcanzando por la costa atlántica el golfo de San Matías en Argentina (Osorio & Bahamonde 1968; Osorio *et al.* 1979). Habita enterrada en zonas de arenas medias a gruesas a una profundidad de 13m (Osorio *et al.* 1979; Jaramillo 1998).

2.- Características de la pesquería

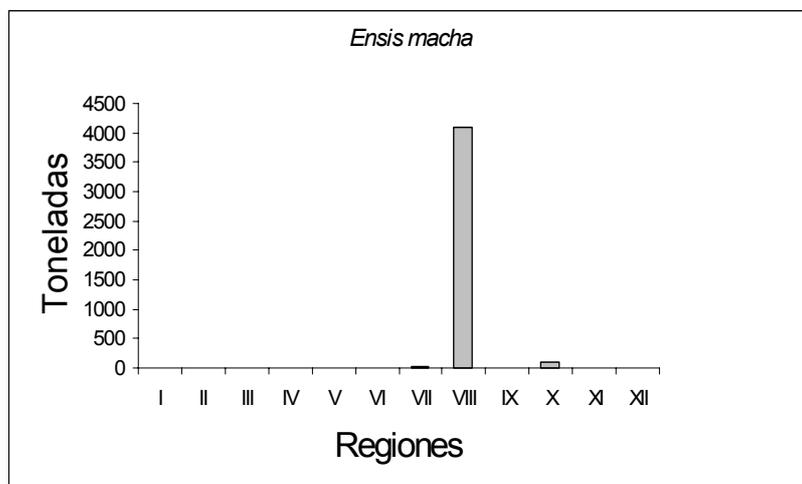
Regulaciones existentes

Actualmente la explotación de este recurso no está regulada por una talla mínima de extracción. Sánchez *et al.* (2003) recomiendan una TMC de 110 mm de longitud valvar. Se ha establecido para este recurso, una veda reproductiva (Dto. Exento N° 1428 del 22 de Noviembre de 2005) entre el 01 de octubre y el 30 de noviembre de cada año, entre las Regiones IV a IX. En la X Región rige una veda extractiva entre el

01 de mayo y el 31 de julio de cada año (Dto. Exento N° 1427 del 22 de Noviembre de 2005).

Desembarques

Constituye un importante recurso pesquero en la zona centro-sur. La extracción se concentra principalmente en la localidad de Tubul (VIII región) (Fig. 2). Los primeros desembarques



de *E. macha* se registran en el año 1988. Para su extracción los buzos utilizan dos artes de pesca: ganchos y pinzas (Sánchez *et al.* 2003). Los ganchos remueven el sedimento y ocasionan mortalidad de juveniles, a diferencia de las pinzas que extraen el recurso desde la superficie.

Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos 10 años de *E. macha* para cada una de las regiones de Chile.

3.- Criterios de manejo

Criterios para la extracción

Esta especie es explotada mediante buceo y extraída con ganchos y pinzas. Este último método de trabajo permite la selección de los individuos de la población. Por esta razón, es fácil controlar la talla de extracción y respetar una talla mínima de captura. Por lo tanto, la extracción de esta especie deberá realizarse por este método. Como no existe una talla mínima establecida se recomienda extraer individuos de tallas mayores a los 110 mm, de acuerdo a lo recomendado por Sánchez *et al.* (2003).

Indicadores de estado

La extracción de individuos sobre talla mínima debería permitir la conservación de la población en el tiempo. Sin embargo, se debería evaluar su estado anualmente para prevenir efectos negativos ya sea de la captura o debido a factores naturales.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *E. macha* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior del banco. En cada estación se verificará la abundancia de *E. macha* en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0.25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de *E. macha* en cada estación será comparada año a año. De esta manera se podrá observar si la abundancia aumenta (recuperación de la población); se mantiene (estabilización de la población) o si disminuye (probablemente debido a problemas en el banco).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o

por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Abades, S., Cortés, N., Chong, J., Richardson, C., Contreras, S. & C. García. 2001.** Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N° 2000-20.
- Aracena, O., Carmona, M. & L. Medina. 1998.** La navaja en la VIII Región. Documento N° 1, Proyecto FONDEF D96/1095. Universidad de Concepción-IFOP 14pp.
- Irarrazabal, A. 1997.** Caracterización bio-económica de las pesquerías de huepo y navajuela en la X Región. Informe Final Proyecto FIP/IT N°1995-20b.
- Jaramillo, E. 1998.** Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP N°96-46.
- Lépez, I., Aracena, O., Carmona, A., Espinoza, A., Fuentes, L., Sánchez, J. & A. Cerda. 1997.** Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N°95-20a.
- Lozada, E., Asencio, V. & A. Pavez. 1995.** Aspectos reproductivos de Ensis macha en Bahía Ancud. Resum. Jorn. Cienc. Mar. Universidad Católica del Norte y Sociedad Chilena de Ciencias del Mar, Coquimbo 159pp.
- Osorio, C. & N. Bahamonde.1968.** Bivalvos en pesquerías chilenas. Rev. Biología Pesquera 3: 69-128.

- Osorio, C., J. Atria & S. Mann 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Biol. Pesq.* 11: 3-47.
- Osorio, C. 2002.** Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.
- Reyes, A., Barahona, N., Carmona, A., Rojas, C., Arias, E., Arias, J. & V. Pezo. 1993.** Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1993, Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. Estado de situación y perspectivas del recurso. SGI/IFOP 94-7. 222pp.
- Sánchez, J., Hernández, A., Agüero, M., González, E., Miranda, L., Vásquez, C. & A. Ibáñez. 2003.** Ordenamiento de la pesquería de huego y navajuela. Informe Final Proyecto FIP N°2002-26.
- Santos, C., Lépéz, I. & E. Bustos. 1999.** La navaja en la VIII Región: cultivo de engorde. Documento N°3 FONDEF D96I1095. Universidad de Concepción – Instituto de Fomento Pesquero 20pp.
- Urban, H. 1996.** Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *Tagelus dombeii*, and *Ensis macha* from Chile at 36°S. *J. Shellfish. Res.* 15: 719-727.
- Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001.** Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

Nombre científico: *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818)

Nombre común: Navajuela, berberechos

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Posee una concha alargada y lisa, con los bordes paralelos y extremos redondeados. Las valvas están recubiertas por un periostraco violáceo. El umbo es pequeño y subcentral. La longitud máxima de la especie es de 69 mm (Osorio & Bahamonde 1968; Osorio *et al.* 1979) hasta 150 mm (Osorio 2002)

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico (Guzmán *et al.* 1998). Su ciclo reproductivo sigue un patrón anual (Urban 1996); el desove ocurre entre octubre y diciembre (López *et al.* 1997; Jaramillo 1998; Sánchez *et al.* 2003). La talla de primera madurez sexual ha sido estimada entre 40-50mm de longitud valvar (López *et al.* 1997; Sánchez *et al.* 2003). La fecundidad potencial de la especie sería de 5.000.000 a 11.000.000 ovocitos por hembra (Jaramillo 1998).

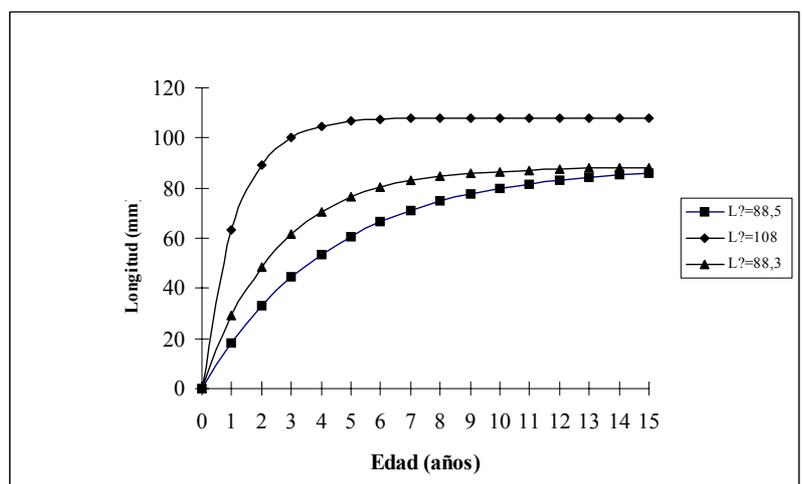


Fig. 1: Curva de crecimiento para *T. dombeii*, calculadas con distintos L_{∞} para la VIII región

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Presenta una longitud asintótica (L_{∞}) que fluctúa entre 88-108 mm en la VIII

región (Urban 1996; Abades *et al.* 2001). Las curvas de crecimiento para individuos de las distintas localidades se muestran en la Fig. 1. De acuerdo a Urban (1996), la edad máxima que alcanzaría esta especie es 14,7 años.

Relaciones ecológicas

Es una especie filtradora, se alimenta de plancton y detritus en suspensión. Es depredada por el caracol rubio *Xanthochorus cassidiformis* (Jara 1994) y el caracol trumulco *Chorus giganteus* (Zagal & Hermosilla 2001).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Perú y Chiloé (Chile) (Osorio & Bahamonde 1968). Los adultos viven enterrados con orientación vertical (Urban 1996), en arenas medias alcanzando los 5m de profundidad, mientras que los juveniles se encuentran en arenas arcillosas a una profundidad de 13 a 16m (Osorio *et al.* 1979).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Actualmente la explotación de este recurso no está regulada por una talla mínima de extracción. Sánchez *et al.* (2003) recomiendan una TMC de 60 mm de longitud valvar. En la II región, el recurso se encuentra en régimen de plena explotación y por lo tanto presenta los registros pesqueros cerrados para el periodo 23/09/2004 - 22/09/2011. Según D.S. 183/86, en los bancos ubicados al interior de la Bahía Concepción se prohíbe la extracción mediante buceo autónomo o semi-autónomo.

Desembarques

Constituye un importante recurso pesquero en la zona centro-sur junto con *Ensis macha*. En la actualidad, sobre el 70% del desembarque total nacional de navajuelas se realiza en la VIII región (Fig. 2). La extracción se concentra principalmente en la localidad de Tubul (Sánchez *et al.* 2003). La X Región le sigue en importancia en cuanto al volumen de los desembarques (Fig. 2). Los buzos realizan su recolección a través del “manoteo” del sustrato. El precio de comercialización por venta en playa de *T. dombeii* es aproximadamente la mitad del obtenido por *E. macha* (Sánchez *et al.*

2003).

3.- Criterios de manejo

Esta especie presenta los mismos problemas en su explotación que las almejas. Donde la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje

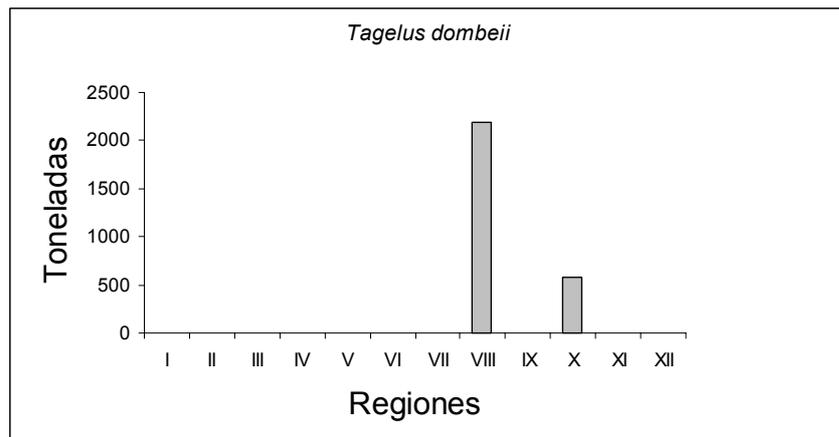


Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos 10 años de *T. dombeii* para cada una de las regiones de Chile.

de la arena con las manos, lo que permite el desentierro de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos

sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *T. dombeii* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de navajuelas en términos relativos, mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0.25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa, así como la presencia de individuos en cada estación, serán comparadas año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que éstas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema

(sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Abades, S., Cortés, N., Chong, J., Richardson, C., Contreras, S. & C. García. 2001.** Estudio de edad y crecimiento de los recursos huego y navajuela en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N°2000-20.
- Guzmán, N., Saá, S. & L. Ortlieb.1998.** Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). Estud. Oceanol. 17:17-86.
- Jara, F.1994.** *Xanthochorus cassidiformis* (Gastropoda): Un depredador clave en los fondos blandos del Sur de Chile. Resum. Jorn. Cienc. Mar 155pp.
- Jaramillo, E. 1998.** Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huego en la VIII y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP N°96-46.
- Lépez, I., Aracena, O., Carmona, A., Espinoza, A., Fuentes, L., Sánchez, J. & A. Cerda. 1997.** Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huego (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N°95-20a.
- Osorio, C. & N. Bahamonde.1968.** Bivalvos en pesquerías chilenas. Rev. Biología Pesquera 3: 69-128.
- Osorio, C., J. Atria & S. Mann 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.
- Sánchez, J., Hernández, A., Agüero, M., González, E., Miranda, L., Vásquez, C. & A. Ibáñez. 2003.** Ordenamiento de la pesquería de huego y navajuela. Informe Final Proyecto FIP N°2002-26.
- Urban, H. 1996.** Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *Tagelus dombeii*, and *Ensis macha* from Chile at 36°S. J. Shellfish. Res. 15: 719-727.
- Zagal, C. & C. Hermosilla. 2001.** Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

Nombre científico: *Tawera gayi* (Hupé 1854)

Nombre comercial: Almeja chilena, almejita austral

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

La superficie externa de las valvas se presenta de color blanquecino, por la cara interna, son marcadamente violáceas. Poseen anillos externos concéntricos muy marcados La impresión paleal y de los músculos aductores bien marcados (Osorio 2002). En la X Región alcanza una longitud máxima de 44mm (Jerez *et al.* 1999).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

Posee sexos separados (proporción 1:1) y fecundación externa. La especie presenta un ciclo reproductivo continuo y asincrónico. La actividad gametogénica se expresa con una madurez importante en los meses de marzo, julio y octubre. Los desoves principales ocurrirían entre abril-mayo, julio-septiembre y noviembre-enero. La talla de primera madurez sexual se encuentra en el rango de 12,5-17,4mm de longitud valvar. El reclutamiento ocurre en meses de invierno y primavera (Jerez *et al.* 1999).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Los parámetros de crecimiento estimados para individuos de la X región son los siguientes: $L_{\infty} = 40,6\text{mm}$ y $K = 0,287$ (Jerez *et al.* 1999). De acuerdo a Jerez *et al.* (1999), el crecimiento individual es menor en periodos de otoño-invierno. La tasa de crecimiento promedio anual de *T. gayi* es de 3,2 mm/mes. La longevidad de la especie correspondería a 7,3 años.

Relaciones ecológicas

Es una especie filtradora. En Ushuaia (Canal de Beagle), es depredada por los gastrópodos *Xymenopsis muriciformis*, *Trophon gaversianus* y *Natica* sp. (Lomovasky *et al.* 2004)

Distribución geográfica y hábitat

En la costa Pacífica se distribuye entre Valparaíso y el Canal de Beagle (Hupé 1854). En la costa Atlántica, se la encuentra desde la desembocadura del Río de la Plata hacia el sur (Carcelles & Williamson 1951). Habita en fondos con mayor presencia de grava y arena gruesa.

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas de administración pesquera decretadas específicamente para este recurso. La explotación de *Tawera gayi* se rige por la legislación vigente para el denominado grupo de las “almejas” (talla mínima de extracción: 55mm de longitud valvar), categoría que incluye al menos a siete especies de bivalvos con características morfológicas, biológicas y ecológicas propias.

Desembarques

Tawera gayi no se explota a nivel comercial en el país, por encontrarse sometida a la legislación vigente para las almejas (TMC 55mm) y presentar tallas adultas muy inferiores a lo legalmente establecido. Esta especie corresponde a un recurso pesquero potencial, dado que las almejas de pequeño calibre (± 30 mm), como *T. gayi*, son altamente apetecidas por los mercados internacionales, principalmente el europeo, asiático y norteamericano. Los principales bancos se encontrarían en la X región.

3.- Criterios de manejo

Esta especie está incluida dentro del grupo de las almejas por lo que su talla mínima de captura es 55 mm de acuerdo a lo establecido por la autoridad. Sin embargo, esta especie alcanza tallas adultas a tamaños 50% menores que el resto de las almejas, con una talla crítica cercana a los 30 mm (3,5 años). De este modo, el criterio de una

talla mínima no parece adecuado, debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos más jóvenes debido a la forma de trabajo. Considerando lo anterior, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *T. gayi* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que

estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas original.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual

es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Carcelles, A. & S. Williamson. 1951.** Catálogo de los moluscos marinos de la provincia magallánica. Inst. Nac. Invest. Científicas naturales y zoológicas 2: 225-383.
- Hupé, L. 1854.** Historia física y política de Chile. C. Gay (Ed.). Zool. 8.
- Jerez, G., Barahona, N., Miranda, H., Ojeda, V., Brown, D., Osorio, C., Olguín, A. & J. Orensanz. 1999.** Estudio biológico pesquero de los recursos tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X Región. Informe Final Proyecto FIP N°97-29.
- Lomovasky, B., Brey, T. & E. Morriconi. 2004.** Population dynamics of the venerid bivalve *Tawera gayi* (Hupé 1854) in the Ushuaia Bay, Beagle Channel. J. Appl. Ichthyol. 21: 64-69.
- Osorio, C. 2002.** Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.

Nombre científico: *Gari solida* (Gray, 1828)

Nombre comercial: Culengue

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Su concha es gruesa, oval alargada y truncada hacia el extremo posterior. El extremo anterior es más corto y anguloso. Externamente la concha tiene finas estrías concéntricas que se engruesan hacia el extremo posterior (Guzmán *et al.* 1998). La charnela lleva dos dientes cardinales, los anteriores bífidos, se quiebran fácilmente. La impresión paleal es profunda, el músculo aductor anterior es alargado el posterior redondeado (Osorio 2002).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

La especie posee sexos separados, la fecundación es externa y el desarrollo larval es planctónico. Puede presentar un ciclo reproductivo anual, con un periodo de desove corto en verano y un extenso periodo de reposo en invierno (Urban & Campos 1994; Jaramillo *et al.* 2001) o un ciclo bianual con actividad reproductiva continua y sincrónica todo el año (Ishiyama & Chávez 1981; Jerez *et al.* 1999). Jaramillo *et al.* (2001) sugiere que el desove se produce en noviembre y febrero, concordando con lo descrito por Reyes *et al.* (1993). La fecundidad potencial de *G. solida* sería de 11.000.000 ovocitos por hembra (Jaramillo *et al.* 2001). La talla de primera madurez sexual varía entre 38-45mm de longitud valvar (Jaramillo *et al.* 2001)

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Se han calculado diversos parámetros de crecimiento para esta especie para distintos sectores de la costa de Chile (Tabla I).

Tabla I. Datos de parámetros de crecimiento de *G. solida* para distintos sectores de la VIII y X regiones

Localidad y autor	L_{∞}	K
VIII región (Urban & Campos, 1994)	91,14	0,218
X región (Reyes <i>et al.</i> 2003)	89,6	0,307
X región (Ifop, 1999)	81,7	0,149

Relaciones ecológicas

Especie filtradora que es consumida tanto por el hombre como por otros predadores del submareal tales como *Xantochorus cassidiformis* y *Meyenaster gelatinosus*

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra entre Callao (Perú) y el archipiélago de los Chonos. Habita en fondos de grava y arena gruesa entre 1-40m de profundidad, generando bancos bien definidos y densamente poblados (Osorio 1979).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones

existentes

Esta especie tiene decretada una talla mínima de captura de 60 mm de longitud. No presenta vedas decretadas.

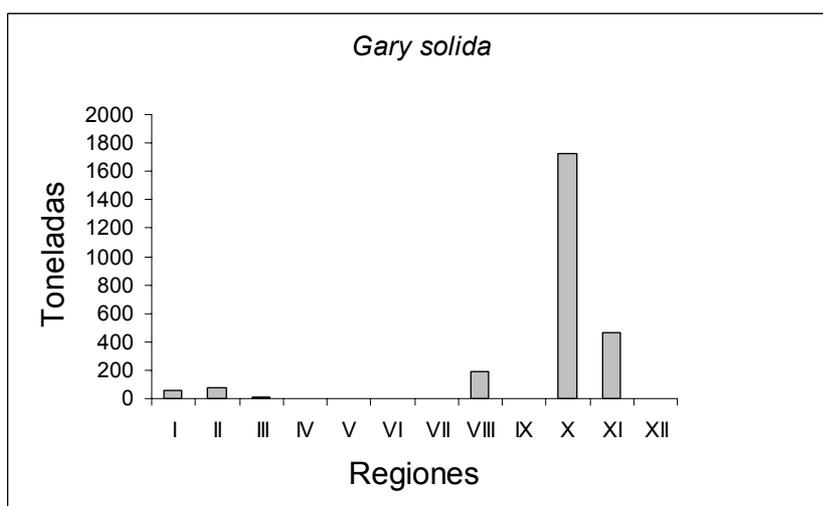


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *G. solida* para cada una de las regiones de Chile

Desembarques

Es extraída a lo largo de todo Chile, pero sus mayores desembarques se producen en las regiones X y XI. Para la mayoría de las regiones es una especie que se ha explotado en los últimos años (1997-2005) (Fig.1). La extracción se realiza mediante buceo.

3.- Criterios de manejo

Para esta especie, al igual que para el resto de las especies de almeja, la forma de trabajo de los buzos se realiza mediante el despeje de la arena con las manos, lo que permite el desenterrado de los individuos. Esta acción genera una importante perturbación del ambiente, lo que produce un efecto en toda la población (particularmente sobre los juveniles). De igual forma, la recolecta de los ejemplares bajo esta modalidad, no permite una selección de los individuos a ser capturados (poca visibilidad) por lo que especímenes de baja talla también son recolectados. De este modo, el criterio de una talla mínima no parece adecuado debido a que en la práctica no se respeta o se generan efectos adversos en los individuos de menor tamaño debido a la forma de trabajo. Considerando esto, el manejo de esta especie debería realizarse protegiendo sectores completos del banco más que una porción de la población.

Criterios de explotación

La explotación de esta especie debería realizarse mediante la rotación de parches al interior del banco dentro de la AMERB. Cada parche debería explotarse de manera intensiva sin importar talla ni época de extracción. Para la elección del parche a explotar, se debería escoger el parche que tuviera al menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura (TMC). Para esto se deberá realizar una línea base de la población previa al inicio de la explotación de este recurso. La extracción del parche debería continuar hasta que los individuos capturados que se encuentren sobre la talla mínima de captura, sean menos de la mitad de los determinados inicialmente o hasta que la CPUE disminuya en un 30%. La explotación de un parche que ya ha sido explotado debería comenzarse nuevamente cuando se recupere el 50% de los individuos sobre TMC y además se consiga una CPUE similar a la encontrada inicialmente. Como esta especie presenta un crecimiento relativamente lento, la biomasa existente en el banco no debería ser explotada completamente hasta que el primer parche explotado se

haya recuperado, reservando por lo menos un parche hasta que el ciclo se complete.

Indicadores de estado

Si se decide la explotación de esta especie al interior del AMERB se debe evaluar el estado de la población año a año para determinar si las tasas de explotación aplicadas no han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones de jaibas. Se proponen tres indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *G. solida* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay un banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la abundancia de la almeja en términos relativos mediante la extracción de los individuos presentes en 4 cuadratas de 0,25 m² lanzadas al azar. La abundancia relativa así como la presencia de las almejas en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados, se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en abundancia como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema

(sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Guzmán, N., Saá, S. & L. Ortlieb. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). *Estud. Oceanol.* 17:17-86.

Jerez, G., Barahona, N., Miranda, H., Ojeda, V., Brown, D., Osorio, C., Olguín, A. & J. Orensanz. 1999. Estudio biológico pesquero de los recursos tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X Región. Informe Final Proyecto FIP N°97-29.

Osorio, C., J. Atria & S. Mann 1979. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Biol. Pesq.* 11: 3-47.

Osorio, C. 2002. Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.

Urban, H. & 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.* 42: 183-193.

Nombre científico: *Semimytilus algosus* (Gould 1850).

Nombre común: Chorito negro, chorito verde

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Posee una concha mitiliforme alargada y delgada, las valvas presentan un periostraco delgado brillante de color café-amarillento. La superficie externa de las valvas presenta marcadas estrías concéntricas y finas estrías radiales más notorias en el extremo posterior. Sus umbos son poco prominentes (Guzmán *et al.* 1998). No presenta dientes en la charnela. Alcanza una longitud máxima de 54 mm (Osorio & Bahamonde 1968).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

Es un hermafrodita simultáneo (Garrido & Gallardo 1995). Probablemente desova durante todo el año.

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

En Mejillones, Tomicic (1968) observó que se encontraban comúnmente adheridos a las balsas de cultivo de mitílidos y que, en el transcurso de 8-9 meses desde su fijación, pueden alcanzar tallas de hasta 8 cm.

Relaciones ecológicas

Semimytilus algosus se alimenta filtrando microalgas y detritus. Lo depredan el caracol con diente *Acanthina monodon*, el sol de mar *Heliaster helianthus*, el pejesapo

Syciasas sanguineus (Castilla 1981), el robalo *Eleginops maclovinus* (Pequeño & Moreno 1979) y la gaviota *Larus dominicanus*.

Distribución geográfica y hábitat

Su distribución va desde Ecuador, hasta el Archipiélago de Chiloé (Chile) (Brattström & Johansen 1983), aunque algunos autores dan como límite norte de distribución el Norte de Perú (Guzmán *et al.* 1998). Con frecuencia esta asociado a algas feofíceas. Vive en el intermareal bajo el límite del chorito maico (*Perumytilus purpuratus*) alcanzando 13 m de profundidad y en los discos adhesivos del chascón (*Lessonia nigrescens*) (Vásquez & Santelices 1984). Esta especie se observa generalmente asociada a fondos duros libres, que quedan disponibles por alguna razón. Lo usual es asociado a rocas en playas de arena, que permanecen un tiempo cubiertas, con lo que todo lo que la habita muere. Al quedar luego de nuevo despejada de arena, generalmente es *S. algosus* el primer colonizador. Es una especie oportunista, que aprovecha este tipo de sustratos disponibles, apenas aparece. Por ello también es frecuente como especie de fouling en cultivos. En la costa abierta se encuentran juveniles de la especie, generalmente adheridos por su biso entre el piure *Pyura sp.* en los discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* o en pozas bajo piedras, casi siempre en conjunto con juveniles de *Perumytilus purpuratus* (Guzmán *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Para esta especie no se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad.

Desembarques

No existen reportes de desembarques, para los últimos 10 años, en ninguna región de Chile.

3.- Criterios de manejo

Debido a que esta es una especie oportunista, que normalmente coloniza espacios libres y luego es consumida por completo por predadores, su explotación no

generaría mayor impacto en su dinámica poblacional normal. Su eventual manejo debería apuntar a proteger a los individuos de la depredación, para que logren llegar a una talla que sea interesante para su explotación. De esta manera, la explotación de esta especie al interior de las AMERB podría realizarse sin restricción alguna.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Brattström H & A Johansen. 1983.** Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report No. 49 of the Lund University Chile Expedition 1948 - 49. Sarsia, 68: 289-339
- Castilla JC.1981.** Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente, 5(1-2):190-215.
- Garrido O. & C. Gallardo 1995** ¿Es *Semimytilus algosus* un hermafrodita funcional simultaneo? Resúmenes XV Jornadas de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte y Sociedad Chilena de Ciencias del Mar. Coquimbo 159 p.
- Guzmán, N., Saá, S. & L. Ortlieb.1998.** Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). Estud. Oceanol. 17:17-86.
- Osorio C. & N. Bahamonde 1968.** Moluscos bivalvos en pesquerías Chilenas. Biología Pesquera (Chile), 3: 69-128.
- Osorio, C. 2002.** Moluscos Marinos en Chile, Especies de importancia Económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 211 p.
- Pequeño G & C Moreno. 1979.** Peces. En Lorenzen S, C Gallardo, C Jara, E Clasing, G Pequeño & C Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial en el Sur de Chile. Dirección de Investigación de la Vice-rectoría Académica y la Vice-rectoría de Extensión y Comunicaciones de la UACH. Valdivia: 85-127.
- Tomicic J. 1968.** La cholga de los bancos de Mejillones. Apuntes Oceanológicos 4:14-15.
- Vásquez J & B. Santelices 1984** Comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Pheophyta) en Chile central. Revista Chilena de Historia Natural 57:1312-154

Nombre científico: *Aulacomya ater* (Molina 1782)

Nombre comercial: “Cholga”, “cholgua” en Chile, “choro” en Perú y “mejillón rayado” en Argentina.

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

La superficie externa de sus valvas presenta estrías concéntricas y radiales. El periostraco es negro-violáceo, azul brillante o café oscuro. La charnela posee un diente y los umbos son puntiagudos y curvados. Alcanza longitudes de 17cm (Solís & Lozada 1971).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta sexos separados, las gónadas masculinas son de color amarillo blanquecino, mientras que las femeninas son café con manchas moradas. La fecundación es externa con el desarrollo de una larva planctónica (Cancino & Becerra 1978). Desova casi todo el año (Henríquez & Olivares 1980; Jaramillo & Navarro 1995), teniendo máximos en primavera y verano (Henríquez & Olivares 1980; Jaramillo & Navarro 1995; Lozada 1968; Solís & Lozada 1971). El ovario alcanza su máximo desarrollo en mayo y diciembre (Henríquez & Olivares 1980). Su fecundidad promedio es de 211.123.408 ovocitos/hembra (Vega 1981).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Para *A. ater* se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento para la ecuación de Von Bertalanfy (Tabla I). La curva de crecimiento de la especie calculada con estos parámetros se muestra en la Fig. 1.

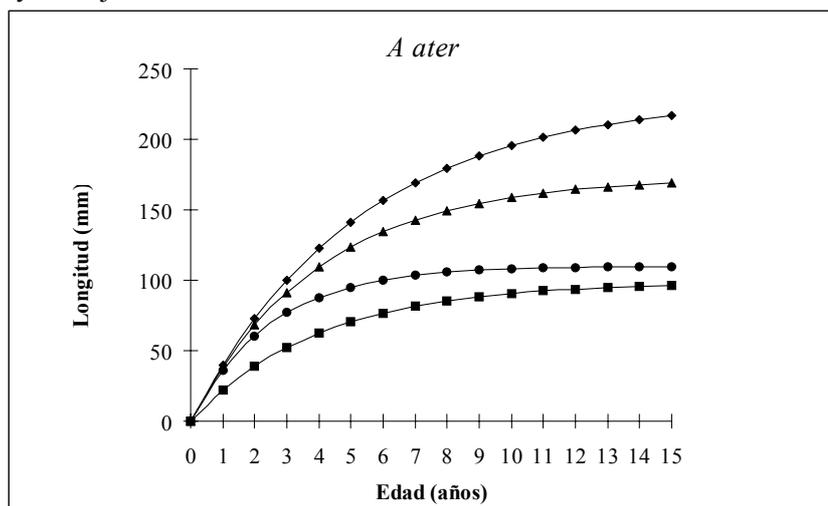


Fig. 1: Curva de crecimiento para *A. ater*, calculadas para Perú, II, X y XII región Chile.

Tabla I: Parámetros de crecimiento de *A. ater* para diversos sectores de la costa Chilena y Perú.

	L_{∞}	K
Perú	90-110	0.4
II región	98.6	0.25
X región	173	0.25
XII región	230	0.19

Relaciones ecológicas

Se alimentan filtrando especialmente fitoplancton y detritus orgánico. Sus depredadores incluyen a jaibas, centollas, moluscos, estrellas de mar (Cancino & Becerra 1978).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Callao (Perú) (Lancellotti & Vásquez 2000) hasta el Canal Beagle y las Islas Navarino y Picton, encontrándose también en las islas de Juan Fernández (Osorio *et al.* 1979). Por el Atlántico llega hasta el sur de Brasil, incluyendo las Islas Malvinas (Brattström & Johansen 1983).

Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*) (Zamorano & Moreno 1975) y habita desde el intermareal y submareal somero (aprox. 4 m de profundidad) alcanzando profundidades de hasta 70m de profundidad (Fischer &

Hureau 1988). Se adhiere a sustratos duros con su biso, formando, sobre todo en la zona sur (zona de Chiloé) y en la zona norte (I y II regiones) densos bancos, que pueden cubrir el 100% del sustrato y conformadas por varias capas de individuos. En el resto del país generalmente aparece en forma aislada en pequeños grupos y/o en forma críptica, en grietas o bajo piedras.

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Talla mínima de captura establecida de 70 mm. Veda entre el 01 de octubre y el 31 de diciembre de cada año para las regiones III-XI.

Desembarques

Las capturas de esta especie se realizan a lo largo de toda la costa de Chile (Fig. 2). Los mayores

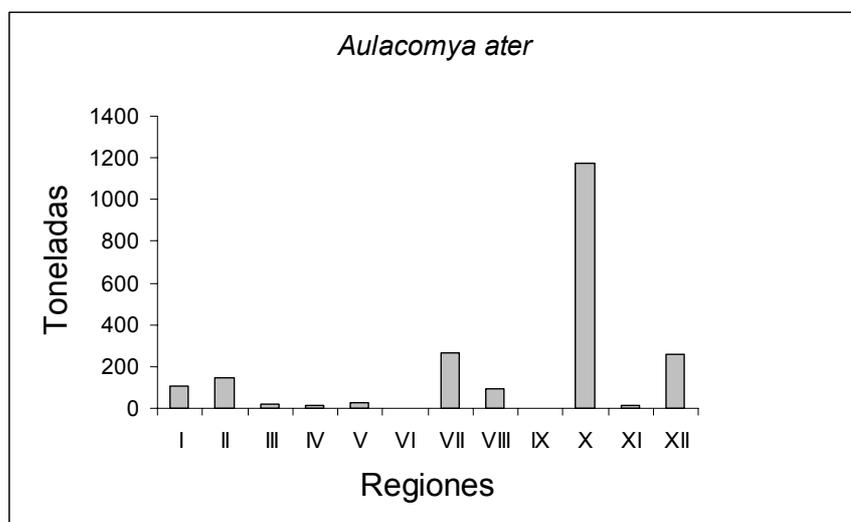


Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *A. ater* para cada una de las regiones de Chile

desembarques promedios para los últimos 9 años se han reportado principalmente para la zona sur (VII, X y XII regiones) y en menor medida para la zona norte (I y II regiones). En la X región se observan las mayores capturas promedio, con desembarques por sobre las 1.100 toneladas anuales.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para esta especie es importante mantener la estructura del banco, que probablemente es importante para asegurar la fecundación, pero sobre todo, porque su estructura es necesaria para los reclutas. Si bien no ha sido descrito específicamente para esta especie, lo más probable es que posea el comportamiento habitual de todos los

mitílidos en cuanto al reclutamiento. En general los mitílidos, una vez que la larva completa su fase de desarrollo en el plancton, presentan una primera fijación en algún sustrato, lejos de la población de adultos. Pero luego los juveniles, denominados plantígrados, se sueltan e ingresan a la población de adultos, donde generalmente se alojan en la base del banco, entre los bisos de los adultos donde quedan protegidos de los predadores. De esta manera, al destruir el banco, también se destruye el sitio de reclutamiento. Por esa razón, como principal criterio de explotación de esta población se debería considerar el conservar al menos una porción del banco como reserva. Esta porción no debería ser menor al 50% del banco. Para el resto se debería poder explotar sin restricciones de épocas, y privilegiando explotar sólo bancos en que la mayoría de los individuos sean adultos. La talla de primera madurez, al igual que la talla máxima o longitud infinita, debe variar a lo largo de la costa, pudiendo ser más pequeña en el norte y más grande en el sur. Los 70 mm de la norma deberían considerarse sólo para la zona sur (X región al sur).

Indicadores de estado

El estado de la población debe ser monitoreado de acuerdo a tres indicadores: abundancia relativa, estructura de tallas y un índice de reclutamiento en los parches explotados.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *A. ater* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la cobertura en términos relativos mediante 4 cuadratas de 0.25 m² lanzadas al azar (100, 75, 50, 25%). La abundancia relativa así como la presencia de individuos en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva se esperaría que se mantengan tanto en cobertura como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esto se evaluará en las estaciones fijas colocadas en los sectores sujetos a pesca, donde esperaríamos que año a año se recuperase el banco. De esta forma, el banco podría volver a ser explotado cuando la cobertura y la estructura de tallas sean similares a las encontradas en etapas pre-explotación.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta

debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Brattström H. & A. Johansen. 1983.** Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report No. 49 of the Lund University Chile Expedition 1948 - 49. Sarsia, 68: 289-339
- Cancino J. & R. Becerra. 1978.** Antecedentes sobre la biología y tecnología de cultivo de *Aulacomya ater* (Molina, 1782) (Mollusca: Mytilidae). Biología Pesquera (Chile),10:27-45.
- Fischer W. & J. Hureau. 1988.** Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. Océano Austral (Área de la convención CCAMLR) (Áreas de pesca 48,58 y 88).Publicación Preparada y publicada con el apoyo de la comisión para los recursos vivos marinos antárticos. Roma, FAO, Vol.I.232pp.
- Henriquez, R., A. Olivares, 1980.** Seasonal cycle of the "cholga" *Aulacomya ater* (Molina 1792) in Mejillones Bay. Archivos de Biología y Medicina Experimentales. Vol. 13, no. 1, pp. 74.
- Lozada L.E. 1968.** Contribución al estudio de la cholga *Aulacomya ater* en Putemún. Biol.Pesq., Chile, (3):3-39
- Lozada E., J. Roller & R. Yañez 1971.** Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biología Pesquera (Chile) 5: 61-108.
- Lancellotti DA & JA Vásquez. 2000.** Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. Revista Chilena de Historia Natural, 73: 99-129.
- Osorio C.J. Atria & S. Mann. 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biología Pesquera (Chile), 11:3-47.
- Solís I. & E. Lozada. 1971.** Algunos Aspectos Biológicos de la Cholga de Magallanes (*Aulacomya ater*) Biología Pesquera. (Chile), 5:113-141.
- Tomicic J. 1968.** La cholga de los bancos de Mejillones.Apuntes Oceanológicos 4:14-15.

Zamorano J & C Moreno. 1975. Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de Bahía Corral. I. Área mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. Medio Ambiente, 1 (1): 58-66.

Nombre científico: *Mytilus edulis chilensis* (Hupe,1854)

Nombre comercial: Chorito, quilmahue

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Sus valvas presentan un periostraco de color negruzco a violáceo. La superficie externa de sus valvas sólo presenta estrías concéntricas de crecimiento. Se diferencia del choro zapato por poseer una charnela con numerosos dientecillos. Su longitud máxima alcanza a los 106 mm (Osorio *et al.* 1967).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

El macho presenta gónadas de color amarillento y las hembras de color crema anaranjado. Presenta fecundación externa y desarrollo de una larva de vida libre (Osorio *et al.*, 1979). Desovan en primavera y verano (Lozada 1968; Hernández & González 1976; Stotz 1981) cuando la temperatura del agua es mayor a 11° C (Lozada 1968). Según Hernández & González (1976) también existe otro desove en la época de otoño-invierno. Para el sector de Valdivia la primera talla de madurez sexual para esta especie es de 25mm de longitud (Stotz 1981).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Para esta especie se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento $L_{\infty}=83$ mm, $K= 0,078$ y $t_0= -1,73$.

Relaciones ecológicas

Se alimenta filtrando plancton y detritus orgánico. Es depredado principalmente por el caracol rubio *Xanthochorus cassidiformis* (Jara 1994), estrellas de mar, jaibas,

centollas y el pato quetru no volador *Tachyeres pteneres* (Medina 1989).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra desde Arica hasta el Cabo de Hornos (Lancellotii & Vásquez 2000), siguiendo por el Atlántico a las Islas Malvinas (Brattström & Johansen 1983). Habita sustratos rocosos intermareales inferiores hasta 25 m de profundidad (Brattström & Johansen 1983), especialmente asociados a bajas salinidades, en fiordos ventisqueros y esteros. Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*) (Zamorano & Moreno 1975).

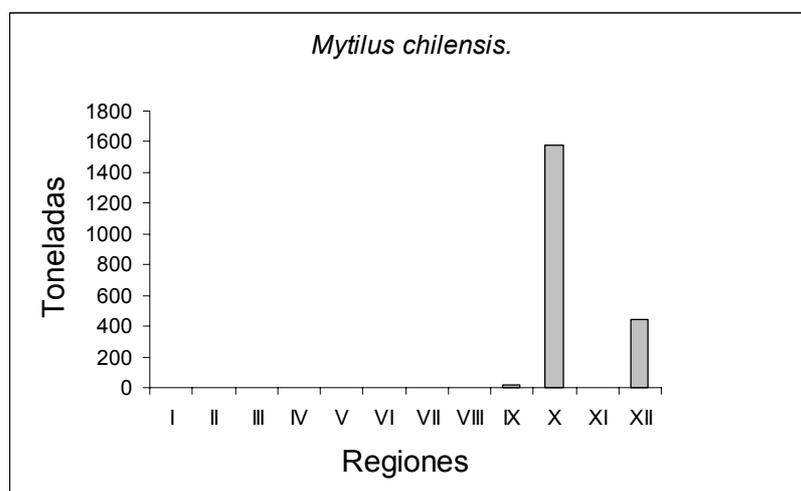
2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Para esta especie se ha decretado una talla mínima de captura de 50 mm de longitud. Además tiene decretada una veda reproductiva entre la I y XI regiones entre el 15 de septiembre y el 31 de diciembre de cada año.

Desembarques

M. chilensis es capturado sólo en la zona sur austral de Chile (Fig. 1). Los mayores desembarques se producen principalmente en las caletas ubicadas en la X



región, las que han alcanzado volúmenes promedio para los últimos años (1997-2005) por sobre las 1.500 toneladas. Además en esta región existe una gran cantidad de centros de cultivo de esta especie.

Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *M. chilensis* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para esta especie, al igual que para *A. ater*, sería importante mantener la estructura del banco dado que, si bien no ha sido descrito específicamente para esta especie, lo más probable es que su reclutamiento se ajuste al patrón presentado por el común de los mitílidos. En general, una vez que la larva completa su fase de desarrollo en el plancton, se fija inicialmente en algún sustrato lejos de la población de adultos. Pero luego los juveniles (o plantígrados) se liberan e ingresan a la población de adultos, alojándose entre los bisos de éstos y quedando protegidos de los depredadores. De esta manera, al destruir el banco, también se destruye el sitio de reclutamiento. Por esa razón, como principal criterio de explotación para esta especie se debería considerar el conservar al menos una porción del banco como reserva. Esta porción no debería ser menor al 50% del banco. El resto debiera explotarse sin restricciones de épocas, pero privilegiando explotar bancos en que la mayoría de los individuos sean adultos. La talla de primera madurez, al igual que la talla máxima o longitud infinita, debe variar a lo largo de la costa, pudiendo ser más pequeña en el norte y más grande en el sur. Los 50 mm de la norma deberían considerarse sólo para la zona sur (X región al sur).

Indicadores de estado

El estado de la población debe ser monitoreado de acuerdo a tres indicadores: abundancia relativa, estructura de tallas y un índice de reclutamiento de los parches explotados.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *M. chilensis* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se estimará la cobertura en términos relativos mediante 4 cuadratas de 0.25 m² lanzadas al azar (100, 75, 50, 25%). La abundancia relativa así como la presencia de los choritos en cada estación serán comparadas año a año. Para los sectores que han sido explotados se esperaría que estos se recuperaran. En los sectores reserva, se esperaría que se mantengan tanto en cobertura como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esto se **evaluará** en las estaciones fijas colocadas en los sectores sujetos a pesca, donde esperaría que año a año se recuperase el banco. De esta forma, el banco podría volver a ser explotado cuando la cobertura y la estructura de tallas sean similares a las encontradas en etapas pre-explotación.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta

debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Brattström H & A Johansen. 1983.** Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report No. 49 of the Lund University Chile Expedition 1948 - 49. Sarsia, 68: 289-339
- Hernandez V, M González. 1976.** Observations on the growth of Chilean mussels from off-bottom culture. 1. *Mytilus chilensis*, Hupe, 1854. Invest. Pesq. (Santiago). no. 22, pp. 1-50.
- Jara F. 1994.** *Xanthochorus cassidiformis* (Gastropoda): Un depredador clave en fondos blandos del Sur de Chile. Resúmenes XIV Jornadas de Ciencias del Mar.: 155.
- Lancellotii DA & JA Vásquez. 2000.** Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. Revista Chilena de Historia Natural, 73: 99-129.
- Lozada L.E. 1968.** Contribución al estudio de la cholga *Aulacomya ater* en Putemún. Biol.Pesq., Chile, (3):3-39
- Medina G. 1989.** Contribución a la ecología del pato quetru no volador (*Tachyeres pteneres*) y la relación de éste con la viticultura en Yaldad, Chiloé Insular. Tesis. UACH. Fac.de Ciencias Veterinarias. 87pp
- Osorio C, N Bahamonde & MT López. 1967.** El Limanche [Emerita analoga (Stimson)] en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, 29:60-116.
- Osorio C, J Atria & S Mann. 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biología pesquera (Chile):11-47.
- Stotz W. 1981.** Aspectos ecológicos de *Mytilus edulis chilensis* (Hupé, 1854) en el estuario del río Lingue (Valdivia, Chile), 17 (3): 335-378 pp.
- Zamorano JH & CA Moreno. 1975.** Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de Bahía Corral. I Area mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. Medio Ambiente, 1 (1):58-66

Nombre científico: *Choromytilus chorus* (Molina 1782)

Nombre común: Choro zapato

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Partes duras

Sus valvas presentan un periostraco negro o negro-violáceo. La superficie externa de sus valvas posee sólo estrías concéntricas. Se caracteriza por poseer una charnela con sólo un diente en la valva derecha y dos en la valva izquierda. El borde dorsal de la concha es anguloso en la porción central, mientras que el extremo ventral es ligeramente más cóncavo (Guzmán *et al.* 1998). Alcanza una longitud máxima de 20,8cm (Osorio *et al.* 1979).

Partes blandas

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta sexos separados, sin signos externos de dimorfismo sexual. Los machos poseen gónadas de color amarillo, mientras que las hembras exhiben gónadas de color café (Lozada *et al.* 1971). Presentan fecundación externa y desarrollo de una larva planctónica. Sus gónadas están maduras durante casi todo el año, desovando a lo largo del año, con máximos en primavera (Aracena 1983; Lozada *et al.* 1971; Pérez-Olea & Bravo 1981; Valenzuela & Varela 1983) y principios del verano (Lozada *et al.* 1971). Sin embargo, Yáñez (1986) reporta desoves en otoño (mayo, junio) para Bahía Concepción (VIII región). En esta especie, la primera talla de madurez sexual varía entre los 40 mm (Winter *et al.* 1982) y 50 mm (Aracena 1983). Su fecundidad potencial se encuentra entre 1.060.000 y 12.700.000 huevos (Aracena 1983).

Reclutamiento

El asentamiento de este mitílido ocurre sobre sustratos filamentosos. En Purema (VIII región) se ha observado que individuos de menos de 20 mm se asientan sobre el alga *Gymnogongrus furcellatus* (Guzmán *et al.* 1998).

Crecimiento y productividad

Para *C. chorus* se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento para la ecuación de Von Bertalanfy: $L_{\infty}=166$, $K=0,21$ y $T_0=0,13$ (Norambuena & Solís 1978);

$L_{\infty}=192$, $K=0,12$ y

$T_0=0,16$ (Lozada *et al.*

1971). La curva de

crecimiento de la especie

calculada con estos

parámetros se muestra en la

Fig. 1. Esta especie alcanza

tallas de hasta 200 mm,

aunque su crecimiento es

muy lento (tallas de 120

mm se alcanzan en 7 a 8

años) (Guzmán *et al.* 1998).

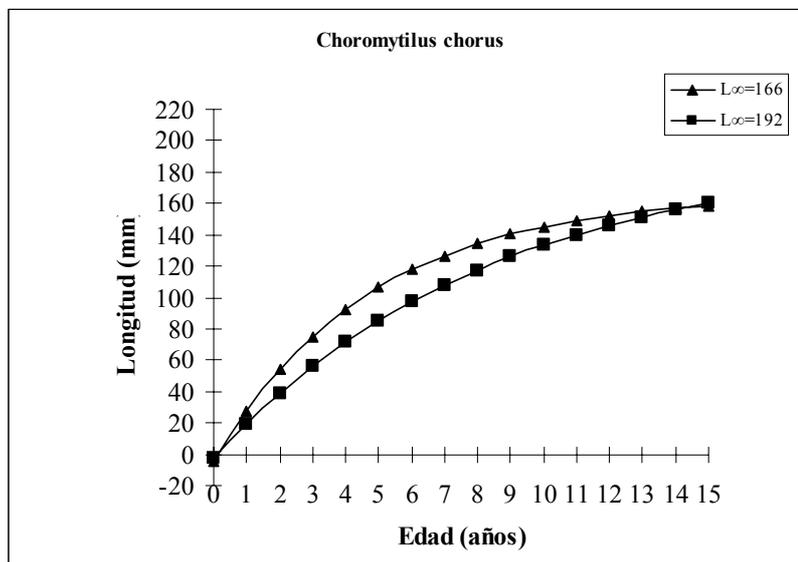


Fig. 1: Curva de crecimiento para *C. chorus*, calculadas para la IV y X regiones, Chile.

Relaciones ecológicas

Esta especie se alimenta principalmente filtrando plancton y detritus. En Chiloé se han encontrado epifitados con *Balanus psittacus* (Stuardo 1959). Es depredado por la jaiba marmola *Cancer edwardsii*, la jaiba reina *Cancer coronatus* (Gutiérrez 1986), por el caracol rubio *Xanthochorus cassidiformis* (Gutiérrez 1986) y el caracol con dientes *Acanthina monodon* (Matus 1994).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Callao (Perú) (Brattström & Johansen 1983; Stuardo 1959) hasta el estrecho de Magallanes, siguiendo por el atlántico hasta el sur de Brasil e incluyendo las islas Malvinas. Habita profundidades entre los 4-20 m, adherido a sustratos duros como rocas o piedras (Lozada *et al.* 1971; Guzmán *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Presenta una talla mínima de captura decretada de 105 mm de longitud y una

veda reproductiva nacional entre el 15 de septiembre y el 31 de diciembre.

Desembarques

C. *Choromitylus chorus* es capturado a lo largo de toda la costa de Chile (Fig. 2). Sus mayores desembarques promedio para los últimos años (1997-2005) se han producido principalmente

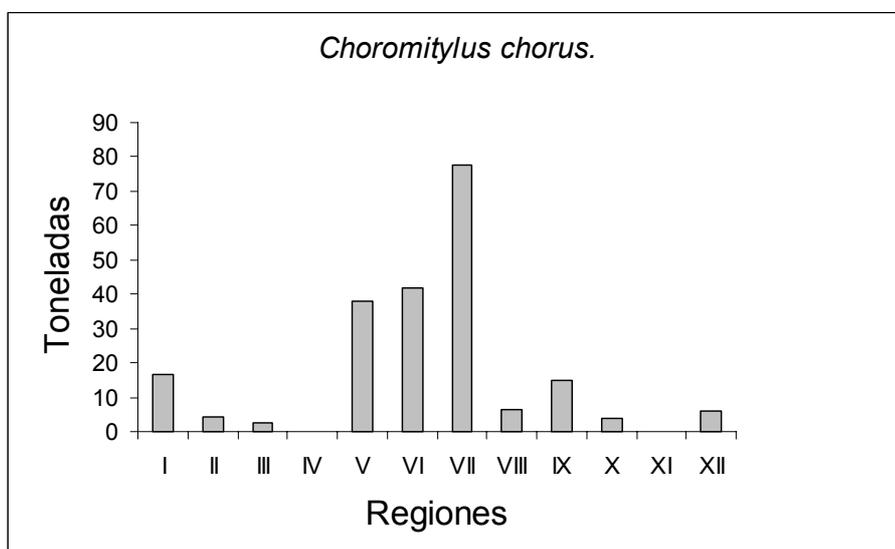


Fig. 2: Desembarques promedio de los últimos 10 años de *Ch. chorus* para cada una de las regiones de Chile

entre la V y VII regiones con capturas promedio por sobre las 40 toneladas, aunque también se captura de manera importante en el norte de Chile (I región) y en la X región.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para esta especie es importante mantener la estructura del banco dado que, si bien no ha sido descrito específicamente para esta especie, lo más probable es que su reclutamiento se ajuste al patrón presentado por el común de los mitílidos. En general, una vez que la larva completa su fase de desarrollo en el plancton, se fija inicialmente en algún sustrato lejos de la población de adultos. Pero luego los juveniles (o plantígrados) se liberan e ingresan a la población de adultos, alojándose entre los bisos de éstos y quedando protegidos de los depredadores. De esta manera, al destruir el banco, también se destruye el sitio de reclutamiento. Por esa razón, como principal criterio de explotación para esta especie se debería considerar el conservar al menos una porción del banco como reserva. Esta porción no debería ser menor al 50% del banco.

El resto debiera explotarse sin restricciones de épocas, pero privilegiando explotar bancos en que la mayoría de los individuos sean adultos.

Indicadores de estado

El estado de la población debe ser monitoreado de acuerdo a tres indicadores: abundancia relativa, estructura de tallas y un índice de reclutamiento de los parches explotados.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de *C. chorus* se deberán establecer estaciones fijas de muestreo dispuestas al azar al interior de: los parches a ser explotados, los que se conservarán como reserva y en sectores donde no hay banco. En cada una de estas estaciones se registrará la presencia o ausencia del parche. Además, en cada estación se verificará la cobertura en términos relativos mediante 4 cuadratas de 0.25 m² lanzadas al azar (100, 75, 50, 25%). La abundancia relativa así como la presencia de individuos en cada estación será comparada año a año. Para los sectores que han sido explotados se esperaría que estas se recuperaran. En los sectores reserva se esperaría que se mantengan tanto en cobertura como espacialmente.

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de

tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Luego de la explotación de un parche se deberá evaluar si este se recupera o no. Esta recuperación se verificará si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se pueda obtener del banco es similar a la realizada cuando este se explotó y si además se recuperó la estructura de tallas observándose a lo menos un 50% de individuos sobre talla mínima de captura.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en los indicadores sugeridos reflejarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones.

Tabla 1: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Brattström H & A Johansen. 1983.** Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report No. 49 of the Lund University Chile Expedition 1948 - 49. Sarsia, 68: 289-339
- Gutiérrez A. 1986.** Settlement of a *Choromytilus chorus* natural bank in the Yaldad Bay, Chiloé. Biota, 1:16.
- Guzmán N, S Saá & L Ortlieb. 1998.** Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (Chile). Estud. Oceanol. 17: 17-86
- Lozada E, J Roller & R Yáñez. 1971.** Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biología Pesquera (Chile), 5: 61-108.
- Osorio, C., J. Atria & S. Mann 1979.** Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.

POLYPLACOPHOROS

Nombre científico: *Chiton (Chondroplax) granosus* (Frembly 1828)

Nombre comercial: Chitón, apretador, piragüero

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

El color de las placas es negro a gris oscuro. El mucro central presenta a ambos lados una estría blanca. Las áreas laterales presentan 3 a 4 filas de gránulos irregulares o puntuaciones. El cinturón es escamoso y está dividido en dos porciones de igual ancho (Boudet 1945, Osorio *et al.* 1979).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta sexos separados. El reclutamiento se concentra principalmente entre octubre y enero (Jara & Moreno 1983).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

Es una especie básicamente herbívora, en su dieta se pueden encontrar estadios iniciales del ciclo de vida del luche *Porphyra columbina* (Navarrete & Rome 1986) sin embargo también se han reportado larvas y estadios postmetamórficos de cirripedios *Jehlius cirratus* (Aguilera 2005). La especie es depredada por la gaviota *Larus dominicana* y el ratón *Rattus norvegicus* (Castilla 1981; Navarrete & Castilla 1993).

Distribución geográfica y hábitat

Se encuentra desde Perú hasta el Archipiélago de Chiloé. Habita paredones rocosos y grietas con agua muy oxigenada (Otaíza & Santelices 1985). En Chile central se encuentra desde la franja de nodilitorínidos hasta el cinturón de algas pardas (Osorio

et al. 1979; Otaíza & Santelices 1985). También ha sido observado en discos adhesivos del chascón *Lessonia nigrescens* (Vásquez & Santelices 1985) y en parches de algas. Rara vez se le encuentra en zonas carentes de refugio.

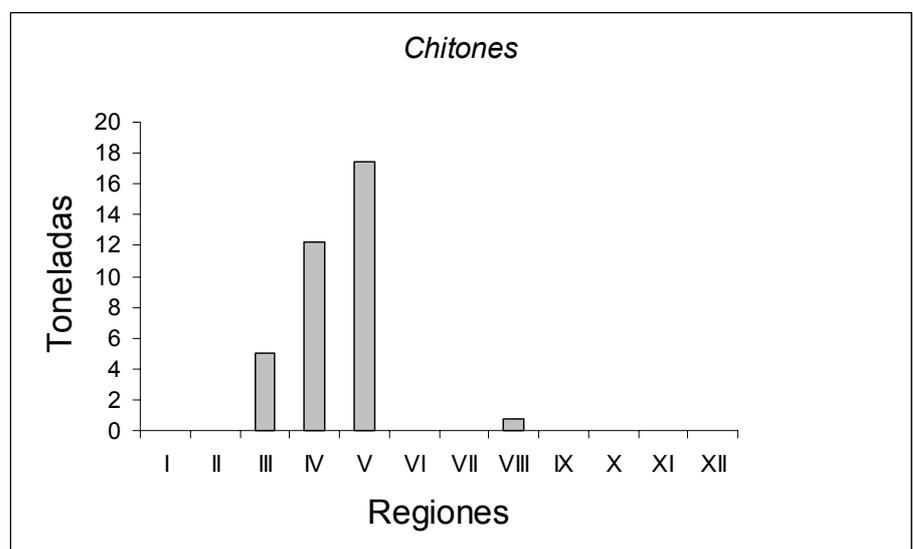
2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen regulaciones decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

Las capturas de *C. granosus* aparecen en la estadística pesquera en conjunto con las otras especies de chitones sin hacer diferencias en la especie que es desembarcada. Los mayores



desembarques

promedio de los últimos años (1997-

Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *chitones* para cada una de las regiones de Chile

2005) se han desarrollado principalmente en la zona centro norte de Chile (regiones III, IV y V) (Fig.1).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Las especies de chitones no presentan regulaciones en las zonas de libre acceso por lo que pueden ser explotadas sin restricciones. Sin embargo, explotaciones intensivas pueden disminuir drásticamente la abundancia de esta especie al interior de las AMERB. Un plan de manejo efectivo para este recurso debe considerar la

identificación de una talla mínima reproductiva con la cual determinar una talla mínima de captura (TMC), con esta medida se asegura que la extracción no afectará el potencial reproductivo de la especie. Una vez determinada la talla mínima de captura, esta sería la única restricción para su explotación al interior de las AMERB.

Indicadores de estado

Si se opta por explotar esta especie al interior de un AMERB se sugiere evaluar el estado de la población anualmente, con el fin de determinar el efecto de las tasas de explotación sobre las poblaciones. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como el establecer la abundancia del recurso en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone estimar una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto, las estimaciones deberán realizarse en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de éstas, un buzo lanzará al azar cuatro cuadratas de 1 m², anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo. Éstos deberán ser realizados durante el mismo mes o estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población), se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASTICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

Identificación de la talla de primera madurez sexual.

Tallas máximas alcanzadas

Valores de fecundidad

5.- Referencias

Aguilera M 2005 Cirripedios en la dieta del molusco herbívoro *Chiton granosus* Fremby 1827 (Mollusca, Placophora) presente en el intermareal rocoso de Iquique, norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso 33: 109-113

Bernal A 1997 Distribución vertical de *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824), *Chiton granosus* (Fremby, 1828) y *Enoplochiton niger* (Barnes, 1823) (Mollusca: Polyplacophora), en roqueríos intermareales de la región de Coquimbo, Chile: relación con la fuerza de adhesión, resistencia a la desecación y presencia de microambientes. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Boudet J 1945 Los Quitones chilenos. Revista Chilena de Historia Natural 48: 1-19.

Osorio C, Atria J & S Mann 1979 Moluscos Marinos de Importancia Económica en Chile. Biología pesquera (Chile) 11: 3-47.

Castilla J 1981 Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente 5(1-2): 190-215

Jara F y C Moreno 1983 Calendario de reclutamiento de organismos epibénticos móviles de la zona mesomareal de Mehuín. Chile. Medio Ambiente 6 (2): 72-79.

Navarrete S & D Rome 1986 Herbivory on the conchocelis phase of *Porphyra columbina* Montagne, a calcareous substrate. Laboratory experiments. Biota 1: 100

Navarrete S & J Castilla 1993 Predation by Norway rats in the intertidal zone of central Chile. Marine ecology Progress Series 92: 187-199

Osório C, Atria J & S Mann 1979 Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Biol. Pesq. 11: 3-47.

Otaíza R & B Santelices 1985 Vertical distribution of chitons (Mollusca: Polyplacophora). In the rocky Intertidal Zone of Central Chile. Journal of experimental marine biology and ecology 86: 229-240.

Vásquez JA & B Santelices 1984 Comunidades de Macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile Central. Revista Chilena de Historia Natural 57: 131-154.

Nombre científico: *Enoplochiton níger* (Barnes 1824)

Nombre comercial: Chitón

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

El cinturón es de café oscuro y se encuentra parcialmente cubierto de escamas alargadas de color café claro. Las placas se encuentran ligeramente imbricadas y son de color café y los bordes posteriores son irregulares. Alcanzan un tamaño máximo de 160 mm (Carmona 1997)

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta sexos separados y fecundación externa.

Reclutamiento

No hay información disponible.

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

Corresponde a una especie herbívora que ramonea sobre distintas algas en el intermareal, principalmente del tipo crustosa calcárea, crustosa erecta *Corallina officinalis* y microalgas incrustadas. Coexiste con *Acanthopleura echinata* (Bernal 1997; Carmona 1997) aunque suele ocupar niveles intermareales levemente superiores (Otaíza & Santelices 1985). Los individuos más grandes ocupan niveles inferiores (Carmona 1997). Es depredado por la gaviota *Larus dominicanus* (Bahamondes & Castilla 1986).

Distribución geográfica y hábitat

Esta especie se encuentra desde Perú hasta Valparaíso Chile. Es más abundante en sus áreas de distribución norte. Habita los niveles más bajos del intermareal extendiéndose hacia el submareal (Bernal 1997; Carmona 1997).

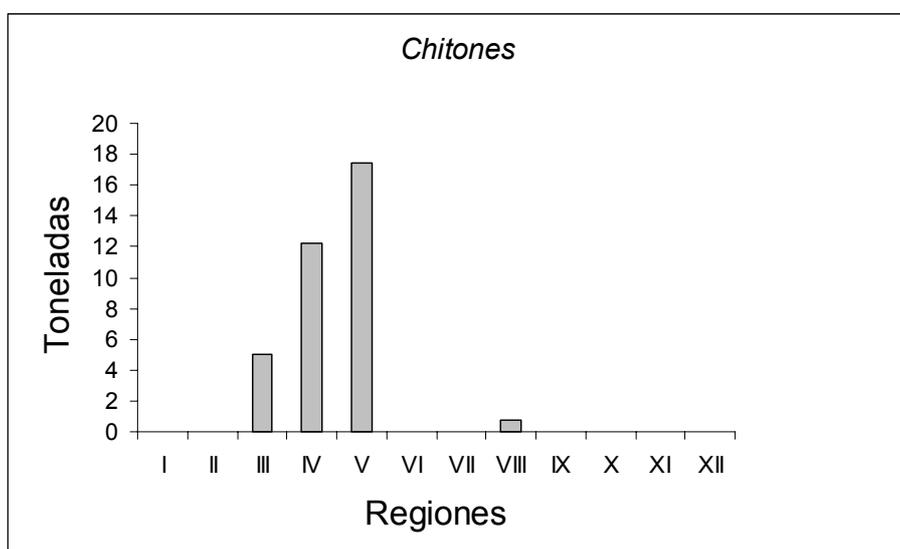
2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen regulaciones decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

Las capturas de *E. niger* aparecen en la estadística pesquera en conjunto con las otras especies de chitones sin hacer diferencias en la especie que es desembarcada. Los mayores desembarques



promedio de los últimos años (1997-2005) se han desarrollado

Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *chitones* para cada una de las regiones de Chile

principalmente en la zona centro norte de Chile (regiones III, IV y V) (Fig.1).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Las especies de chitones no presentan regulaciones en las zonas de libre acceso por lo que pueden ser explotadas sin restricciones. Sin embargo, explotaciones intensivas pueden disminuir drásticamente la abundancia de esta especie al interior de las AMERB. Un plan de manejo efectivo para este recurso debe considerar la identificación de una talla mínima reproductiva con la cual determinar una talla mínima

de captura (TMC), con esta medida se asegura que la extracción no afectará el potencial reproductivo de la especie. Una vez determinada la talla mínima de captura, esta sería la única restricción para su explotación al interior de las AMERB.

Indicadores de estado

Si se opta por explotar esta especie al interior de un AMERB se sugiere evaluar el estado de la población anualmente, con el fin de determinar el efecto de las tasas de explotación sobre las poblaciones. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como el establecer la abundancia del recurso en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone estimar una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto, las estimaciones deberán realizarse en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de éstas, un buzo lanzará al azar cuatro cuadratas de 1 m², anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo. Éstos deberán ser realizados durante el mismo mes o estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población), se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los

distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

Identificación de la talla de primera madurez sexual.

Valores de fecundidad

5.- Referencias

Bahamondes N & J Castilla 1986 Predation of marine invertebrates by the kelp gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. *Rev Chil Hist Nat* 56: 65-72.

Bernal A 1997 Distribución vertical de *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824), *Chiton granosus* (Frembly, 1828) y *Enoplochiton niger* (Barnes, 1823) (Mollusca: Polyplacophora), en roqueríos intermareales de la región de Coquimbo, Chile: relación con la fuerza de adhesión, resistencia a la desecación y presencia de microambientes. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Carmona F 1997 Determinación de los factores que permiten la coexistencia de *Acanthopleura echinata* (Barnes) y *Enoplochiton niger* Barnes en hábitats intermareales de la IV Región. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Otaíza R & B Santelices 1985 Vertical distribution of chitons (Mollusca: Polyplacophora). In the rocky Intertidal Zone of Central Chile. *Journal of experimental marine biology and ecology* 86: 229-240.

Nombre científico: *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824)

Nombre comercial: Chitón, apretador, en Chile, barbudo en Perú

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

La superficie del cinturón se encuentra cubierta por espinas (calcáreas) macizas y cortas. Las placas están imbricadas (parcialmente sobrepuestas entre sí), generalmente cubiertas de pequeñas algas. Los individuos adultos alcanzan un tamaño máximo de 200 mm (www.buceouv.cl/web/invertebrados/web/chitones/acanthopleura_echinata.htm)

Ciclo de vida

Reproducción

No hay información disponible

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

Especie herbívora que se alimenta de distintas especies de algas en el intermareal y submareal somero. Presenta una segregación vertical por talla donde juveniles y reclutas ocupan niveles intermareales más altos (Otaíza & Santelices 1985).

Distribución geográfica y hábitat

Se ubica desde las Islas Galápagos en Ecuador hasta San Vicente en Chile (Santelices 1989). Habita los niveles intermareales bajos, extendiéndose al submareal (sobre MLW hasta 1,5 m) (Guiler 1959). Los adultos están asociados a microambientes conferidos por *Lessonia nigrescens*. Los individuos abundan en paredones de roca expuestas de frente al oleaje y en pozas alcanzadas por el oleaje.

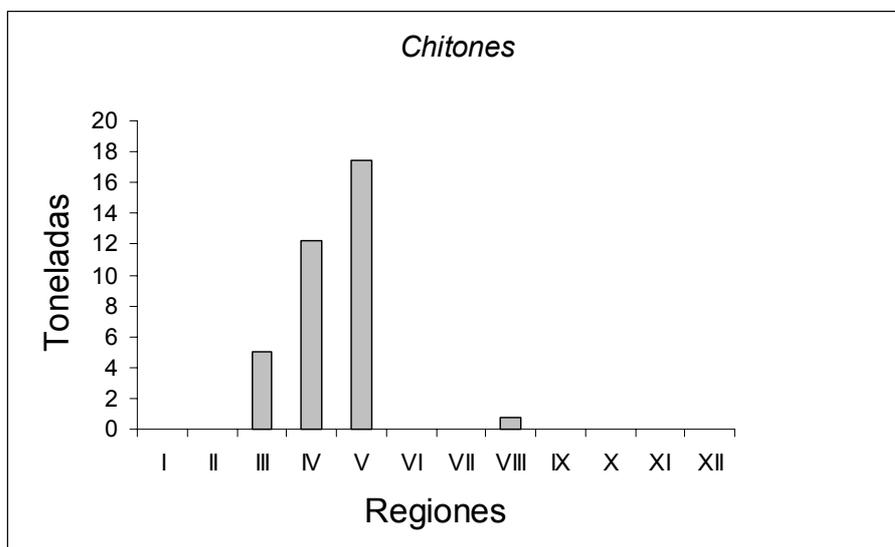
2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen regulaciones decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

Las capturas de *A. echinata* aparecen en la estadística pesquera en conjunto con las otras especies de chitones sin hacer diferencias en la especie que es desembarcada. Los mayores



desembarques

promedio de los *chitones* para cada una de las regiones de Chile

últimos años (1997-

2005) se han desarrollado principalmente en la zona centro norte de Chile (regiones III, IV y V) (Fig.1).

Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *chitones* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Las especies de chitones no presentan regulaciones en las zonas de libre acceso por lo que pueden ser explotadas sin restricciones. Sin embargo, explotaciones intensivas pueden disminuir drásticamente la abundancia de esta especie al interior de las AMERB. Un plan de manejo efectivo para este recurso debe considerar la identificación de una talla mínima reproductiva con la cual determinar una talla mínima de captura (TMC), con esta medida se asegura que la extracción no afectará el potencial reproductivo de la especie. Una vez determinada la talla mínima de captura, esta sería la única restricción para su explotación al interior de las AMERB.

Indicadores de estado

Si se opta por explotar esta especie al interior de un AMERB se sugiere evaluar el estado de la población anualmente, con el fin de determinar el efecto de las tasas de explotación sobre las poblaciones. Se proponen dos indicadores de estado poblacional de sencilla aplicación para esta especie.

Abundancia relativa

Como el establecer la abundancia del recurso en el AMERB es complicado, toma tiempo, es caro y no es absolutamente necesario, se propone estimar una abundancia relativa que permita tener una idea del comportamiento de la abundancia más que del número real de individuos de la población. Para esto, las estimaciones deberán realizarse en estaciones fijas dispuestas en distintos puntos del AMERB. En cada una de éstas, un buzo lanzará al azar cuatro cuadratas de 1 m², anotando y recogiendo todos los individuos de esta especie que se puedan encontrar. La abundancia establecida de esta forma, se comparará con la obtenida al siguiente año en las mismas estaciones de muestreo. Éstos deberán ser realizados durante el mismo mes o estación del año. De esta forma se podrá establecer si la abundancia aumentó (indicando recuperación de la población), se mantuvo (situación de equilibrio) o disminuyó (situación no deseada).

Indicador de la estructura de tallas

La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente.

Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema

(sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro.

Índice de recuperación de parches explotados

Protocolo de decisión

Los cambios observados en la abundancia y estructura de tallas indicarían el estado en que se encuentra la población y como puede haber sido afectada por procesos naturales o por los niveles de extracción aplicados en el AMERB. Con los indicadores propuestos se puede establecer una matriz que resuma el estado de la población al interior del AMERB y que permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados a) Sin problema b) Alerta y c) Problemas. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo, donde si se observan problemas deberían detenerse las capturas, si existe una situación de alerta debería evaluarse en mayor profundidad el recurso si se quiere continuar con las extracciones y si no existen problemas se puede continuar con las extracciones (Tabla I).

Tabla I: Matriz de decisiones basado en los indicadores antes descritos

ABUNDANCIA	TALLAS	DIAGNOSTICO
AUMENTO	ESTABLE	SIN PROBLEMA
AUMENTO	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
AUMENTO	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
MANTENCION	ESTABLE	SIN PROBLEMA
MANTENCION	CAMBIOS MODERADOS	ALERTA
MANTENCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	ESTABLE	ALERTA
DISMINUCION	CAMBIOS MODERADOS	PROBLEMAS
DISMINUCION	CAMBIOS DRASICOS	PROBLEMAS

4.- Necesidades de investigación

- Identificación de la talla de primera madurez sexual.
- Valores de fecundidad

5.- Referencias

Bahamondes N & J Castilla 1986 Predation of marine invertebrates by the kelp gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. *Rev Chil Hist Nat* 56: 65-72.

Bernal A 1997 Distribución vertical de *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824), *Chiton granosus* (Frembly, 1828) y *Enoplochiton niger* (Barnes, 1823) (Mollusca: Polyplacophora), en roqueríos intermareales de la región de Coquimbo, Chile: relación con la fuerza de adhesión, resistencia a la desecación y presencia de microambientes. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Carmona F 1997 Determinación de los factores que permiten la coexistencia de *Acanthopleura echinata* (Barnes) y *Enoplochiton niger* Barnes en hábitats intermareales de la IV Región. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Guiler 1959 The intertidal ecology on the Montemar area, Chile. *Papers and proceedings of the Royal Society of Tasmania* 93: 165-186.

Otaíza R & B Santelices 1985 Vertical distribution of chitons (Mollusca: Polyplacophora). In the rocky Intertidal Zone of Central Chile. *Journal of experimental marine biology and ecology* 86: 229-240.

www.buceouv.cl/web/invertebrados/web/chitones/acanthopleura_echinata.htm

TUNICADOS Y EQUINODERMOS

Nombre científico: *Pyura chilensis* Molina 1782

Nombre comercial: Piure

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Posee una túnica de superficie irregular, que generalmente presenta incrustaciones de algas, fragmentos de concha, arena y piedras. La túnica envuelve al cuerpo blando y rojizo, de aspecto sacciforme que presenta en la porción apical dos sifones; el inhalante está ubicado al centro, y el exhalante está desplazado hacia la región faríngea y es más pequeño (Cea 1973; Zagal & Hermosilla 2001). La túnica es más blanda y delgada en la parte que recubre los sifones, y en su interior es opalescente, lisa y de un color rosado. Esta especie alcanza tamaños hasta los 20 cm de longitud (Ojeda 1982).

Ciclo de vida

Reproducción

Esta especie es hermafrodita (Cancino *et al.* 1998) y en condiciones de aislamiento reproductivo presenta posibilidades de autofecundación (Manríquez & Castilla 2005). Las gónadas se encuentran al lado derecho e izquierdo de la cara interna del manto. Cada gónada consta de una parte central correspondiente al ovario, y rodeándolo se encuentran numerosos sáculos que corresponden a los testículos (Cea 1970). La coloración de los ovocitos maduros es verde pardo oscuro (Cea 1973; Cancino *et al.* 1998); en el caso de los testículos, cuando contienen espermatozoides poseen un color amarillo lechoso, y son translúcidos cuando están vacíos (Cea 1970; Cancino *et al.* 1998). La fecundación es externa. Presenta una larva planctónica bilateralmente aplanada que no se alimenta (lecitotrófica) (Cea 1970). De acuerdo a lo señalado por este autor, es posible encontrar larvas tempranas a las 13 horas luego de ocurrida la fecundación; y tardías, luego de 24 horas. La metamorfosis de *Pyura chilensis* se completa luego de 10 días posterior a la fijación, cuando los individuos comienzan a filtrar agua e inician su alimentación (Cea 1970).

Su periodo de maduración sexual se inicia en septiembre, aumentando en enero y finalizando en marzo (Cea 1973; Stotz & González 1997). El periodo de asentamiento se encuentra entre agosto y septiembre. La talla mínima de reproducción a escala individual es 12 mm de altura máxima de túnica y 14,6 mm a escala poblacional (Cancino *et al.* 1998). Individuos de tamaños medianos presentarían fecundidades mayores que ejemplares más grandes (Cancino *et al.* 1998).

Crecimiento y productividad

Para *P. chilensis* se han calculado los siguientes parámetros de crecimiento para la ecuación de Von Bertalanffy: $L_{\infty}=37$ y $K=0,7$ (Stotz & González 1997). La curva de crecimiento de la especie calculada con estos parámetros se muestra en la Fig. 1

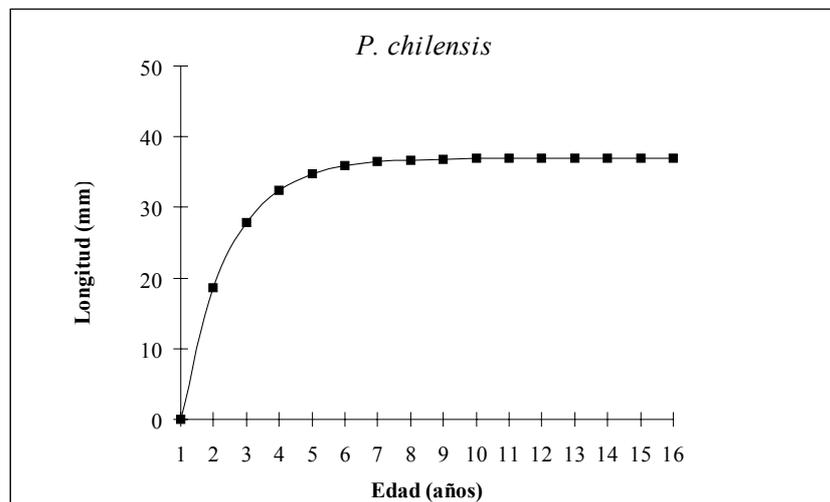


Figura 1. Curva de crecimiento de *Pyura chilensis* calculada para la IV región.

Relaciones ecológicas

El piure es una especie filtradora, su alimentación está basada en la producción de la columna de agua. Constituye uno de los principales ítem presa de *Concholepas concholepas* (Stotz 1997; Stotz *et al.* 2003), por lo cual su extracción para consumo humano debiera impactar en la disponibilidad de alimento para este recurso. Zamorano y Moreno (1975) señalan que los principales depredadores de *Pyura chilensis* en San Carlos (Corral, X Región) son el loco y la estrella de mar *Meyenaster gelatinosus*. Gutiérrez & Lay (1965) y Soto (1996) señalan a la estrella de mar *Patiria chilensis* como depredador de esta especie. Otros depredadores son; *Patiria obesa*, el tiburón

pintaroja *Schroederichtys chilensis* (Pequeño & Moreno 1979) y el chunchungo *Lontra felina* (Rozzi & Torres 1990). Las agregaciones que forman los individuos de *P. chilensis* generan microhábitats donde habita una abundante y diversa epifauna (Zamorano & Moreno 1975; Sepúlveda 2001; Sepúlveda *et al.* 2003a, 2003b) cumpliendo un papel importante en términos ecológicos. Zamorano & Moreno (1975) encontraron entre las poblaciones submareales de *Pyura chilensis* una diversidad de 59 taxa de macro-invertebrados en la bahía de Corral.

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye en el sur de la costa peruana (Jara & Clasing 1979) y a lo largo de toda la costa de Chile (Tapia & Barahona 2007). Es una especie sésil que puede presentarse en forma individual, formar parches o densas agregaciones sobre substratos duros (Manríquez & Castilla 2005; Bustos 2006). Se encuentra desde la zona intermareal inferior hasta el submareal somero (Vásquez 1983; Stotz *et al.* 1991; Cancino *et al.* 1998).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas regulatorias decretadas por la autoridad para esta especie.

Desembarques

De las dos especies de piure que son explotadas por los pescadores artesanales en Chile, *Pyura chilensis* es la más importante en términos de volumen de desembarques. Esto responde principalmente a la amplia área de distribución de esta especie en comparación con la acotada distribución de *Pyura praeputialis*, pasando a ocupar esta última un rol secundario en términos pesqueros (Tapia & Barahona 2007). Las estadísticas oficiales de piure, informadas por el Sernapesca, se inician en el año 1945. Las capturas presentaron en términos generales un continuo aumento hasta el año 1968, cuando se registraron 4.441 toneladas (t) desembarcadas. En los años siguientes las capturas presentan fluctuaciones, registrándose el máximo histórico de la pesquería, (4.546 t) el año 1996. Posteriormente las estadísticas registran una declinación de los desembarques, identificándose una estabilidad en los últimos cinco años, donde las

cifras han variado entre las 1.298 y las 1.058 t. A nivel regional las estadísticas oficiales muestran una variación en la importancia de sus aportes al desembarque nacional a lo largo del tiempo. En los últimos 10 años la VIII y VII Región han disminuido sus niveles de aportes al desembarque nacional, pasando la X Región a ocupar un lugar preponderante, mientras que las regiones IX, XI y XII no registran capturas (Fig. 2).

La mayor parte de este recurso es comercializado en fresco (Tapia & Barahona 2007). La fracción restante es exportada, existiendo registros de exportación de piure desde el año 1987 a la fecha. El precio del piure varía entre los diferentes puertos de desembarque. En el periodo 2003 – 2005 el precio más alto fue obtenido en Tongoy (\$170/kg), precios medios (alrededor de \$90/kg) son logrados en Tomé y Arica; y los menores, son los obtenidos en la X Región (alrededor de \$40/kg). La modalidad de compra a los pescadores en la zona sur es por saco, los precios fluctúan entre \$5.000 a \$8.000 el saco (Tapia & Barahona 2007).

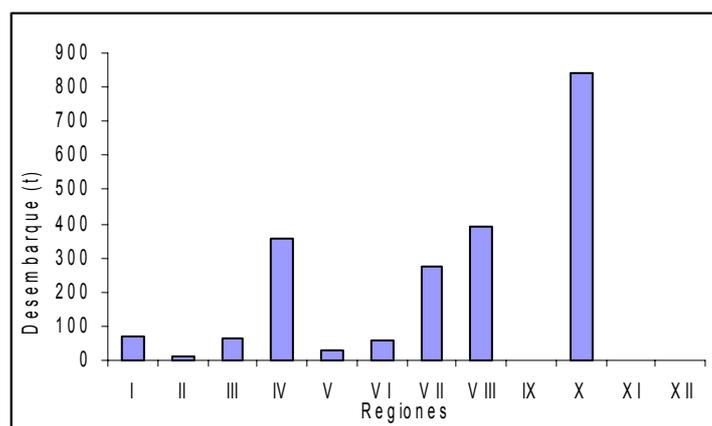


Fig. 2: Desembarque (t) promedio de *P. chilensis* a nivel regional. Periodo 1996 – 2005.

3.- Criterios para el manejo

Criterios de explotación

El piure, como especie secundaria dentro del régimen de Área de Manejo, tiene una connotación distinta a las otras especies de su categoría por tratarse de una de las principales presas de *Concholepas concholepas* (Stotz *et al.* 2003), recurso objetivo de la mayoría de las AMERB a lo largo de Chile. Bajo esa premisa, cada titular de área deberá, en primera instancia, ver que tan conveniente le es explotar el piure en desmedro de la disponibilidad de alimento para su especie principal. Los criterios de

manejo para el piure deben considerar que se trata de una especie sésil y de hábitos gregarios, por lo que se propone tener la precaución de no abrir grandes espacios entre coipas, para facilitar la posterior recolonización de los espacios libres o explotados. Por lo tanto, su extracción se debiera hacer en forma de franjas, que no superen los 50 cm de ancho, dejando a ambos costados, otras franjas con piure que no debieran ser inferiores a los 50 a 100 cm de ancho. De esta manera se asegura que se recuperen las zonas explotadas mediante asentamiento de nuevos individuos.

Indicadores de estado

Si se opta por explotar esta especie al interior de un AMERB, se sugiere evaluar el estado de la población anualmente, con el fin de determinar el efecto de las tasas de explotación sobre las poblaciones. Se propone como unidad de medida la cobertura relativa de los bancos.

Abundancia relativa

Se propone estimar la abundancia relativa de *P. chilensis* en base a la cobertura y extensión de los bancos. Se propone usar la siguiente metodología: estimar la cobertura y extensión en estaciones fijas, distribuidas en toda la extensión del área del banco de piure incluido aquellos sectores donde eventualmente se podría desarrollar el recurso (por ejemplo: límites de las agregaciones). En cada estación un buzo debe lanzar 4 cuadratas de 1 m² con 100 puntos de intersección. La cobertura y la extensión del parche establecidas de esta forma, se comparará con la obtenida al año siguiente, en la misma estación de muestreo. Procurar efectuar este trabajo anualmente en la misma fecha o al menos estación del año. Los resultados permitirán comparar la fluctuación que experimenten los parches (número de estaciones donde se encuentra la especie). Si disminuye la extensión del banco o la cobertura sobre un 30 %, se sugiere suspender la explotación del recurso hasta el año siguiente.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Bustos S 2006 Protocolo para la producción y fijación de larvas de piure *Pyura chilensis* Molina 1782 (Chordata, Tunicata, Ascidiacea) para pescadores de áreas de

manejo y explotación de recursos bentónicos. Tesis para optar al grado de Licenciado y título de Biología Marina. Universidad Católica del Norte.

Cancino J, Hernández C, Chong J, Otaiza R, Iriarte D & F Avilés 1998 Estudio del ciclo vital del piure y picoroco en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP – IT / 96-49. Universidad Católica de la Santísima Concepción. 52

Cea G 1970 Estados primarios del desarrollo y metamorfosis de *Pyura chilensis* Molina 1782. (Chordata, Tunicata, Ascidiacea). Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción. 42: 171 – 172

Cea G 1973 Biología del Piure (*Pyura chilensis* Molina 1782. Chordata, Tunicata, Ascidiacea). Gayana Zoología. 28:1-65.

Cerda M & J Castilla 2001 Diversidad y biomasa de macro-invertebrados en matrices intermareales del tunicado *Pyura praeputialis* (Heller, 1878) en la Bahía de Antofagasta, Chile. *Rev. chil. hist. nat.*, dez. 2001, vol.74, no.4, p.841-853. ISSN 0716-078X.

Galvez V 2006 El piure antofagastino: polizon bienvenido.

<http://www.granvalparaiso.cl/economia/pesquero/piure.htm>

Gutiérrez J & J Lay 1965 Observaciones biológicas en la población de *Pyura chilensis* (Molina 1782) en Antofagasta (Urochordata, Ascidiacea, Pyuridea). *Estud.Oceanol.*, 1:1 - 9

Jara C & E Clasing 1979 Crustáceos, erizos y piures. En Lorenzen S, Gallardo C, C Jara, E Clasing G Pequeño & C Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial en el Sur de Chile. Dirección de Investigaciones de la Vice-Rectoría Académica y la Vice-rectoría de Extensión y Comunicaciones. UACH Valdivia: 58-84.

Lancellotti DA & JA Vásquez. 2000. Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: Contribución para la conservación marina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73: 99-129.

Manríquez P & J Castilla 2005 Self-fertilization as an alternative mode of reproduction in the solitary tunicate *Pyura chilensis*. *Mar.Ecol.Prog.Ser.*, 305: 113 - 125

Ojeda F 1982 Iconografía de los principales recursos pesqueros de Chile. Moluscos, crustáceos, equinodermos y tunicados. Ed. Subsecretaría de Pesca. 87 pp.

Pequeño G & C Moreno 1979 Peces. En Lorenzen S, C Gallardo, C Jara, E Clasing, G Pequeño & C Moreno, Mariscos y peces de importancia comercial en el Sur de Chile. Dirección de Investigación de la Vice-rectoría Académica y la Vice-rectoría de Extensión y Comunicaciones de la UACH. Valdivia: 85-127.

Rozzi R & M Torres 1990 The South America sea otter (*Lutra felina*) observed South of Chiloé Island: Background for its conservation. *Medio Ambiente*, 11 (1): 24-28.

Sepúlveda R 2001 Diversidad de la macrofauna de invertebrados asociados a las agregaciones de *Pyura chilensis* Molina, 1782 (Tunicata: Ascidiacea). Tesis de Licenciatura y Título Biología Marina. Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción. 60 pp.

Sepúlveda R, JM Cancino & M Thiel. 2003a. The peracarid epifauna associated with the ascidian *Pyura chilensis* (Molina, 1782) (Ascidiacea: Pyuridea). *J. of Natural History* 13:1555-1569.

Sepúlveda R., R Moreno & F. Carrasco. 2003b. Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile. *Gayana*, 67(1): 45 - 54

Soto F 1996 Estructura gremial de un ensamble de depredadores de la zona intermareal rocosa en Chile central. *Investigaciones Marinas*, 24: 97 - 105

Stotz, W, González S, Caillaux L & J Aburto 2003 Quantitative evaluation of the diet and feeding behavior of the carnivorous gastropod, *Concholepas concholepas*

(Bruguière, 1789) (Muricidae) in subtidal habitats in the southeastern Pacific upwelling system. *J Shellfish Research*. 22(1): 147 - 164

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. *Estud. Oceanol.*, 16: 67 – 86

Stotz W, DeAmesti E, Martínez M & E Pérez 1991 Lugares de asentamiento y desarrollo temprano de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en ambientes inter y submareales de la IV Región, Coquimbo. *Revista Biología Marina, Valparaíso*. 26: 339 - 350

Vásquez J 1983 *Pyura chilensis* Molina 1782 en el norte del Perú (Ascidiacea, Pyuridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 55: 171 – 172

Tapia C & N Barahona 2007 Pesquería de *Pyura chilensis* (Molina 1782) (Tunicata, Ascidiacea, Pyuridae). Informe Técnico. IFOP –Subpesca. 2007. 19 pp

Zagal C & C Hermosilla 2001 Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

Zamorano J & C Moreno 1975 Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de Bahía Corral. I. Área mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. *Medio Ambiente*, 1: 58 – 66

Nombre científico: *Athyonidium chilensis* (Semper 1868)

Nombre comercial: Pepino de mar, pepinillo de mar o pinuca

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Cinco tentáculos arborescentes y bífidos rodean la boca de esta especie. Su coloración es variable, consta principalmente de manchas verdes, blancas, pardas y negras (Zagal & Hermosilla 2001). El resto del cuerpo tiene forma de un saco alargado de color crema o negro y se encuentra enterrado en el sustrato o sobre este cuando es bolones. La superficie del cuerpo se encuentra cubierta de pequeños podios ambulacrales. Alcanza los 20 cm de longitud (Pawson 1983) y en Coquimbo, Pérez (2005) encontró ejemplares entre los 25-30 cm de longitud.

Ciclo de vida

Reproducción

La especie presenta sexos separados sin dimorfismo sexual externo. *A. chilensis* posee fecundación externa y una proporción sexual de 1:1 (Fernández 1998). En la IV región, se pueden encontrar individuos de ambos sexos en estado de premadurez y madurez en cualquier época del año (Moreno 2002). Los desoves masivos se producen principalmente en primavera y verano, caracterizándose por sucesivas emisiones de gametos seguido de un periodo de recuperación gonádica (Caffi 1981; Guisado 2000; Moreno 2002).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

En condiciones de laboratorio, juveniles que presentan el primer par de podios ambulacrales se obtienen luego de 100 horas (14°C) de haber ocurrido la fecundación (Pérez 2005).

Relaciones ecológicas

Athyonidium chilensis es un organismo suspensívoro. Se alimenta de organismos planctónicos, detritus y fragmentos de algas (Pawson 1983). Fernández (1998) en un estudio de hábitos alimentarios en tres sectores de la IV Región, encontró en su tracto digestivo principalmente algas y sedimentos, piedras y restos de animales muertos. Esta especie es depredada por jaibas y peces.

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Ancón, Perú hasta Punta Gaviota (Chiloé) en Chile (Pawson 1983; Lancellotti & Vásquez 2000). Habita en lugares altamente expuestos, pozas, grietas rocosas, bajo cantos rodados, enterrados en arena, asociados a microalgas (Pawson 1983). Se distribuye entre los 2-7 metros de profundidad y en ocasiones es posible observarlo en arena entre los 10-14 m de profundidad (Fernández 1998; Valdebenito *com pers.*).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No existen medidas que regulen su extracción.

Desembarques

El pepino de mar se desembarca principalmente en la VIII región, presentando además pequeños desembarques en la I y X regiones (Fig.

1). Los desembarques promedio para la VIII región han alcanzado las 20 toneladas.

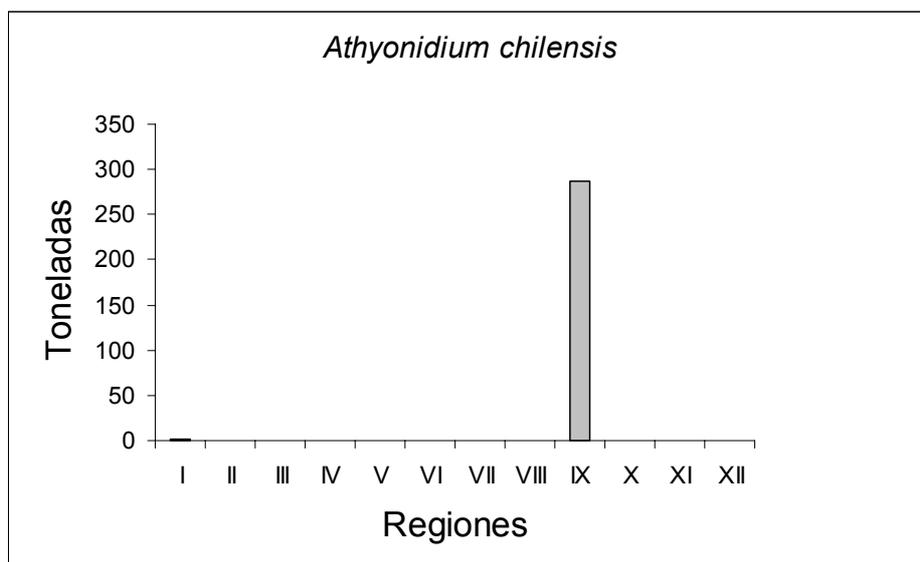


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *A. chilensis* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para este recurso debería fijarse una talla mínima de captura expresada en peso. En un comienzo, se propone que este valor sea superior a los 200 gramos de peso fresco. Con esta medida, se supone que los ejemplares capturados son adultos y por lo tanto no se afecta el potencial reproductivo de la población (*Valdebenito com. pers.*). Además, esta medida no afectaría la comercialización del recurso, debido a que la demanda del mercado es preferentemente por ejemplares grandes.

Indicadores de estado

Para llevar un seguimiento del comportamiento de la población se recomienda la implementación de estaciones fijas de muestreo en el banco, las que deben monitorearse en forma anual. En cada estación se debe realizar un recorrido de 5 minutos para determinar la presencia y número de individuos por estación. La comparación anual de esta abundancia permitirá determinar si esta aumenta, se mantiene o disminuye. La mantención o aumento de la abundancia indicará que no existen problemas en la población y se podrá continuar con las extracciones. Una disminución de la abundancia relativa de esta especie indicará que la población está siendo afectada en demasía y que se deberán suspender las extracciones durante esa temporada.

4.- Necesidades de investigación

Investigación acerca de lugares de asentamiento y reclutamiento de ser posible a nivel local

5.- Referencias

Caffi M 1981 Aspectos del ciclo reproductivo de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1968) en Caleta Cocholgüe, Bahía de Concepción, Chile (Echinodermata: Holothuroidea) Tesis. Universidad de Concepción. Chile. 31 pp.

Lancellotti D & J Vásquez 2000 Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: Contribución para la conservación marina. Revista Chilena de Historia Natural, 73: 99-129.

Guisado 2000

Fernandez F 1998 Ecología de *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en tres habitats de la región de Coquimbo. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo.

Moreno C 2002 Aspectos reproductivos de *Athyonidium chilensis* (Semper 1868) (Echinodermata: Holothuridae), en la playa El Francés, IV Región, Chile. Tesis para optar al título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo

Pawson D 1983 Holothuroidea from Chile. Report N° 46 of the Lund University Expedition 1948-1949. Sarsia 38: 121-145

Pérez L 2005 Desarrollo embrionario y larval del pepino de mar *Athyonidium chilensis* (Semper 1868) (Echinodermata: Holothuroidea). Tesis de grado para optar al Título de Biólogo Marino. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. 35 pp.

Ruppert E & R Barnes 1996 Zoología de los invertebrados. Sexta edición. Mc Graw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V. Mexico. 1114 p.

Zagal C & C Hermosilla 2001 Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. 217pp.

ALGAS

Nombre científico: *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) Agardh 1820

Nombre comercial: Huiro, giant bladder kelp

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas adultas pueden alcanzar hasta 30 m de longitud, sin embargo generalmente no crecen más allá de los 2 a 3 metros. Poseen un disco basal cónico formado por hapterios ramificados no fusionados entre sí. Los estipes se prolongan hasta la superficie del agua donde el extremo del talo flota. Las láminas laterales son lanceoladas y pueden llegar a medir hasta 70 cm de longitud y 30 cm de ancho. Las hojas adultas presentan flotadores basales (aerocistos) (Hoffmann & Santelices, 1997; Santelices, 1989).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida heteromórfico. La fase cosechable es la esporofítica, mientras que la fase gametofítica es filametosa y microscópica. Las láminas reproductivas (esporófilas) se desarrollan en la base de los estipes y a menudo carecen de aerocisto. Las plantas se encontrarían fértiles durante todo el año (Buschmann *et al.* 2004). El tiempo generacional mínimo de la especie en California es de 12 a 14 meses (www.starthriver.org/research/kelpmisc/kelp_mp.htm).

Reclutamiento

Los reclutamientos más intensos ocurren en primavera (Santelices 1989; Hoffmann & Santelices 1997).

Crecimiento y productividad

La longevidad de las plantas es de 4 a 10 años (disco). Sin embargo, la vida de las frondas es de 6-14 meses. Estudios en California sugieren un crecimiento de las frondas de 30 a 60 cm por día (www.starthriver.org/research/kelpmisc/kelp_mp.htm).

Relaciones ecológicas

Las plantas son perennes. Numerosas especies de invertebrados se alojan en y entre los discos basales de *M. pyrifera* en Chile (Hoffmann & Santelices, 1997; Santelices, 1989). Bosques ubicados en el sur de California albergan entre 114-178 especies de invertebrados (www.starthruver.org/research/kelpmisc/kelp_mp.htm).

Distribución geográfica y hábitat

En Chile, se distribuye entre Valparaíso y Cabo de Hornos. Se ha encontrado también en Tocopilla. La especie está presente en Perú (centro y norte), en la costa pacífica de Norteamérica (entre Bahía Magdalena y Baja California), en el sur de Argentina, sur de Australia, Nueva Zelanda y Tasmania. Forma extensos bosques submareales en zonas con fondo rocoso o de arena gruesa. Habita hasta profundidades de 20 m, y excepcionalmente hasta los 80 m (Hoffmann & Santelices, 1997; Santelices, 1989).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Presenta una veda extractiva entre el 29 de septiembre de 2005 y el 29 de marzo de 2007. Las

extracciones reguladas de este recurso están permitidas mediante pesca de investigación.

Desembarques

Las reservas naturales de la especie en el extremo sur de

Chile se encuentran inexploradas. Los volúmenes de desembarques que aparecen en las estadísticas pesqueras corresponden casi en su totalidad a *M. integrifolia* (Vásquez &

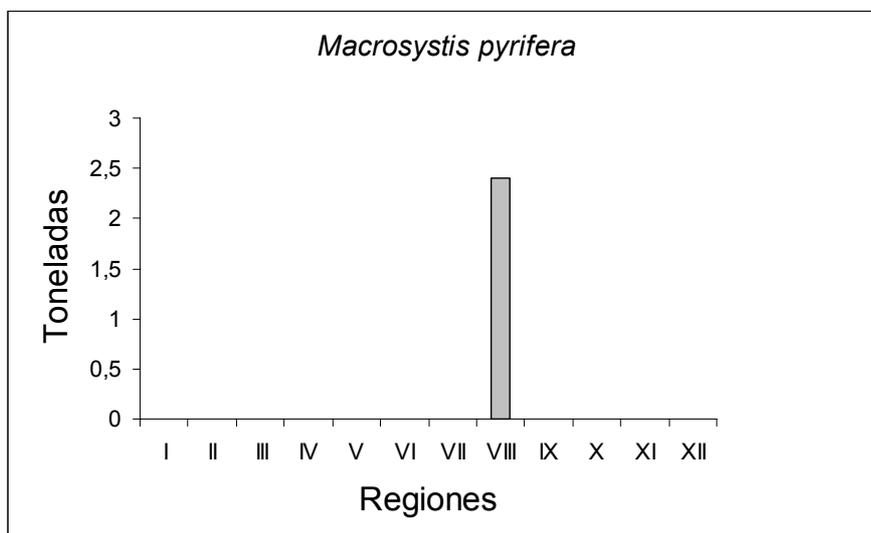


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *M. pyrifera* para cada una de las regiones de Chile

Fonck 1993). Su cosecha es manual y se basa en la recolección de individuos varados (Vásquez & Fonck 1993). Durante los últimos años se ha cosechado para aprovisionar a la industria abalonera con alimento fresco (Buschmann *et al.* 2005). Se extrae desde la VI región al sur, sin embargo sus mayores desembarques se observan en la VIII región (Fig. 1).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Se sugiere para esta especie, la poda del dosel superficial hasta 1 metro de profundidad. Este tipo de poda resguarda las partes vegetativas y reproductivas que se encuentran más cercanas al fondo. La cosecha podría realizarse varias veces dentro del año. Esta forma de explotación no afecta a la planta aunque eventualmente puede existir mortalidad de plantas (*Vega com pers.*).

Indicadores de estado

En esta especie, la poda del dosel superficial no debiera afectar a la pradera. Sin embargo, podas constantes pueden generar cierta mortalidad de las plantas. Por esta razón, es necesario monitorear la abundancia de la pradera. Esta abundancia será determinada de manera indirecta en base a la biomasa cosechada. Si bien la biomasa a cosechar podrá presentar variaciones por crecimiento diferencial de las plantas, ésta no debería disminuir significativamente entre los distintos años. De ocurrir esto, se podría pensar en la mortalidad de plantas al interior de la pradera. Por lo tanto, la comparación de la biomasa cosechada entre las temporadas podría ser un indicador de la cantidad de plantas presentes en la pradera. Como la cantidad cosechada varía año a año se deberá calcular un nivel de biomasa mínimo bajo el cual se puede pensar que la pradera está siendo afectada. Este nivel se calculará, en un principio, como el promedio de los primeros tres años de cosecha, para ser posteriormente ajustado con el paso de los años. Cuando la cosecha disminuya de este nivel se deberá realizar una evaluación de la pradera para verificar su estado. Antes del comienzo de la explotación de la pradera se debe realizar una línea base para determinar la abundancia de plantas en ella. Si efectivamente las cosechas han generado mortalidad en la pradera se deberá disminuir las cosechas y evaluar su recuperación.

4.- Necesidades de investigación

Dinámica estacional de las praderas.

5.- Referencias

Buschmann A, Vásquez J, Osorio P, Reyes E, Filún L, Hernández-González M & A Vega 2004 The effect of water movement, temperature and salinity on abundance and reproductive patterns of *Macrocystis* spp. (Phaeophyta) at different latitudes in Chile. *Mar Biol* 145: 849-862.

Buschmann A, Hernández-González M, Astudillo C, de la Fuente L, Gutiérrez A & G Aroca 2005 Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile. *World Aquaculture* 36: 51-53.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

http://www.starthriver.org/research/kelpmisc/kelp_mp.htm

Santelices B 1989 Algas Marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Universidad Católica de Chile, Santiago 399pp.

Vásquez J & E Fonck 1993 Estado actual y perspectivas de la explotación de algas alginófitas en Sudamérica. En: Zertuche J (Ed) Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe. FAO Documento de Campo N°13: 17-26.

Nombre científico: *Macrocystis integrifolia* Bory 1826

Nombre comercial: Huiro canutillo, flotador

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas adultas pueden alcanzar hasta 10 m de longitud. Poseen un disco basal grueso y alargado del cual se originan numerosos hapterios ramificados. Los estipes se prolongan hasta la superficie del agua donde el extremo del talo flota. Las láminas laterales miden 4 cm de ancho y hasta 40 cm de longitud, presentan rugosidades longitudinales y márgenes levemente dentados. Las hojas adultas presentan flotadores basales (aerocistos) de hasta 8 cm de longitud y 1,5 cm de diámetro (Santelices 1989; Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida heteromórfico. La fase cosechable es la esporofítica, mientras que el gametofito es filametos y microscópico. Las láminas reproductivas (esporófilas) se desarrollan en la base de los estipes (Hoffmann & Santelices 1997). En el norte de Chile, presenta un periodo reproductivo intenso en los meses de invierno y primavera (Buschmann *et al.* 2004). Las plantas juveniles presentan una elevada mortalidad durante los primeros meses de vida. Las plantas maduran reproductivamente durante el primer año. La longevidad de esta especie sería de 3 a 4 años (Vega 2005).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

Los individuos están susceptibles a eventos de poda natural durante todo el año, ésta actúa principalmente sobre frondas y plantas viejas (Vega 2005). La producción de nuevas frondas ocurre a fines de invierno y principios de primavera (Vega 2005).

Relaciones ecológicas

En ambientes submareales rocosos entre los 18°S y 32°S, *Macrocystis integrifolia* coexiste con *Lessonia trabeculata* (Vásquez *et al.* 2001).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Perú y Concepción. En la costa pacífica de Norteamérica, se encuentra desde Columbia Británica hasta Baja California. Habita fondos rocosos en ambientes protegidos desde el intermareal bajo hasta los 30 m de profundidad (Ramírez & Santelices 1991; Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Presenta una veda extractiva (DS ex N° 1167/05) entre el 29 de septiembre de 2005 y 29 de marzo de 2007, para las regiones I-IV.

Desembarques

Las principales áreas de producción de *Macrocystis* se encuentran en el norte del país. Los mayores desembarques promedio para los últimos 10 años se han desarrollado principalmente en las regiones III y IV con valores superiores a las 3.500 toneladas. La cosecha se realiza manualmente y se basa en la recolección de individuos varados (Vásquez & Fonck 1993). Los desembarques se destinan principalmente para la producción de alginatos. En la actualidad, se la utiliza además como alimento fresco en cultivos de abalones.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Se sugiere para esta especie, la poda del dosel hasta 1 metro de la superficie. Este tipo de poda resguarda las partes vegetativas y reproductivas que se encuentran más cercanas al fondo. La cosecha podría realizarse varias veces dentro del año. Esta forma de explotación no afecta a la planta aunque eventualmente puede existir

mortalidad de plantas (*Vega com pers.*). Para esta especie no se deberían podar las plantas intermareales ya que su longitud no lo permite.

Indicadores de estado

En esta especie, la poda del dosel superficial no debiera afectar a la pradera. Sin embargo, podas constantes pueden generar cierta mortalidad de las plantas. Por esta razón, es necesario monitorear la abundancia de la pradera. Esta abundancia será determinada de manera indirecta en base a la biomasa cosechada. Si bien la biomasa a cosechar podrá presentar variaciones por crecimiento diferencial de las plantas, ésta no debería disminuir significativamente entre los distintos años. De ocurrir esto, se podría pensar en la mortalidad de plantas al interior de la pradera. Por lo tanto, la comparación de la biomasa cosechada entre las temporadas podría ser un indicador de la cantidad de plantas presentes en la pradera. Como la cantidad cosechada varía año a año se deberá calcular un nivel de biomasa mínimo bajo el cual se puede pensar que la pradera está siendo afectada. Este nivel se calculará, en un principio, como el promedio de los primeros tres años de cosecha, para ser posteriormente ajustado con el paso de los años. Cuando la cosecha disminuya de este nivel se deberá realizar una evaluación de la pradera para verificar su estado. Antes del comienzo de la explotación de la pradera se debe realizar una línea base para determinar la abundancia de plantas en ella. Si efectivamente las cosechas han generado mortalidad en la pradera se deberá disminuir las cosechas y evaluar su recuperación.

4.- Necesidades de investigación

Dinámica estacional de las praderas

5.- Referencias

Buschmann A, Vásquez J, Osorio P, Reyes E, Filún L, Hernández-González M & A Vega 2004 The effect of water movement, temperature and salinity on abundance and reproductive patterns of *Macrocystis* spp. (Phaeophyta) at different latitudes in Chile. *Mar Biol* 145: 849-862.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Ramírez M & B Santelices 1991 Catálogo de algas bentónicas de las costas temperadas del Pacífico temperado de Sudamérica. *Monografías Bilológicas (Chile)* 5: 1-499.

Santelices B 1989 Algas Marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Universidad Católica de Chile, Santiago 399pp.

Vásquez J & E Fonck 1993 Estado actual y perspectivas de la explotación de algas alginófitas en Sudamérica. En: Zertuche J (Ed) Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe. FAO Documento de Campo N°13: 17-26.

Vásquez J, Fonck E & A Vega 2001 Diversidad, abundancia y variabilidad temporal de ensamblajes de macroalgas del submareal rocoso del norte de Chile. En: K Alveal & T Antezana (Eds). Sustentabilidad de la Biodiversidad. Un problema actual: bases científico técnicas, teorizaciones y proyecciones. Universidad de Concepción, Chile 351-365.

Vega A 2005 Dinámica de poblaciones de *Macrocystis integrifolia* Bory (Laminariales, Phaeophyta) en el norte de Chile. Tesis para obtener el Grado de Magíster en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte.

Nombre científico: *Lessonia nigrescens* Bory 1826

Nombre comercial: Chascón, Huiro negro

1.- Características biológicas y ecológicas.

Morfología

Las plantas se estructuran desde un disco de fijación con hapterios fusionados que puede alcanzar los 80 cm de diámetro (Hoffmann & Santelices 1997). Del disco se levantan diversos estipes alargados y cilíndricos, que se dividen dicotómicamente y terminan aplanándose en numerosas láminas lanceoladas o lineal-lanceoladas, con márgenes finamente denticulados (Hoffmann & Santelices 1997). Las estructuras de disco y estipes representan entre un 60 a 70% de la biomasa seca total de la planta (Tala & Edding 2007). En las plantas adultas, las láminas presentan su extremo distal erosionado, pero continúan creciendo por la actividad del meristema intercalar, el que contribuye a la mantención de la planta (Hoffmann & Santelices 1997). Una planta adulta puede alcanzar hasta 6 m de longitud, poseer unos 25 estipes, divididos dicotómicamente unas 4 veces y cargar unas 350 láminas, con un peso promedio de 4 kg frescos (Tala & Edding 2007).

Plantas jóvenes se caracterizan por un color verde-oliva y frondas anchas, mientras que a medida que la planta envejece su coloración se torna oscura y las láminas se angostan.

Características reproductivas y ciclo de vida

Características reproductivas

Las estructuras reproductivas (esporangios uniloculares) se agrupan en sectores más oscuros (soros), por lo general a ambos lados de la parte media a distal de láminas no especializadas. Plantas con láminas muy angostas, producto de la exposición al oleaje y vejez, pueden formar estructuras reproductivas viables en los estipes (Venegas et al. 1992). Luego de la liberación de esporas es común el desgarramiento de los extremos distales de las frondas reproductivas y necrosis del tejido (Hoffmann & Santelices 1997; Tala & Edding, 2005).

En la zona central de Chile se ha reportado la presencia de plantas reproductivas a través del año, sin embargo el reclutamiento correspondería a un fenómeno estacional (Santelices y Ojeda 1984). Según Westermeier et al. (1994), el periodo reproductivo de *L. nigrescens* en el sur del país, ocurre en meses de invierno y primavera.

La talla de primera madurez reproductiva ocurriría a unos 15 cm de diámetro de disco, y se estima que corresponden a plantas de a lo menos 1,5 años de edad (Santelices *et al.* 1980; Westermeier *et al.* 1994).

Ciclo de vida

Presenta un ciclo de vida heteromórfico diplohaplóntico. La fase macroscópica (cosechada) corresponde al esporofito. Las meiosporas biflageladas liberadas de los soros se asientan, germinan y dan origen a la fase gametofítica microscópica dioica (masculina y femenina) encargada de la reproducción sexual (Hoffmann & Santelices 1997). El gametofito femenino forma un oogonio, el cual es fecundado por los anterozoides liberados por el gametofito masculino. Después de la fertilización se inicia el desarrollo del esporofito.

Crecimiento y productividad

Ciclo estacional con máximos en primavera y mínimos en otoño-invierno. Crecimientos entre $0.4 - 0.08 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$ se registran para láminas, con una pérdida de tejido particulado del orden del 20% anual (Tala & Edding, 2005). La productividad neta alcanzada por las láminas puede ir entre $3 \text{ g seco m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ($\sim 20 \text{ g fresco m}^{-2} \text{ d}^{-1}$) en otoño a $42 \text{ g seco m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ($\sim 250 \text{ g fresco m}^{-2} \text{ d}^{-1}$) en primavera (Tala & Edding 2007). Los estipes y discos pueden ser considerados como estructuras perennes, mientras el tejido de láminas es renovado continuamente. El crecimiento ocurre principalmente por tejido intercalar meristemático ubicado entre el estipe y la base de la lámina.

Podas experimentales de las plantas mostraron una capacidad regenerativa inicial (Santelices *et al.* 1980; Westermeier et al. 1994). Sin embargo, las partes regeneradas presentaron luego un evidente deterioro, seguido por el desprendimiento de la planta completa (Westermeier et al. 1994). Esto se debe principalmente a que las podas extraen

el tejido de crecimiento de la planta, ubicado entre los estipes y las láminas, impidiendo su regeneración.

Relaciones Ecológicas

El reclutamiento, la supervivencia y el crecimiento de la especie están regulados por el pastoreo, la interferencia de las plantas adultas y los factores abióticos (Santelices et al. 1980; Ojeda & Santelices, 1984; Santelices & Ojeda, 1984; Westermeier et al. 1994). Las nuevas plantas se asientan preferentemente en espacios disponibles entre plantas adultas generados por el desprendimiento de individuos más viejos. El “efecto látigo” de las frondas adultas regula la acción de los pastoreadores. En distintos lugares de la zona central de Chile, *L. nigrescens* y *Durvillaea antarctica* forman un cinturón mixto en el intermareal inferior (Santelices et al., 1980).

Numerosas especies de invertebrados utilizan los recovecos en los discos de *L. nigrescens* como hábitat. Cuanto más volumen presentan las cámaras en los discos, mayor es la diversidad de especies asociadas a éstos (Santelices et al. 1980; Edding et al. 1994; Hoffmann & Santelices, 1997).

Distribución geográfica y hábitat

En Chile, presenta una distribución continua entre Iquique (20°S) y Tierra del Fuego (55°S). Se encuentra también en las Islas Malvinas, Islas Heard y Kerguelen (Edding et al. 1994; Hoffmann & Santelices 1997). La especie tiene un patrón de distribución subantártica.

Lessonia nigrescens conforma un cinturón de ancho variable en la franja intermareal baja a submareal somera, en hábitat rocosos expuestos o semi-expuestos al oleaje, siendo la especie dominante (Edding et al. 1994; Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Actualmente presenta una veda extractiva (DS ex N° 1167 del 23 de septiembre de 2005) entre el 29 de septiembre de 2005 y 29 de marzo de 2007, para las regiones I-IV. No posee una talla mínima decretada, pero se sugiere una de 20 cm diámetro de disco.

Desembarque

Su explotación en la zona norte comenzó en el año 1973. Hasta la estadística pesquera de 1999, este recurso va agrupado con *Lessonia trabeculata* (huairo palo). Las regiones III y IV lideran los valores de desembarques promedio entre los años 1997-2005 (Fig. 1). Su cosecha se efectúa preferentemente aprovechando las varazones, sin embargo en el último tiempo existe una intervención directa a las poblaciones, en donde las plantas son desprendidas del substrato con barretas. Esta actividad se realiza tanto en áreas de libre acceso, como en áreas de manejo de la III y V región al incluirla como especie de sus planes de manejo y explotación.

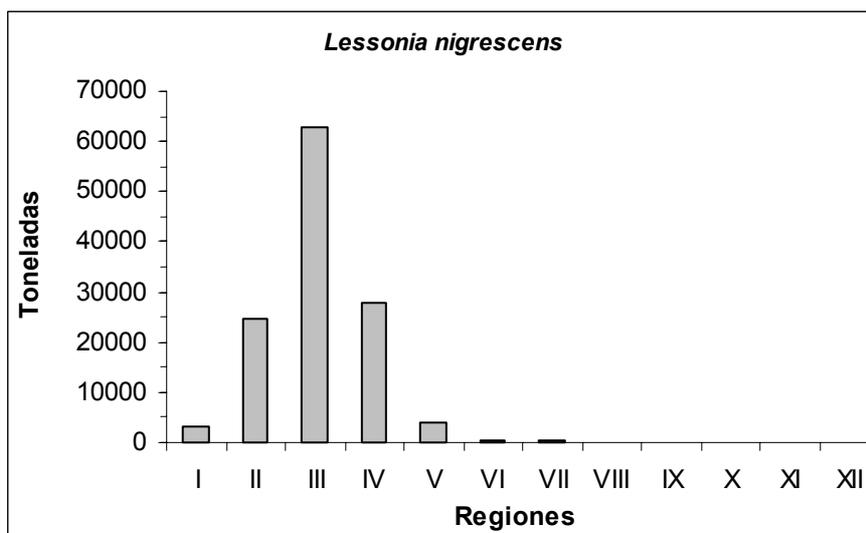


Fig. 1: Desembarques promedio total de los últimos 10 años (1995-2005) de *L. nigrescens* para cada una de las regiones de Chile (Fuente: Servicio Nacional de Pesca).

Existen desembarque provenientes de AMERs para el 2003 (816 ton, III Región), 2004 (405 ton, III y IV Región) y 2005 (282 ton, III y V Región).

La especie se cosecha para la producción de alginatos y presenta una demanda preferencial por parte de las plantas de molienda (Vásquez & Fonck 1993; Buschmann et al. 2005). Casi la totalidad del recurso es exportado como materia prima para la

extracción de alginato en plantas procesadoras de Europa y Asia, y para mejorar la calidad de alginatos provenientes de otras especies de algas pardas.

3.- Criterios para el manejo

Criterios de explotación

En la actualidad se está desarrollando una pesca experimental para determinar medidas de manejo adecuadas para esta especie. Previo al comienzo de la explotación del área debe realizarse una evaluación de la abundancia, que sirva de línea base de la pradera para conocer su estado inicial. Considerando que los recursos tienen una variabilidad temporal, las evaluaciones deberían ser realizadas en la misma época del año. Los criterios de manejo asociados a las cosechas buscan un mejor aprovechamiento de la biomasa y que a su vez no se limite el reclutamiento poblacional.

Entre las medidas que se han propuesto para su manejo se considera:

- La explotación del recurso debería privilegiar el uso de material algal varado, sobretodo si su destino principal son las plantas de picado
- La explotación de individuos que tengan como mínimo 20 cm. de diámetro de disco de fijación. Con esta medida de talla mínima de disco se busca no explotar individuos juveniles (sin tejido reproductivo) e individuos que se están reproduciendo por primera vez.
- La explotación debe realizarse mediante el barroteo de plantas completas, con lo que se libera espacio para el asentamiento de nuevos individuos de esta alga.
- La remoción debe evitar dejar grandes extensiones sin vegetación, donde se facilita la entrada de pastoreadores, los que a su vez consumen y afectan el asentamiento de nuevos individuos.
- Se debería extraer solo 1/3 de lo disponible, a modo de entresacado, seleccionando las plantas de mayor tamaño.
- La zona costera puede ser subdividida en parcelas, realizando la explotación con rotación de parcelas cada 2 años, asegurando el establecimiento y crecimiento de nuevos individuos en los sectores explotados.
- Aunque este recurso podría ser explotado durante todo el año, las evaluaciones experimentales sobre *L. nigrescens* recomiendan una época óptima de cosecha

entre Septiembre y Diciembre, debido a que se a producido el máximo crecimiento y fertilidad, son meses de reclutamiento, el que es favorecido por la disponibilidad de substrato. Además, es un periodo de alto contenido de geles, pudiendo elevar su precio (Santelices, 1982).

Indicadores de estado

Anualmente se deberá evaluar el estado de los sectores que han estado sometidos a explotación. Para esto se recomienda que mediante estaciones fijas se determine la presencia de juveniles de *L. nigrescens*, lo que denotará la recuperación del sector. El sector se podrá volver a explotar una vez que se haya recuperado la población de adultos, sin observar grandes sectores de substrato libre entre las plantas, y que los indicadores de abundancia y estructura de talla post-cosecha sean similares a los valores pre-cosecha.

Se sugiere como indicadores:

- Densidad inicial y post-cosecha
- Reclutamiento
- Estructura de talla (diámetro de disco) inicial y post-cosecha

Protocolo de decisión

La explotación del recurso debería detenerse si:

- No se observan reclutas en las áreas explotadas
- Hay un aumento de pastoreadores en áreas explotadas impidiendo el desarrollo de nuevos reclutas
- La captura por unidad de esfuerzo disminuye en el tiempo

4.- Necesidades de investigación

Falta información directa sobre el efecto de las cosechas en los parámetros poblacionales (reclutamiento, crecimiento, mortalidad, fertilidad). Esto permitirá determinar el nº o biomasa máxima a explotar sin afectar el desarrollo de la población, así como la frecuencia de cosecha. Se debería incluir además, los cambios que se

generan en toda la comunidad, considerando que en la mayoría de los casos las áreas de manejo no son sólo para recursos algales, sino también para invertebrados (e.g. loco, lapas, erizo), quienes reclutan de preferencia entre las plantas.

5.-Referencias

- Buschmann A, Hernández-González M, Astudillo C, de la Fuente L, Gutiérrez A & G Aroca 2005** Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile. *World Aquaculture* 36: 51-53.
- Edding M, E Fonck & J Macchiavello 1994** *Lessonia*. En: *Biology of Economic Algae* (ed. I. Akatsuka). Academic Publishing bv, The Hague, The Netherland, pp. 407-446.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Ojeda FP & B Santelices 1984** Ecological dominance of *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) in central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 19: 83-91.
- Santelices B 1982** Bases biológicas para el manejo de *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta, laminariales) en Chile central. *Monografías Biológicas (PUC) 2*: 135-150.
- Santelices, B & P. Ojeda. 1984.** Recruitment, growth and survival of *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) at various tidal levels in exposed habitats of central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 14:165-173.
- Santelices, B., J. Castilla, J. Cancino, & P. Schmiede. 1980.** Comparative ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in Central Chile. *Mar. Biol.* 59:119-132.
- Tala, F. & M. Edding. 2005** Growth and tissue loss in blades of *Lessonia nigrescens* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in northern Chile. *Aquatic Botany* 82: 39-54.
- Tala, F. & M. Edding. 2007** First estimates of productivity in *Lessonia trabeculata* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyceae, Laminariales) from the southeast Pacific. *Phycological Research* 55: 66-79.
- Vásquez J & E Fonck 1993** Estado actual y perspectivas de la explotación de algas alginófitas en Sudamérica. En: Zertuche J (Ed) *Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe*. FAO Documento de Campo N°13: 17-26.
- Venegas M., F. Tala, E. Fonck & J. Vásquez. 1992.** Sporangial sori on stipes of *Lessonia nigrescens* Bory (Laminariales, Phaeophyta): A high frequency phenomenon in intertidal populations of northern Chile. *Botánica Marina* 35, 573-578.
- Westermeier R, Muller D, Gomez I, Rivera P & Wenzel H 1994** Population biology of *Durvillaea antarctica* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) on the rocky shores of southern Chile. *Mar Ecol Prog Ser* 110: 187-194.

Nombre científico: *Lessonia trabeculata* Villouta & Santelices
1986

Nombre comercial: Huiro palo

1.- Características biológicas y ecológicas.

Morfología

Las plantas son erectas con apariencia de arbusto cuando tienen muchos estipes (> 8) o como árbol cuando el número de estipes disminuye, alcanzan hasta 2,5 m de longitud y se encuentran adheridas al sustrato por un disco irregular de hapterios no fusionados de hasta 20 cm. de alto (Hoffmann & Santelices 1997). Los estipes son rígidos, gruesos y ligeramente aplanados. Las estructuras de disco y estipes representan entre un 60 a 70% de la biomasa seca total de la planta (Tala & Edding 2007). Las láminas son lineales o lineal-lanceoladas con márgenes lisos o dentados, pudiendo medir en algunos casos más de 100 cm de longitud (Hoffmann & Santelices 1997). Los individuos más viejos presentan discos más compactos y un menor número de estipes (Villouta & Santelices 1986; Hoffmann & Santelices 1997). Una planta adulta puede poseer unas 150 láminas en sólo 3 estipes, divididos dicotómicamente unas 10 veces, con un peso promedio de 5 kg frescos (Tala & Edding 2007).

Características reproductivas y ciclo de vida

Características reproductivas

Las estructuras reproductivas (esporangios uniloculares) se agrupan en sectores más oscuros (soros) a ambos lados de la parte media a distal de láminas no especializadas. Aunque es posible encontrar plantas reproductivas durante todo el año con esporas viables, el esfuerzo reproductivo y desarrollo de la fase microscópica presenta cierta tendencia estacional, con máximos hacia el otoño (Tala et al. 2004). Las áreas reproductivas pueden llegar a tener en promedio unos 100 cm², lo que representa un 20 % de la biomasa seca total de la lámina (Tala et al. 2004). Luego de la liberación de esporas es común el desgarramiento de los extremos distales de las frondas

reproductivas, quedando el tejido en forma de U. También hay dispersión por rompimiento de trozos de tejido reproductivo.

En el norte de Chile, el reclutamiento sería estacional con máximos durante el invierno. Sin embargo, este patrón puede ser afectado por eventos de El Niño (Vega et al. 2005).

Ciclo de vida

Presenta un ciclo de vida heteromórfico diplohaplontico. La fase macroscópica (cosechada) corresponde al esporofito. Las meiosporas biflageladas liberadas de los soros se asientan, germinan y dan origen a la fase gametofítica microscópica dioica (masculina y femenina) encargada de la reproducción sexual (Hoffmann & Santelices 1997). El gametofito femenino forma un oogonio, el cual es fecundado por los anterozoides liberados por el gametofito masculino. Después de la fertilización se inicia el desarrollo del esporofito.

Esporas mantenidas en cultivo germinan a las 24 hrs. y forman gametofitos de 3 o más células a los 15 días. Sin embargo se ha detectado cierta estacionalidad en el desarrollo de las fases microscópicas dependiendo de la población (Tala *et al.* 2004). Poblaciones en localidades expuestas presentarían un mayor potencial reproductivo (Edding *et al.* 1994).

Crecimiento y productividad

Ciclo estacional con máximos en primavera y mínimos en otoño. Crecimientos entre 0.7 - 0.1 cm·d⁻¹ se registran para láminas, con una pérdida de tejido particulado del orden del 50% anual (Tala & Edding, 2005). Los estipes y discos pueden ser considerados como estructuras perennes, mientras el tejido de láminas es renovado continuamente. Esporofitos obtenidos en laboratorio y cultivados en el mar presentaron un crecimiento lineal de 7,5± 1,6 mm·día⁻¹ (Edding et al. 1990). La productividad neta alcanzada por las láminas puede ir entre 2 g seco m⁻² d⁻¹ (~ 19 g fresco m⁻² d⁻¹) en otoño a 11 g seco m⁻² d⁻¹ (~ 64 g fresco m⁻² d⁻¹) en primavera (Tala & Edding 2007). El crecimiento ocurre principalmente por tejido intercalar meristemático ubicado entre el estipe y la base de la lámina.

Al igual que para *L. nigrescens*, podas experimentales a nivel de los estipes y por sobre el disco han demostrado nula regeneración de la biomasa, y posterior desprendimiento de discos causando tanto mortalidad de las plantas como de gran parte de la fauna que se encuentra en estas estructuras de fijación (Vásquez & Santelices, 1990).

Relaciones Ecológicas

A pesar de la escasa información directa, se presume que al igual que *L. nigrescens*, el reclutamiento, la supervivencia y el crecimiento de la especie están regulados por el pastoreo, la interferencia de las plantas adultas y los factores abióticos.

En áreas submareales, *Lessonia trabeculata* actúa como especie ingeniera (sensu Jones et al. 1994) de estos ecosistemas costeros, no sólo por ser la base de cadenas tróficas bentónicas, sino porque además constituyen hábitat tridimensional y refugio, zonas de reproducción de numerosas especies de invertebrados y peces, de asentamiento larval y reclutamiento de juveniles (Villouta & Santelices 1984, Vásquez 1992, Edding et al. 1994).

Numerosas especies de invertebrados y peces se asocian a los discos de *L. trabeculata*, encontrándose dentro y entre éstos (Villouta & Santelices 1984; Edding et al. 1994).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde el sur de Perú (~15°S) hasta Puerto Montt (~40°S), condicionado por la presencia de substrato rocoso estable (Edding et al. 1994; Hoffmann & Santelices 1997).

Forma extensos bosques submareales (2-20 m de profundidad) de densidad variable sobre fondos rocosos en áreas semi-protégidas y expuestas al oleaje. En ambientes submareales rocosos entre los 18°S y 32°S, coexiste con *Macrocystis integrifolia* en algunos sectores someros (Vega et al. 2005).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Actualmente presenta una veda extractiva (DS ex N° 1167 del 23 de septiembre de 2005) entre el 29 de septiembre de 2005 y 29 de marzo de 2007, para las regiones I-IV. No posee una talla mínima decretada, pero se sugiere una de 20 cm diámetro de disco.

Desembarque

Recién en la estadística pesquera del 2000, este recurso es separado del recurso chascón (*L. nigrescens*), por lo cual se presume que su explotación comenzó en el año 1973 junto a chascón.

Los mayores desembarques se observan principalmente en la zona norte y particularmente en la III y IV regiones entre el 2000 y 2005 (Fig. 2). La mayor parte del desembarque corresponde a individuos varados en la playa. Sin embargo, existe extracción directa en embarcaciones, donde los pescadores cortan y eliminan las frondas durante la faena en el mar. Este material de estipes y discos tiene como destino las plantas picadoras. En una menor fracción se extrae directamente tejido de frondas y estipes para centros de cultivo del herbívoro abalón, principalmente en la III región.

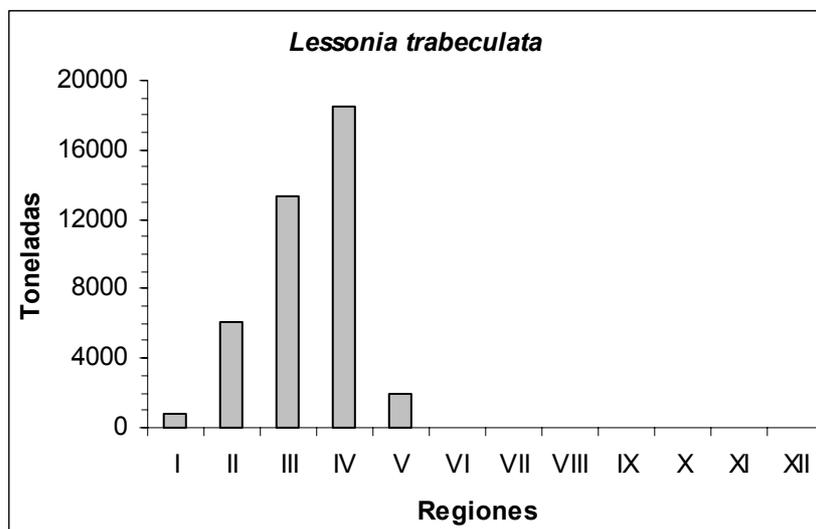


Fig. 2: Desembarques promedio total de los últimos años (2000-2005) de *L. trabeculata* para cada una de las regiones de Chile.

Sólo se registra desembarque proveniente de AMERs para el 2003 (39 ton) proveniente de la III Región.

3.- Criterios de manejo.

Criterios de explotación

En la actualidad se esta desarrollando una pesca experimental para determinar medidas de manejo adecuadas para esta especie. Previo al comienzo de la explotación del área debe realizarse una evaluación de la abundancia, que sirva de línea base de la pradera para conocer su estado inicial. Considerando que los recursos tienen una variabilidad temporal, las evaluaciones deberían ser realizadas en la misma época del año. Los criterios de manejo asociados a las cosechas buscan un mejor aprovechamiento de la biomasa y que a su vez no se limite el reclutamiento poblacional.

Entre las medidas que se han propuesto para su manejo se consideran:

- La explotación del recurso debería privilegiar el uso de material algal varado, sobretodo si su destino son las plantas de picado.
- La explotación de individuos que tengan como mínimo 20 cm. de diámetro de disco de fijación. Con esta medida de talla mínima de disco se busca no explotar individuos juveniles (sin tejido reproductivo) e individuos que se están reproduciendo por primera vez.
- La explotación debe realizarse mediante el barroteo de plantas completas, con lo que se libera espacio para el asentamiento de nuevos individuos de esta alga.
- La remoción de plantas debe ser realizada a modo de entresacado, evitando dejar grandes extensiones sin vegetación lo que puede facilitar la entrada de pastoreadores, los que a su vez consumen y afectan el asentamiento de nuevos individuos de esta especie.
- Aunque no existe información directa sobre niveles de biomas óptimos a cosechar, se sugiere extraer solo 1/3 de lo disponible a modo de entresacado, seleccionando las plantas de mayor tamaño. La zona submareal puede ser subdividida en parcelas, realizando la explotación con rotación de parcelas cada 2 años, asegurando el establecimiento de nuevos individuos en los sectores explotados.
- Se recomienda dejar sectores sin explotación, de preferencia los bordes del área, como fuente de propágulos.

- Aunque este recurso podría ser explotado durante todo el año, considerando que la máxima fertilidad ocurre en otoño y el máximo crecimiento hacia fines del invierno, las cosechas podrían intensificarse hacia primavera y verano.

Indicadores de estado

Anualmente se deberá evaluar el estado de los sectores que han estado sometidos a explotación. Para esto se recomienda que mediante estaciones fijas se determine la presencia de juveniles de *L. trabeculata*, lo que denotará la recuperación del sector. El sector se podrá volver a explotar una vez que se haya recuperado la población de adultos, sin observar grandes sectores de substrato libre entre las plantas, y que los indicadores de abundancia y estructura de talla post-cosecha sean similares a los valores pre-cosecha

Se sugiere como indicadores:

- Densidad inicial y post-cosecha
- Reclutamiento
- Estructura de talla (diámetro de disco) inicial y post-cosecha

Protocolo de decisión

La explotación del recurso debería detenerse si:

- No se observan reclutas en las áreas explotadas
- Hay un aumento de pastoreadores en áreas explotadas impidiendo el desarrollo de nuevos reclutas
- La captura por unidad de esfuerzo disminuye en el tiempo

4.- Necesidades de investigación

Falta información directa sobre el efecto de las cosechas en los parámetros poblacionales (reclutamiento, crecimiento, mortalidad, fertilidad). Esto permitirá determinar el n° o biomasa máxima a explotar sin afectar el desarrollo de la población, así como la frecuencia de cosecha. Se debería incluir además, los cambios que se generan en toda la comunidad, considerando que en la mayoría de los casos las áreas de

manejo no son sólo para recursos algales, sino también para invertebrados (e.g. loco, lapas, erizo), quienes reclutan de preferencia entre las plantas.

5.- Referencias

- Edding M, E Fonck & J Macchiavello 1994** *Lessonia*. En: Biology of Economic Algae (ed. I. Akatsuka). Academic Publishing bv, The Hague, The Netherland, pp. 407-446.
- Edding M, Venegas M, Orrego P & E Fonck 1990** Culture and growth of *Lessonia trabeculata* (Phaeophyta, Laminariales) juvenile sporophytes in La Herradura de Guayacán Bay, northern Chile. *Hidrobiologia* 204/205: 361-366.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Jones CG, JH Lawton & M Shachak 1994** Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373-386.
- Tala, F., M. Edding & J. Vásquez. 2004.** Aspects of the reproductive phenology of *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) from three populations in northern Chile. *New Zealand Marine and Freshwater Research* 38: 255-266.
- Tala, F. & M. Edding. 2005.** Growth and tissue loss in blades of *Lessonia nigrescens* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in northern Chile. *Aquatic Botany* 82: 39-54.
- Tala, F. & M. Edding. 2007** First estimates of productivity in *Lessonia trabeculata* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyceae, Laminariales) from the southeast Pacific. *Phycological Research* 55: 66-79.
- Vásquez J 1992** *Lessonia trabeculata*, a subtidal bottom kelp in northern Chile: a case study for a structural and geographical comparason. En: Coastal plants of Latin America (ed. U Seeliger). Academic Press, San Diego, California, USA. Pp. 77-89.
- Vásquez J & Santelices B 1990** Ecological effects of harvesting *Lessonia* (Laminariales, Phaeophyta) in central Chile. *Hidrobiologia* 204/205: 41-47.
- Villouta E & B Santelices 1984** Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile norte y central. *Revista Chilena de Historia Natural* 57: 111-122.
- Vega A, J Vásquez & A Buschmann 2005** Population biology of the subtidal kelps *Macrocystis integrifolia* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in an upwelling ecosystem of northern Chile: interannual variability and El Niño 1997-1998. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 33-50.
- Villouta E & Santelices B 1986** *Lessonia trabeculata* sp nov (Laminariales, Phaeophyta), a new from Chile. *Phycologia* 25: 81-86.

Nombre científico: *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot
1892

Nombre comercial: Cochayuyo, ulte.

1.- Características biológicas y ecológicas.

Morfología

Plantas grandes que pueden alcanzar hasta 15 m de largo y se adhieren al sustrato mediante un disco cónico que puede medir hasta 50 cm de diámetro. Por lo general, poseen un estipe cilíndrico y corto, el cual se expande distalmente originando la fronda. Las frondas son laminares, gruesas y con anchos variables que van de los 3 a los 12 cm (Hoffmann & Santelices 1997). Estas frondas se dividen lateralmente en numerosos segmentos delgados, en forma de látigos de distintas longitudes, que flotan en la superficie del agua. En las frondas es característica una zona medular de hifas que forman una trama, dando origen a cavidades llenas de aire y separadas por tabiques a modo de panal de abejas lo que facilita su flotabilidad. La coloración va de pardo verdoso oscuro a pardo amarillenta, de superficie lisa y consistencia carnosa, elástica y firme.

Características reproductivas y ciclo de vida

Características reproductivas

Las estructuras reproductivas, conceptáculos ovoides, se encuentran dispersos en la fronda a nivel de la zona cortical y se abren a la superficie a través de un ostíolo. Esta especie es principalmente dioica, es decir, existen plantas femeninas y plantas masculinas. En Chile central se encuentran individuos fértiles durante todo el año, sin embargo los valores máximos se registran en los meses de junio-julio y diciembre-enero (Santelices et al. 1980). En las zonas centro y sur la reproducción ocurre en otoño y primavera (Buschmann 1982; Alveal et al. 1990; Westermeier et al. 1994; Collantes et al. 1997, 2002; Ávila et al. 2005).

El reclutamiento puede ocurrir en distintas épocas del año, pero depende de la liberación de sustrato primario (Hoffmann & Santelices 1997). En la VIII región se ha detectado reclutamiento todo el año, pero con máximos en otoño-invierno (Ávila et al. 2005).

Ciclo de vida

Presenta un ciclo de vida de tipo diplobióntico, es decir, la fase dominante e independiente es la diploide, la planta. La meiosis se produce en el momento de la gametogénesis, dentro de los conceptáculos, con gametofitos pequeños y de corta duración. Los conceptáculos femeninos forman oogonios y los masculinos anteridios. Los espermios serían atraídos hacia los oogonios mediante una feromona secretada por estos denominada hormosireno, y el cigoto formado es liberado al medio. En condiciones de laboratorio, las plantas alcanzan 700 μm de longitud con varios rizoides secundarios, luego de 45 días de cultivo (Hoffmann & Santelices 1997; Collantes et al. 2002).

Crecimiento y productividad

Las especies del género *Durvillaea* no poseen meristema apical ni intercalar, teniendo un crecimiento de tipo difuso (Hoffmann & Santelices 1997). En la zona central y sur de Chile, presenta un crecimiento estacional con máximos hacia los meses de primavera-verano (Santelices et al. 1980; Avila et al. 2005). Además, el crecimiento mostraría una variación con las tallas, siendo las plantas más pequeñas aquellas que crecen más rápido que las de mayor tamaño (Avila et al 2005).

Podas experimentales de plantas a nivel de estipe o fronda han mostraron una capacidad regenerativa inicial, alcanzando tamaños de 1,2 m en un periodo de 7 meses en plantas de la VIII región (Avila et al. 2005). Sin embargo, en otros casos se ha registrado que las partes regeneradas presentan luego un evidente deterioro, seguido por el desprendimiento total de la planta (Westermeyer et al. 1994).

Relaciones Ecológicas

Generalmente esta especie coexiste con *Lessonia nigrescens* en la franja intermareal baja. Sin embargo, su abundancia relativa aumenta a medida que disminuye el nivel de exposición al oleaje violento. La menor resistencia de *D. antarctica* a la fuerza del

oleaje estaría condicionada por la morfología del estipe. La especie presenta una alta velocidad de crecimiento en comparación a *L. nigrescens*.

Numerosas especies de invertebrados se asocian temporal o permanentemente al disco adhesivo de *D. antarctica*. Por lo general, el disco presenta una cavidad única, a diferencia de *L. nigrescens* que presenta numerosas cavidades. Se ha descrito un reemplazo de la fauna de discos a medida que estos crecen. Discos con cavidades menores a 50 cm estarían dominados por poliquetos y choritos, mientras que discos con mayor tamaño albergan principalmente crustáceos (Santelices et al. 1980; Hoffmann & Santelices 1997).

Distribución geográfica y hábitat

Esta especie se distribuye entre Antofagasta (~23°S) y Cabo de Hornos (~55°S), pero su abundancia varía, siendo mayor hacia el sur y disminuyendo considerablemente al norte de Los Vilos (~32°S). La especie tiene una distribución de tipo subantártica, encontrándola también en Argentina (Tierra del Fuego), Islas Malvinas, Islas Heard y McDonald y en Nueva Zelanda (Hoffmann & Santelices 1997).

Las plantas crecen adheridas a rocas en ambientes protegidos y semi-expuestos al oleaje desde la zona intermareal baja y en algunos lugares hasta los 15 m de profundidad (Ramírez & Santelices 1991; Hoffmann & Santelices 1997). En la zona centro-sur del país coexiste con *Lessonia nigrescens* en algunos sectores semi-protegidos y expuestos al oleaje (Santelices et al. 1980; Westermeier et al. 1994).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Esta especie no tiene regulaciones decretadas por la autoridad.

Desembarque

Especie de consumo tradicional en Chile como alimento, al igual que el luche (*Porphyra columbina*). La base de los estipes (ulte o huilte) se consume fresca en

ensaladas, mientras que las frondas (cochayuyo), previamente secadas al sol, se utilizan para la preparación de diversos platos guisados. Considerando las características de su ciclo de vida, la presión extractiva afecta a todas las plantas fértiles, y no existe una fase que escape a la explotación (Alveal et al. 1990).

Su explotación aumentó a principios de los 80', cuando se abrió el mercado y se exportó a países asiáticos (Alveal et al. 1990). La principal área de explotación se encuentra en la VIII Región (Fig. 3). Aunque es un recurso que también podría ser utilizado para la producción de alginato, sólo existe registro para el año 1997 (Anuario Estadístico de Pesca, Sernapesca, 2006).

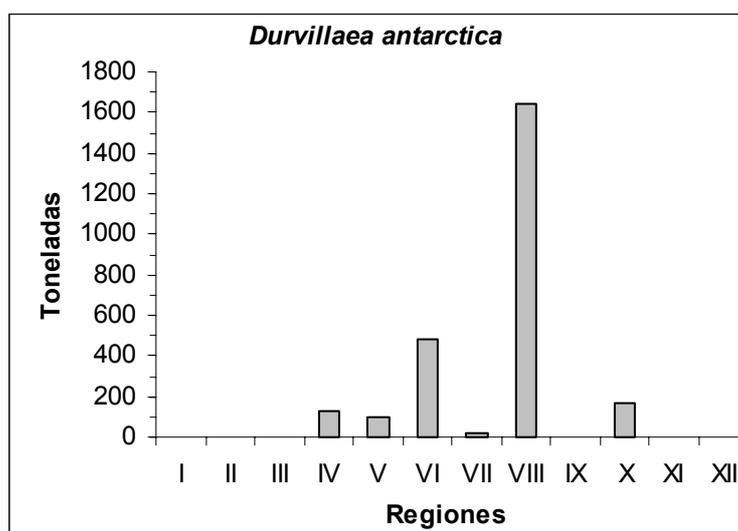


Fig. 3: Desembarques promedio total de los últimos años (1995-2005) de *D. antarctica* para cada una de las regiones de Chile

La explotación de este recurso se centrada principalmente entre los meses de primavera y verano, dado por las condiciones climáticas para el secado del alga. La cosecha se realiza mayormente por la remoción de plantas completas, y entre un 10-15% podría provenir de algas varadas (Avila et al. 2005). Otro producto que se extrae principalmente en invierno es el “ulte” (estipes), el cual se comercializa solo en mercados locales para ensaladas. Además, se comercializan dos tipos de producto, el

“cochayuyo rubio” que corresponde a un producto de baja calidad para consumo directo y el “cochayuyo negro” de mejor calidad que se exporta. (Avila et al. 2005).

Existen desembarque provenientes de AMERs para el 2004 (54 ton) y 2005 (663 ton), ambos provenientes de la VI Región.

3.- Criterios de manejo.

Criterios de explotación

Previo al comienzo de la explotación del área debe realizarse una evaluación de la abundancia, que sirva de línea base de la pradera para conocer su estado inicial. Considerando que los recursos tienen una variabilidad temporal, las evaluaciones deberían ser realizadas en la misma época del año.

Los criterios de manejo asociados a las cosechas buscan un mejor aprovechamiento de la biomasa y que a su vez no se limite el reclutamiento poblacional. Que las plantas pequeñas sean las que crecen con mayor rapidez, es un aspecto positivo para el manejo de praderas. El potencial de renovación de biomasa podría ser alto en la medida que se permita un adecuado reclutamiento y se evite la remoción de plantas pequeñas (Avila et al 2005).

Entre las medidas que se han propuesto para su manejo se consideran:

- La explotación del recurso debería privilegiar el uso de material algal varado.
- Los individuos a cosechar deberían tener una talla mínima de 150 cm de longitud de fronda (sobre 10 cm de diámetro del disco). Con esta medida de talla mínima de disco se busca no explotar individuos juveniles (sin tejido reproductivo) e individuos que se están reproduciendo por primera vez.
- La explotación debe realizarse mediante el barroteo de plantas completas, con lo que se libera espacio para el asentamiento y desarrollo de nuevos individuos.
- La remoción de plantas debe ser realizada a modo de entresacado, evitando dejar grandes extensiones sin vegetación lo que puede facilitar la entrada de pastoreadores, los que a su vez consumen y afectan el asentamiento de nuevos individuos.

- Las cosechas debieran ser realizadas hacia los meses de verano (entre diciembre y marzo), a fin de aprovechar el mayor crecimiento vegetativo de la población, y contar con mejores condiciones para el secado del alga. Además, el reclutamiento es más intenso entre mediados del invierno y primavera.
- Aunque no existe información directa sobre niveles de biomasa óptimos a cosechar, se sugiere extraer solo 1/3 de lo disponible a modo de entresacado, seleccionando las plantas de mayor tamaño.
- Se recomienda dejar sectores sin explotación como fuente de propágulos para el reclutamiento.

Indicadores de estado

Anualmente se deberá evaluar el estado de los sectores que han estado sometidos a explotación. Para esto se recomienda que mediante estaciones fijas se determine la presencia de juveniles de *D. antarctica*, lo que denotará la recuperación del sector. El sector se podrá volver a explotar una vez que se haya recuperado la población de adultos, sin observar grandes sectores de substrato libre entre las plantas, y que los indicadores de abundancia y estructura de talla post-cosecha sean similares a los valores pre-cosecha

Se sugiere como indicadores:

- Densidad inicial y post-cosecha
- Reclutamiento
- Estructura de talla (diámetro de disco) inicial y post-cosecha

Protocolo de decisión

La explotación del recurso debería detenerse si:

- No se observan reclutas en las áreas explotadas
- Hay un aumento de pastoreadores en áreas explotadas impidiendo el desarrollo de nuevas reclutas
- La captura por unidad de esfuerzo disminuye en el tiempo

4.- Necesidades de investigación

Falta información directa sobre el efecto de las cosechas en los parámetros poblacionales (reclutamiento, crecimiento, mortalidad, fertilidad). Esto permitirá determinar el n° o biomasa máxima a explotar sin afectar el desarrollo de la población, así como la frecuencia de cosecha. Se debería incluir además, los cambios que se generan en toda la comunidad, considerando que en la mayoría de los casos las áreas de manejo no son sólo para recursos algales, sino también para invertebrados (e.g. loco, lapas, erizo), quienes reclutan de preferencia entre las plantas.

La dinámica estacional de reclutamiento debería ser evaluada en cada área, ya que al parecer depende localmente, de la liberación de sustrato primario, así como de la presencia de *L. nigrescens* (Hoffmann & Santelices 1997; Avila et al 2005). Como es sugerido Avila et al. (2005), se requieren estudios específicos que permitan un manejo conjunto de *D. antarctica* y *L. nigrescens*, en aquellas áreas donde ambas especies están presentes.

La posibilidad de poda es otro aspecto que debería evaluarse localmente, considerando la época del año y nivel de corte. Avila et al (2005) describe para poblaciones de la Provincia de Arauco regeneración exitosa en podas realizadas durante primavera, con mayor regeneración resultando plantas que son cosechables en 7 meses. Sin embargo, en otro caso se ha registrado un evidente deterioro post-poda, seguido por el desprendimiento total de la planta (Westermeier et al. 1994).

5.- Referencias

Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990 Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.

Ávila M, Cáceres J, Nuñez M, Camus P, Romo H & R Pérez 2005 Evaluación y manejo de praderas de feófitas en la provincia de Arauco. Informe final proyecto FIP N° 2003-19.

Buschmann A 1982 Biología de *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta, Durvillaeales) en Chile centro sur. Morfología y reproducción. Informe de unidad de investigación para optar al Grado de Licenciado en Biología Marina. Universidad de Concepción, Chile.

Collantes G, Merino A & V Lagos 2002 Fenología de la gametogénesis, madurez de conceptáculos, fertilidad y embriogénesis en *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot (Phaeophyta, Durvillaeales). Revista de Biología Marina y Oceanografía 37:83-112.

Collantes G, Riveros R & M Acevedo 1997 Fenología reproductiva de *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta, Durvilleales) del intermareal de caleta Montemar, Chile central. Revista de Biología Marina y Oceanografía 32: 111-116.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Ramírez M & B Santelices 1991 Catálogo de algas bentónicas de las costas temperadas del Pacífico temperado de Sudamérica. Monografías Biológicas (Chile) 5: 1-499.

Santelices B, Castilla J, Cancino J & P Schmiede 1980 Comparative ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in Central Chile. Marine Biology 19: 119 - 132.

Westermeier R, Muller D, Gomez I, Rivera P & Wenzel H 1994 Population biology of *Durvillaea antarctica* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) on the rocky shores of southern Chile. Mar Ecol Prog Ser 110: 187-194.

Nombre científico: *Mazzaella laminarioides* Frederiq comb nov 1993

Nombre comercial: Luga-luga, luga cuchara,

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas están formadas por hasta 50 frondas que se originan de un disco basal de forma irregular. Sólo 2 láminas por disco alcanzan tamaños de hasta 30 cm de longitud y 5 cm de ancho (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida isomórfico en el que ambas fases están expuestas a cosecha. En Chile central, las frondas cistocárpicas son relativamente más abundantes que las tetraspóricas (Hannach & Santelices 1985), mientras que en la zona sur del país (Valdivia) las fases se encuentran en una proporción 1:1 (Westermeier *et al.* 1987). En la X región las plantas cistocárpicas y tetraspóricas maduran reproductivamente entre enero y marzo, cuando las láminas han alcanzado longitudes de 14 cm (Gómez & Westermeier 1991). *M. laminarioides* presenta en sus dos fases una costra basal de adherencia al sustrato, la cual genera nuevas frondas en forma continua (Alveal *et al.* 1990; Gómez & Westermeier 1991). Se considera que la mantención espacial y temporal de la especie se debe a la presencia de este disco perenne, mientras que la reproducción por esporas representaría una vía alternativa cuando el disco está dañado o es removido o durante la colonización de espacio primario (Gómez & Westermeier 1991).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Corresponde a un recurso con estacionalidad moderada que presenta mayores tasas de crecimiento durante primavera y verano (Westermeier *et al.* 1987; Alveal *et al.*

1990). La remoción completa de frondas estimula la generación de nuevas láminas a partir de la costra basal. Sin embargo, luego de cinco meses la capacidad regenerativa del disco decrece, permitiendo el establecimiento de algas epífitas como *Enteromorpha* spp y el molusco *Perumytilus purpuratus* (Gómez & Westermeier 1991).

Relaciones ecológicas

No hay información disponible.

Distribución geográfica y hábitat

La especie se distribuye entre Valparaíso y Tierra del Fuego. Habita en roqueríos expuestos y semiexpuestos de la zonal intermareal media donde puede llegar a formar densos cinturones. También crece en pozas (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características

de la pesquería

Regulaciones

existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

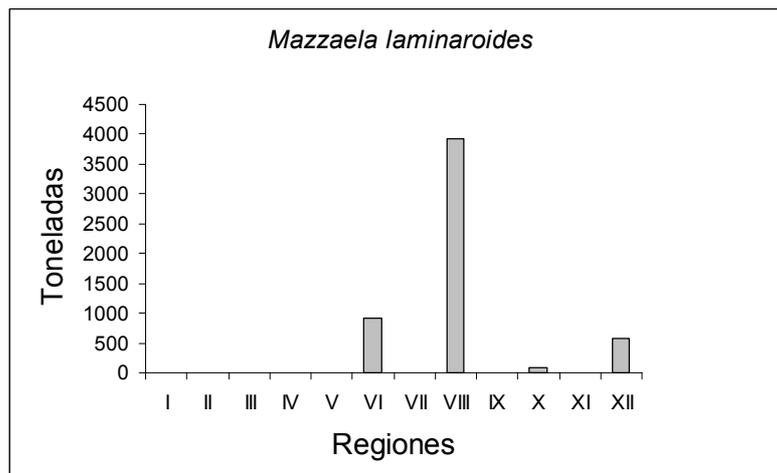


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos 10 años de *M. laminaroides* para cada una de las regiones de Chile

Desembarques

Este recurso es cosechado entre la III y la XII regiones (Fig. 1). Los mayores desembarques promedio para los últimos 10 años se registran en las regiones VI, VIII y XII (Alveal *et al.* 1990). Los desembarques la agrupan bajo el nombre genérico de “lugas” con otras especies como *Sarcothalia crispata* y *Gigartina skottsbergii*.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Teniendo en cuenta la elevada capacidad regenerativa de la costra basal, la extracción de *M. laminarioides* debiera considerar la remoción de las frondas más largas de cada planta. Éstas generalmente se desprenden en forma natural durante los meses de otoño e invierno. El periodo de cosecha debiera concentrarse entre otoño e invierno con restricción de las cosechas durante los meses de primavera y verano. Las cosechas deben detenerse hacia el final de la temporada, cuando el alga entra en fase reproductiva. El disco adhesivo debe ser dejado intacto para la efectiva regeneración de las frondas.

Indicadores de estado

La abundancia de algas en la pradera es el indicador de estado más importante en esta alga. De esta forma se estima que la permanencia de una cobertura total de un 50% sería suficiente para mantener la pradera en una buena condición.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990** Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.
- Gómez I & R Westermeier 1991** Frond regrowth from basal disc in *Iridaea laminarioides* (Rodophyta, Gigartinales) at Mehuín, Southern Chile. Mar Ecol Prog Ser 73: 83-91
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Westermeier R, Rivera P, Chacana M & I Gómez 1987** Biological bases for management of *Iridaea laminarioides* Bory in Southern Chile. Hidrobiología 151/152: 313-328.

Nombre científico: *Porphyra columbina* Montagne 1845

Nombre comercial: Luche

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas alcanzan hasta 10 cm de longitud y 5 cm de ancho y se originan de un disco formado por rizoides. Las frondas son relativamente planas, onduladas o crespas (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Posee un ciclo de vida heteromórfico, con alternancia de una fronda haploide (que corresponde a la planta cosechada) y una fase filamentosa microscópica (denominada conchocelis). La fase conchocelis se encuentra en toda la zona intermareal, sobre conchas de invertebrados, frondas de algas y rocas. Aparentemente las plantas son fértiles la mayor parte del año (Hoffmann & Santelices 1997).

Reclutamiento

No hay información disponible

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

En el intermareal alto se la encuentra junto a poblaciones dispersas de picorocos *Jehlius cirratus* y caracoles del género *Nodilittorina* spp. La distribución espacial de la especie estaría determinada por las condiciones abióticas, la presión de pastoreo y las interacciones con otras algas (i.e. *Mazzaella laminarioides*) (Santelices & Ávila 1986). En Chile central las frondas están presentes durante todo el año, sin embargo las poblaciones muestran variaciones considerables en la biomasa encontrándose los valores máximos entre septiembre y marzo (Santelices & Ávila 1986; Hoffmann & Santelices 1997).

Distribución geográfica y hábitat

En Chile, la especie se distribuye entre Iquique y Tierra del Fuego. En Perú se encuentra entre Arequipa y Piura. Está presente en las Islas Campbell y Auckland, en el sur y este de Australia y en Nueva Zelanda. Es la única especie de macroalga que crece sobre rocas en el intermareal alto (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones

existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

El recurso es explotado a lo largo de casi toda la costa de Chile, sin embargo sólo

presenta registros pesqueros en la zona centro norte (Fig. 1). Se comercializa principalmente en poblaciones costeras para su consumo como alimento (seco o precocido) (Alveal *et al.* 1990; Buschmann *et al.* 2001). En la zona central las plantas se cosechan entre diciembre y enero.

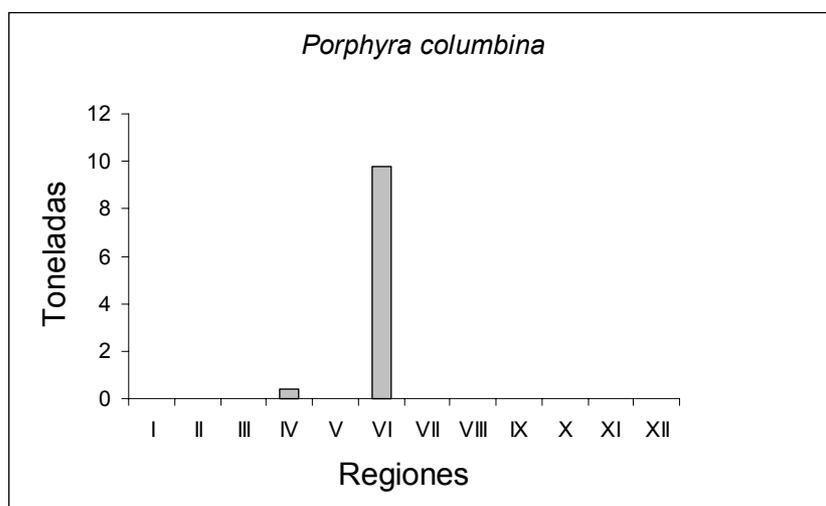


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *P. columbina* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Esta especie aumenta de manera importante sus abundancias durante la época de primavera verano. Por lo tanto se deberá tratar de aprovechar al máximo la biomasa de

esta especie en dicho periodo. Como medida de conservación se podrá dejar un 30% de las praderas al interior del AMERB sin explotación. Se recomienda respetar el disco de adhesión, dado que podría regenerar las frondas cortadas. De igual forma las cosechas deberían realizarse de manera manual y por corte, no arrancando la planta completa.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990 Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.

Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001 Red algal farming in Chile: a review. Aquaculture 194: 203-220.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Santelices B & M Ávila 1986 Bases biológicas para maximizar la cosecha de “luche” (*Porphyra columbina* Montagne) en Chile central. En: Westermeier R (Ed) Actas II Congreso Algas Marinas Chilenas. Universidad Austral de Chile, Valdivia 201-211pp.

Nombre científico: *Callophyllis variegata* (Bory) Kützing 1843

Nombre comercial: Carola

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas están formadas por un conjunto de frondas de hasta 20 cm. de longitud que se originan de un disco adhesivo pequeño. Las láminas son planas e irregularmente ramificadas. Sus márgenes son lisos y algunas veces aserrados (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida isomórfico. Por lo tanto, todas las fases están expuestas a la presión de extracción. Las carposporas están disponibles durante el invierno y las tetrasporas durante la primavera (Hoffmann & Santelices 1997).

Reclutamiento

No hay información disponible

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

No hay información disponible.

Distribución geográfica y hábitat

En Chile, se distribuye entre Antofagasta y Tierra del Fuego. Se encuentra además en Ica y Lima, Perú. Se reporta también en California, Islas Kerguelen, South Orkney, Crozet y Auckland, en Nueva Zelanda y Sudáfrica. Las plantas crecen adheridas a rocas en playas de arena gruesa en lugares protegidos o semiexpuestos al oleaje a profundidades entre los 0-15 m (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

Su historia de explotación es más bien reciente. Corresponde a una especie comestible, con un futuro prometedor dado su elevado valor comercial (Buschmann *et al.* 2001; Buschmann *et al.* 2005).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

El disco basal de esta especie presenta una elevada capacidad de regeneración, lo que permitiría la recuperación de la fracción cosechada (Buschmann *et al.* 2001; Buschmann *et al.* 2005). De esta manera, la cosecha de *C. variegata* debiera ocurrir antes de que entre en etapa reproductiva, con el fin de obtener la máxima producción de su biomasa. Además debería determinarse un tamaño mínimo de extracción para asegurar proceso reproductivo, talla que en la actualidad no esta determinada pero que se deberá determinar en cada una de las áreas donde se pretenda su explotación. Como medida de conservación se puede considerar el dejar un 30% de las praderas al interior del AMERB sin explotación.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001** Red algal farming in Chile: a review. *Aquaculture* 194: 203-220.
- Buschmann A, Hernández-González M, Astudillo C, de la Fuente L, Gutiérrez A & G Aroca 2005** Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile. *World Aquaculture* 36: 51-53.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Nombre científico: *Sarcothalia crispata* (Bory) Leister comb. nov. 1993

Nombre comercial: Luga negra, luga-luga, luga lija, luga ancha

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas están formadas por una o más láminas de hasta 25cm de longitud y 15cm de ancho que nacen de un disco basal. El margen de la base de las láminas presenta proliferaciones de hasta 1cm de longitud que asemejan cilios, éstos también pueden encontrarse en el resto de la fronda (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida isomórfico (Candia & Poblete 1981; Candia 1983). Los gametofitos y esporofitos almacenan diferentes tipos de carragenanos, los cuales tienen distintos usos en la industria. Su disco de fijación es perenne y capaz de formar nuevas láminas después de haber cortado las láminas adultas (Santelices 1989).

Reclutamiento

El reclutamiento se inicia en verano y se extiende hasta el invierno (Ávila *et al.* 1996).

Crecimiento y productividad

La biomasa incrementa en los meses de primavera y verano.

Relaciones ecológicas

Las poblaciones submareales de la VIII Región se encuentran asociadas con agrupaciones densas de *Chondracanthus chamissoi*, *Rhodomenia skottsbergii* y *Gymnogongrus furcellatus* (Alveal *et al.* 1990). La distribución y abundancia local del reclutamiento pueden limitarse por la presión de herbivoría y la disponibilidad de sustrato (Santelices 1989).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Valparaíso y Tierra del Fuego. Es una especie endémica del centro-sur de Chile. Crece en roqueríos expuestos en la zona intermareal baja (Santelices 1989; Ramírez & Santelices 1991; Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

Sarcothalia crispata comenzó a ser explotada desde 1975. Desde entonces existe una intensa presión sobre praderas silvestres. Los principales centros de desembarque

se encuentran en la VIII y X regiones (Concepción-

Arauco y Puerto Montt-Chiloé, respectivamente). En estas regiones, la extracción se inicia en octubre y finaliza en abril de cada año. La cosecha se realiza manualmente desde el intermareal y con “hooka” en el submareal (Ávila *et al.* 2001). Existe una creciente demanda de esta especie por parte de las empresas exportadoras y por las plantas procesadoras nacionales productoras de carrageninas (Buschmann *et al.* 2005).

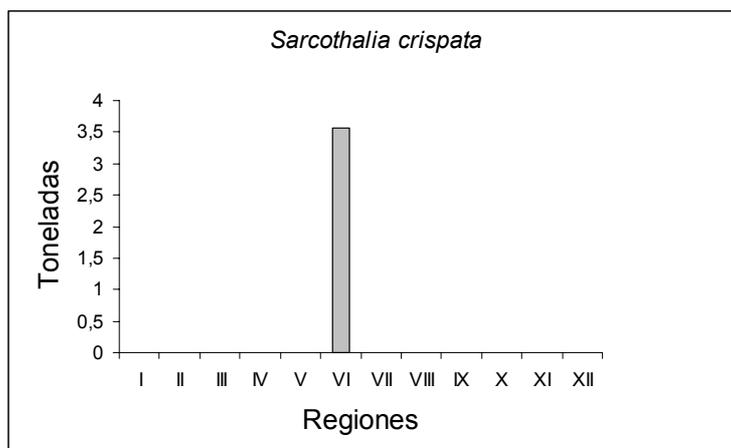


Fig. 1: Desembarques promedio de los últimos años (1997-2005) de *S. crispata* para cada una de las regiones de Chile

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Se ha propuesto cosechar antes de la ocurrencia de las podas naturales, iniciando la actividad en el momento de mayor biomasa total. Esta estrategia debe tender a compatibilizar la máxima producción de biomasa con el desempeño reproductivo de las praderas. La cosecha óptima se lograría concentrando la actividad entre diciembre a

marzo utilizando tasas de remoción medias (TR 60%) que aseguren la liberación de esporas con una baja pérdida de potencial explotable (Ávila *et al.* 2001). Se sugiere una talla mínima de cosecha de 20 cm de longitud de la fronda, esto permite no restringir las tasas de remoción. Establecer cuotas de captura (niveles de cosecha), no tendrían un efecto práctico, dado que las praderas decrecen en su biomasa de forma natural a los mismos niveles alcanzados bajo un sistema de explotación selectivo; sin restricción de esfuerzo y concentrada en los meses de verano (Ávila *et al.* 2001).

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990** Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.
- Avila M, Cáceres J, Candia A, Plaza H, San Martín R, González J, Torrijos C, Nuñez M & P. Camus 2001** Investigación y manejo de praderas de luga en la X y XI regiones. Informe final proyecto FIP-IFOP 99-21.
- Avila M, Otaíza R, Norambuena R & M Nuñez 1996** Biological basis for the management of “luga negra” (*Sarcothalia crispata* Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. Hidrobiología 326/327: 245-252.
- Buschmann A, Hernández-González M, Astudillo C, de la Fuente L, Gutiérrez A & G Aroca 2005** Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile. World Aquaculture 36: 51-53.
- Candia A & A Poblete 1981** Estudios sobre el ciclo de vida de *Iridaea ciliata* Kützing (Rhodophyta, Gigartinaceae) presente en Bahía Concepción, Chile. I Jornadas de Ciencias del Mar, Montemar, Chile. Resumen p19.
- Candia A 1983** Antecedentes reproductivos del género *Iridaea* Bory, Rhodophyta, Gigartinaceae, de Bahía Concepción, Chile. Memorias, Soc. Lat.-Am. Acuic. 5: p20.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Ramírez M & B Santelices 1991** Catálogo de algas bentónicas de las costas templadas del Pacífico templado de Sudamérica. Monografías Biológicas (Chile) 5: 1-499.
- Santelices B 1989** Algas Marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Universidad Católica de Chile, Santiago 399pp.

Nombre científico: *Gracilaria chilensis* Bird, McLachlan & Oliveira 1986

Nombre comercial: Pelillo

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Los talos son cilíndricos y filamentosos y forman mechones de hasta 1,5m de longitud. Las plantas se adhieren al sustrato rocoso mediante un disco, sin embargo las plantas enterradas o flotantes pueden carecer de él (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Posee un ciclo de vida isomórfico. En ambientes de fondos arenosos la especie se reproduce por fragmentación (Hoffmann & Santelices 1997).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Las praderas presentan fluctuaciones estacionales de biomasa. Las tasas de crecimiento son elevadas en primavera y mínimas en invierno (Pizarro 1986; Santelices & Doty 1989).

Relaciones ecológicas

Las plantas toleran un amplio rango de salinidad (9-32 ‰). En la zona central la especie está presente durante todo el año. Es un importante hábitat para etapas juveniles de peces, especialmente en zonas de estuarios.

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Bahía Inglesa y Coyhaique. Es una especie endémica de Chile. Crece en ambientes intermareales y submareales protegidos entre los 0-25m. En

el submareal, las plantas adheridas a piedras, ancladas en la arena o flotantes, forman a menudo extensas poblaciones (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

La producción de *G. chilensis* se concentra en las Regiones III y X (SUBPesca 1996). Es la única especie de alga que se cultiva a escala comercial en Chile. Su cultivo surgió como respuesta a la sobreexplotación de las praderas silvestres en las Regiones II, III, IV, VIII y X en la década de 1980. La frecuencia de poda es bimensual (SUBPesca 1996).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Esta especie es cultivada en distintos sectores de Chile. Las praderas logran recuperarse luego de una cosecha razonablemente planificada mediante fragmentación. La regeneración es promovida por una elevada tasa de crecimiento vegetativo. La metodología de cultivo, estrategia de manejo adecuada para este recurso, permite la mantención de la pradera aprovechando la máxima biomasa. La cosecha deberá realizarse preferentemente de modo manual (Westermeier *et al.* 1991). Se recomienda dejar un stock natural sin intervención (Santelices *et al.* 1984) el cual podría abarcar un 30 % de la pradera.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001 Red algal farming in Chile: a review. *Aquaculture* 194: 203-220.

- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Pizarro 1986** Conocimiento actual y avances recientes sobre el manejo y cultivo de *Gracilaria* en Chile. Monogr. Biol. 4: 63-96.
- Santelices B & M Doty 1989** A review of *Gracilaria* farming. Aquaculture 78: 95-133.
- Santelices B, Vásquez J, Ohme U & E Fonck 1984** Managing wild crops of *Gracilaria* in central Chile. Hydrobiologia 116/117: 77-89.
- Westermeier R, Rivera R & I Gómez 1991** Cultivo de *Gracilaria chilensis* Bird, McLachlan y Oliveira, en la zona intermareal y submareal del estuario Cariquilda, Maullín, Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 64: 307-321.
- SUBPesca 1997** Chile azul. Recursos pesqueros y de acuicultura. 89pp.

Nombre científico: *Gigartina skottsbergii* Setchell & Gardner 1936

Nombre comercial: Luga roja

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

La planta es una lámina ancha, gruesa y áspera al tacto de hasta 30cm de ancho por 50cm de longitud. Crece en forma horizontal al sustrato y se adhiere a éste mediante proyecciones rizoidales presentes en la cara inferior de la fronda (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie presenta un ciclo de vida con fases isomórficas (Kim 1976). En praderas naturales de la X Región presenta estacionalidad en la reproducción sexual (Zamorano & Westermeier 1996; Westermeier & Sigel 1997) y variación en la dominancia de fases reproductivas. Las plantas cistocárpicas son las que más responden a la fluctuación estacional, y por lo tanto son las principales responsables de los cambios naturales en biomasa en estas praderas (Ávila *et al.* 2001). En la XII Región las frondas maduras se presentan con mayor frecuencia durante los meses de otoño e invierno (Ávila *et al.* 2001). Según Ávila *et al.* (1998) en la zona de Ancud el reclutamiento ocurre entre los meses de mayo a septiembre. Los talos provenientes de la germinación de carposporas y tetraesporas forman parte de la biomasa cosechable de la pradera hasta al menos transcurridas dos temporadas de crecimiento (Ávila *et al.* 2004). Según experimentos realizados en terreno los hapterios tendrían la capacidad de regenerar frondas (Ávila *et al.* 2001).

Reclutamiento

No hay información disponible

Crecimiento y productividad

Los microtalos asentados no formarían parte de la biomasa cosechable sino hasta transcurridas al menos 2 temporadas de crecimiento (Avila *et al.* 2004).

Relaciones ecológicas

En la zona austral de Chile *G. skottsbergii* forma parte del subdosel de los bosques de *Macrocystis pyrifera*. Su forma de crecimiento (horizontal) reduce el sustrato disponible limitando el desarrollo de otras especies (Ávila *et al.* 2004). Corresponde a un recurso perenne. En la XI Región forma extensas poblaciones donde es la especie dominante.

Distribución geográfica y hábitat

En Chile se distribuye entre Valdivia (Niebla) y el Cabo de Hornos. En Argentina se encuentra desde Puerto Madryn hasta Tierra del Fuego (Piriz 1988). Es endémica del extremo sur de Sudamérica (Ramírez & Santelices 1991). Habita sobre fondos rocosos o de guijarros en áreas protegidas del oleaje. Vive en profundidades desde los 5m hasta los 30m (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

Presenta una veda biológica establecida para la XII Región (DS ex N° 684 del 16 de mayo de 2005). El periodo de veda se extiende entre el 1 de junio y el 31 de agosto de cada año.

Desembarques

La explotación de esta especie se inició a fines de 1980 en la X Región extendiéndose a la XI y XII Regiones en los años siguientes debido a la creciente

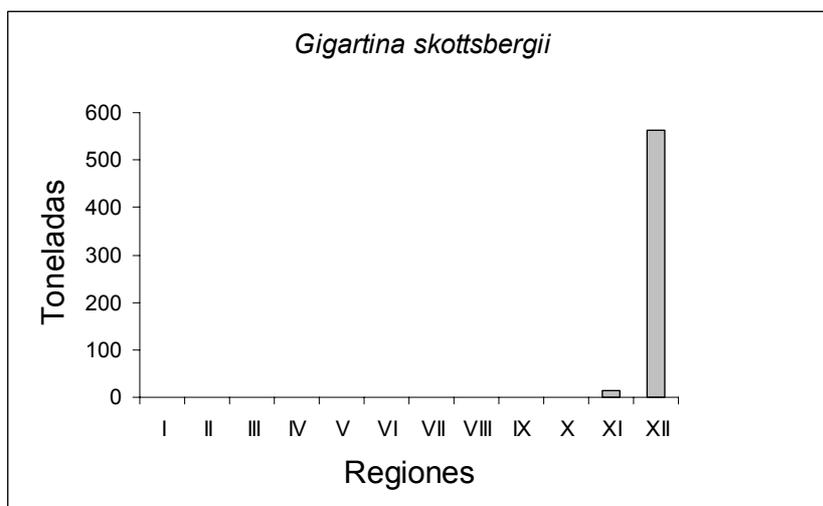


Fig. 1: Desembarques promedio entre los años 1997-2005 de *G. skottsbergii* para cada una de las regiones de Chile extendiéndose a la XI y XII Regiones en los años siguientes debido a la creciente

demanda (Alveal *et al.* 1990). La extracción se concentra principalmente entre septiembre y diciembre, para continuar entre los meses de febrero y mayo, constituyéndose en una alternativa para parte de la flota y buzos dedicados a la pesca del erizo y ostión del sur (Ávila *et al.* 2004). La cosecha se realiza - en muchos casos - extrayendo las rocas junto con la fronda, esto además de restar sustrato disponible para el asentamiento de nuevas plantas, no permite que los discos de fijación remanentes puedan generar nuevas frondas (Ávila *et al.* 2004).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

El ciclo productivo muestra que es una especie longeva y sus respuestas poblacionales no son observables en un corto plazo. Experiencias muestran que las frondas crecen en forma continua a lo largo del año, sin embargo este crecimiento es lento en la mayoría de las praderas estudiadas (1% en periodo estival). La regeneración de la biomasa poblacional dependería principalmente de las plantas tetraspóricas, fase que sería más sensible para la persistencia poblacional, y ameritaría precauciones especiales (Ávila *et al.* 2004). De acuerdo a Buschmann *et al.* (2001), *Gigartina skottsbergii* posee una elevada capacidad de regeneración. Se debe tener cuidado en no remover el sustrato que servirá como sitio de asentamiento de futuras plántulas. Además se recomienda conservar los discos de fijación.

Las recomendaciones realizadas por Ávila *et al.* (2004) para praderas de la XII región incluyen:

- 1- el establecimiento de una veda extractiva entre mayo y septiembre de cada año.
- 2- una talla mínima de 20 cm
- 3- la implementación de rotación de áreas

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990 Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.

- Avila M, Cáceres J, Nuñez M, Camus P, Pavez H, Cortés H, González J, Tapia C, Mejías P, Cornejo S, Romo H & A Candia A 2004** Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XII región. Informe final Proyecto FIP 2002-27
- Avila M, Candia A & M Nuñez 1998** Investigación sobre bases técnicas para el manejo de *Gigartina skottsbergii*. Informe final proyecto FNDR-IFOP 42 pp.
- Avila M, Nuñez M, Candia A, Pavez H, Cortés H & S Cornejo 2001** Investigación y manejo de praderas de luga en la XII región. Informe final Proyecto FIP 99-22
- Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Paredes M, Aedo D, Potin P, Aroca G, Beltrán J & M Hernández-González 2001** Cultivation of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta): recent advances and challenges for the future. J Appl Phycol 13: 255-266.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Kim D 1976** A study of the development of cystocarps and tetrasporangial sori in *Gigartinaceae* (Rhodophyta, Gigartinales). Nova Hedwigia 27: 1-146.
- Piriz M 1988** Panorama actual de la Ficología marina en Argentina. Gayana, Bot. 45(1-4): 83-89.
- Ramírez M & B Santelices 1991** Catálogo de algas bentónicas de las costas temperadas del Pacífico temperado de Sudamérica. Monografías Bilológicas (Chile) 5: 1-499.
- Westermeier R & J Sigel 1997** Reproductive patterns of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta), in Southern Chile. Phycologia, 36: (4): 123 (supplement).
- Zamorano J & R Westermeier 1996** Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile. Hidrobiologia 326/327: 253-258.

Nombre científico: *Ulva* spp.

Nombre comercial: Lechuguilla

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las plantas alcanzan entre 10-15 cm. de longitud y se adhieren al sustrato mediante un disco pequeño. Las frondas son delgadas (*Ulva lactuca*) o relativamente rígidas (*U. rigida*). Los márgenes son lisos o ligeramente ondulados (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Posee un ciclo de vida isomórfico. Los esporofitos producen esporas cuadriflageladas, mientras que los gametofitos generan gametos biflagelados (Hoffmann & Santelices 1997).

Reclutamiento

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

Las plantas son aparentemente estacionales. En la zona central se encuentra en primavera y entre fines de verano y comienzos de otoño.

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Iquique y Tierra del Fuego incluyendo Isla de Pascua. Crece sobre rocas en ambientes intermareales y submareales en zonas protegidas y expuestas. También se encuentran frondas flotantes en zonas estuarinas con poco movimiento de agua (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para estas especies.

Desembarques

Al menos para los últimos diez años de estadísticas, no se registran capturas para estas especies. En áreas costeras del sur del país se la utiliza como fertilizante orgánico (Buschmann *et al.* 2005). Sin embargo, el mercado para esta especie es aún limitado.

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Este recurso es estacional presentando sus mayores abundancias en la época de primavera-verano. En muchos lugares, *Ulva* spp. llega a ser considerada como una plaga, dadas las altas abundancias que alcanza. Por esta razón, las cosechas deberían programarse durante los meses de mayor biomasa. Como indicador de estado se debería establecer puntos fijos en la pradera donde se verifique año a año la reaparición de la biomasa en la temporada correspondiente. En caso que a la siguiente temporada la cobertura de la pradera haya disminuido en más de un 30 % se deberá cosechar la mitad de lo extraído la temporada anterior.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Buschmann A, Hernández-González M, Astudillo C, de la Fuente L, Gutiérrez A & G Aroca 2005** Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile. *World Aquaculture* 36: 51-53.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Nombre científico: *Chondracanthus chamissoi* (Agardh) Kützing

Nombre comercial: Chicorea de mar

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las frondas alcanzan hasta 50cm de longitud y se adhieren al sustrato mediante un disco crustoso pequeño (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida con alternancia de fases isomórficas. Las plantas se encontrarían fértiles desde primavera hasta fines de verano. El tipo de carragenanos y sus propiedades varían según la fase del ciclo de *C. chamissoi*: los gametofitos poseen kappa carragenano (gelificante) mientras que los tetraesporofitos poseen lambda carragenano (emulsificante). En Puerto Aldea, la biomasa de ambas fases incrementa durante los meses de verano, siendo los talos gametofíticos mucho más abundantes (González & Meneses 1996; González *et al.* 1997). En Bahía La Herradura los máximos de biomasa se presentan en primavera (Vásquez & Vega 2001). En praderas de la zona norte, se ha sugerido que la reproducción mediante esporas sería significativamente más importante que la propagación vegetativa por fragmentación de los talos (González *et al.* 1997; Macchiavello *et al.* 1999).

Reclutamiento

No hay información disponible.

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

En la VIII Región forma praderas mixtas con *Mazzaella*, *Ahnfeltiopsis* y algas incrustantes no calcáreas. En algunas zonas coexiste con especies que resisten la abrasión por arena como *Gracilaria*, *Sarcodiotheca*, *Ulva*, *Myriogloea* y *Rhodymenia*.

En Bahía La Herradura (IV Región), es epifitada principalmente por las algas *Polysiphonia japonica* y *Chondria californica*. Los herbívoros *Tegula* spp, *Fissurella* spp, *Acanthonix petiveri* y *Taliepus marginatus* se alimentan de los talos de *C. chamissoi* y de sus epífitas (Vásquez & Vega 2001). Los niveles de epifitismo y la presión de herbivoría incrementarían en verano (Vásquez & Vega 2001).

Distribución geográfica y hábitat

La especie es endémica de la costa del Pacífico sur, se distribuye entre Perú (5°S) y Chiloé (42°S) (Ramírez & Santelices 1991). Forma praderas submareales (hasta 15m de profundidad) sobre sustratos rocosos en bahías protegidas del oleaje. También crece en playas de bolones que se cubren estacionalmente por arena (Santelices 1989; Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

La especie es utilizada en forma intermitente como materia prima para la producción de carragenanos. Las principales áreas de producción son las Regiones IV, VIII y X. La cosecha comercial en el norte del país se restringe a tres poblaciones submareales: Caldera, La Herradura y Puerto Aldea. Sin embargo, los mayores volúmenes se extraen del intermareal y submareal somero de Chile centro-sur (35°-38°S). Se cosechan aproximadamente 6.000 toneladas secas al año (Hoffmann & Santelices 1997).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

La máxima biomasa está presente en primavera y ocurre luego de la liberación de esporas. Este sería el mejor momento para realizar la cosecha. En meses de verano incrementa la pérdida de frondas por blanqueamiento y epifitismo (debido a los incrementos de temperatura) y por mayor presión de herbivoría. Los contenidos máximos de carragenanos ocurrirían entre octubre y febrero (Santelices & Norambuena 1987) lo que sustenta aún más la cosecha primaveral. Dada la tasa de crecimiento de *C. chamissoi* durante la primavera (Stotz & González 1994), se sugiere la realización de dos cosechas separadas por un periodo de 30-45 días. Santelices (1989) sugiere dejar una biomasa “semilla” equivalente al *standing crop* más pequeño observado durante el año. Para esta especie es muy importante no remover el substrato junto con la cosecha.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

- Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001** Red algal farming in Chile: a review. *Aquaculture* 194: 203-220.
- González J & I Meneses 1996** Differences in the early stages of development of gametophytes and tetrasporophytes of *Chondracanthus chamissoi* from Puerto Aldea, northern Chile. *Aquaculture* 143: 91-107.
- González J, Meneses I & J Vásquez 1997** Field studies in *Chondracanthus chamissoi*: seasonal and spatial variations in life-cycle phases. *Biología Pesquera (Chile)* 26: 3-12.
- Hoffmann A & B Santelices 1997** Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.
- Ramírez M & B Santelices 1991** Catálogo de algas bentónicas de las costas temperadas del Pacífico temperado de Sudamérica. *Monografías Biológicas (Chile)* 5: 1-499.
- Santelices B & R Norambuena 1987** A harvesting strategy for *Iridaea laminarioides* in central Chile. *Hydrobiologia* 151/152: 329-333.
- Santelices B 1989** Algas Marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Universidad Católica de Chile, Santiago 399pp.
- Stotz W & S González 1994** Evaluación de la distribución, abundancia y cosecha de *Gigartina chamissoi* en Puerto Aldea: bases para una estrategia de manejo sustentable. En *Biodiversidad y pesca artesanal: manejo experimental de recursos marinos bentónicos en la costa centro-norte de Chile*. Informe final WWF/AID 7592.
- Vásquez J & JA Vega 2001** *Chondracanthus chamissoi* (Rhodophyta, Gigartinales) in northern Chile: ecological aspects for management of wild populations. *J Appl Phycol* 13: 267-277.

Nombre científico: *Gelidium rex* Santelices & Abbott 1985

Nombre comercial: Chasca

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Las frondas miden hasta 30cm de longitud que se originan de ejes rastreros con hapterios cortos que forman disco macizo. Esta especie se distingue morfológicamente de *G. chilense* y *G. lingulatum* por sus márgenes profusamente dentados, la escasa ramificación del eje central y el talo rígido y crispado (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

La especie presenta un ciclo de vida isomórfico. Todas las fases están expuestas a la presión de extracción. Sin embargo, en poblaciones naturales existe una amplia dominancia de la fase esporofítica (Alveal *et al.* 1990).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

No hay información disponible.

Relaciones ecológicas

Las poblaciones crecen preferentemente sobre sustrato secundario formado por un tapiz de cirripedios. Suele encontrarse en estrecho contacto con los niveles superiores de distribución de *Lessonia nigrescens* y *Durvillaea antarctica* (Hoffmann & Santelices 1997).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre el Sur de Perú hasta Valdivia. Crece en hábitats del intermareal inferior expuestos a fuerte oleaje (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

Desde 1984 el área de extracción de *G. rex* se extendió desde la IV hacia la VI-VIII y X regiones. Las principales áreas productoras son las regiones IV y VI. Corresponde a la principal materia prima para la producción de agar bacteriológico y su precio es de los más altos entre las especies agarófitas. Los algares silvestres muestran un fuerte deterioro. La modalidad de extracción es altamente destructiva y suele arrancarse junto con la planta el sustrato secundario y la porción estolonífera (Alveal *et al.* 1990). La demanda está orientada principalmente hacia la especie *Gelidium lingulatum* (Buschmann *et al.* 2001).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

La propagación vegetativa mediante el crecimiento de nuevos talos a partir del sistema estolonífero de fijación puede ser un mecanismo efectivo de regeneración post-cosecha siempre que el corte del alga no implique la eliminación completa de los estolones desde el sustrato. Por lo tanto para esta alga es necesario realizar una poda manual que respete el disco de fijación.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Alveal K, Candia A, Collantes G, Edding M, Fonck E, Melo C, Poblete A, Rivera P, Romo H, Werlinger C & R Westermeier 1990 Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales de Chile. Red Algas Marinas – Chile. CIID, Canadá 79pp.

Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001 Red algal farming in Chile: a review. *Aquaculture* 194: 203-220.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Nombre científico: *Gymnogongrus furcellatus*

Nombre comercial: Liquen gomoso

1.- Características biológicas y ecológicas

Morfología

Los talos se originan de un disco basal pequeño y forman manojos densos de hasta 15 cm de longitud. Las ramas son cilíndricas y tiene 1 mm de diámetro (Hoffmann & Santelices 1997).

Ciclo de vida

Reproducción

Presenta un ciclo de vida heteromórfico. La fase cosechada corresponde al gametofito. El esporofito es una costra multiestratificada (Hoffmann & Santelices 1997). En laboratorio, el ciclo de vida de *G. furcellatus* puede ser completado en 1 año (Lewis *et al.* 1991). La tasa de crecimiento y la maduración sexual están afectadas por la temperatura y el fotoperiodo (Lewis *et al.* 1991).

Reclutamiento

Información no disponible

Crecimiento y productividad

Información no disponible.

Relaciones ecológicas

En zonas con arena coexiste con *Ahnfeltiopsis durvillaei*. La fase crustosa resiste periodos prolongados de enterramiento, pero no el pastoreo intenso por lo que no es abundante en áreas con altas densidades de herbívoros (Santelices *et al.* 1989). La especie es consumida por el erizo *Loxechinus albus*. En Purema (VIII región), sirve como sitio de asentamiento para *Choromytilus chorus* (Guzmán *et al.* 1998).

Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye entre Perú y Chiloé. Está presente además en la Isla de Juan Fernández. Habita desde el intermareal inferior hasta los 10 m de profundidad. Las plantas crecen sobre rocas y, en Chile central, es particularmente abundante en áreas que se cubren periódicamente con arena (Hoffmann & Santelices 1997).

2.- Características de la pesquería

Regulaciones existentes

No se han decretado medidas regulatorias por parte de la autoridad para esta especie.

Desembarques

La especie es explotada a intervalos irregulares para la producción de carragenanos. Por lo general es mezclada con otras especies productoras de ficocoloides (Buschmann *et al.* 2001).

3.- Criterios de manejo

Criterios de explotación

Para Chile central se ha sugerido que la cosecha se realice bimensualmente dentro de los 6 meses más productivos del año y que se detenga en marzo, cuando los gametofitos femeninos se encuentran fértiles (Santelices *et al.* 1989). Se recomienda dejar algunos ejes erectos de cada planta durante la cosecha pues los extremos apicales de las ramas son necesarios para la ramificación y el crecimiento.

4.- Necesidades de investigación

5.- Referencias

Buschmann A, Correa J, Westermeier R, Hernández-González M & R Norambuena 2001 Red algal farming in Chile: a review. *Aquaculture* 194: 203-220.

Guzmán N, Saá S & L Ortlieb 1998 Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23°S (Chile). *Estud. Oceanol.* 17: 17-86.

Hoffmann A & B Santelices 1997 Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 434 pp.

Lewis N, Ávila M & J Mc Lachlan 1991 Life history of *Gymnogongrus furcellatus* (Rhodophyta, Phylloporaceae) from Chile. *Bot Mar* 34: 145-152.

Santelices B, Camus P & A Hoffmann 1989 Ecological studies for harvesting and culturing *Gymnogongrus furcellatus* (Rhodophyta, Gigartinales) in central Chile. *J Appl Phycol* 1: 171-181.

III.- Anexo presentaciones talleres de especialistas

Anexo IV.- Presentaciones taller de pescadores.

1.- Presentación introductoria de los alcances del proyecto.

Esta presentación se realizó al comienzo del taller y tenía como objetivo sociabilizar y explicar a los asistentes el objetivo del proyecto y su alcance.

2.- Presentación explicativa del concepto de indicadores.

Esta presentación se realizó luego de las primeras dos actividades y tenía como objetivo explicar el concepto de indicador para que pueda ser utilizado por los asistentes al taller en el desarrollo de los criterios de manejo para el recurso que ellos solicitaron.

Anexo V.-Lista asistentes taller Llico.

- 1.- Sebastián Martínez R.
- 2.- Luis Cisternas
- 3.- Alexis Martínez F.
- 4.- Roberto Fernández V
- 5.- Víctor Carrillo M.
- 6.- Sergio Rojas M.
- 7.- Alder Carrillo M.
- 8.- Nirson Fernández
- 9.- Sergio Saez
- 10.-Hector Jerez M.

Anexo VI.-Lista asistentes taller Carelmapu.

- 1.- Jose Soto
- 2.- Jose Vargas
- 3.- Jose Oliva
- 4.- Luis Vargas
- 5.- Claudio Barria
- 6.- Manuel Vázquez
- 7.- Erwin Soto
- 8.- Hugo Rute
- 9.- Jose Ayelcan
- 10.- Jorge Caipillan
- 11.- Juan Badilla
- 12.- Jose cañete
- 13.- Custodio Cerón

Anexo VII.-Lista asistentes taller Totoral.

- 1.- Abelardo Antiquera
- 2.- Juan antiquera
- 3.- Juan Carlos Tello
- 4.- Juan Carrasco

Anexo VIII: Lista asistentes taller de difusión

1.- Jorge Oyanadel	Consultora Abimar
2.- Claudio Romero	Bitecma
3.- Hugo Carrillo	Bitecma
4.-Lianella Diaz	Soc. Cooperación y desarrollo
5.- Hernán Ramírez	Soc. Cooperación y desarrollo
6.- Hernán Venturino	Estudios Marinos
7.- Leonardo Fredez	Biocosta
8.- Iven Céspedes	Biocosta
9.- Javier Sánchez	Mares de Chile
10.- Juan Formald	Pupelde
11.- Marco Carvajal	Fundación Chiquihue
12.- Miguel Monardes	Astro
13.- Pablo Bonati	Universidad Andres Bello
14.- Pedro Vergara	Ascaal
15.- Sylvio Zamora	Biomar
16.-Leonardo Miranda	Holon
17.- Claudio Martinez	Gedes Racomar
18.- Marco Bustos	Kreces
19.- Alfredo Cuevas	Cepsa
20.- Alvaro Muñoz	Universidad de Valparaíso
21.- Adolfo Vargas	Promar
22.- Cristian Torres	Universidad del Mar
23.- Beatriz Yanicelli	IFOP
24.- Jorge Gonzalez	IFOP
25.- Lorena Burotto	Subpesca
26.- Andres Venegas	Subpesca
27.- Antonio Gonzalez	Subpesca
28.- Javier Rivera	Subpesca
29.- Gustavo San Martín	Subpesca
30.- Jorge Guerra	Subpesca
31.- Eduardo Alzamora	Subpesca
32.- Alejandro Kargstel	Subpesca
33.-Maria Alejandra Pinto	Subpesca
34.- Wolfgang Stotz	UCN
35.- Luis Caillaux	UCN
36.- Jaime Aburto	UCN
37.- Marcelo Valdebenito	UCN