

LAS ÁREAS DE MANEJO EN LA LEY DE PESCA Y ACUICULTURA: PRIMERAS EXPERIENCIAS
EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE ESTA HERRAMIENTA PARA EL RECURSO LOCOTHE MANAGEMENT AREAS IN THE FISHERY LAW: FIRST EXPERIENCES AND EVALUATION
OF UTILITY AS A MANAGEMENT TOOL FOR CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS

Wolfgang Stotz

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte,
Sede Coquimbo, Casilla 117, Coquimbo. e-mail: wstotz@socompa.cecun.ucn.cl

RESUMEN

En la IV Región los pescadores artesanales comenzaron a cuidar áreas a fines del año 1990, más de un año antes de que la posibilidad de las áreas de manejo apareciera en la ley de pesca y acuicultura. Estas áreas tuvieron como especie objetivo el recurso loco *Concholepas concholepas*, especie que en ese momento se encontraba en veda desde ya varios años, pero sufriendo una importante pesca ilegal. La única medida de administración que los pescadores decidieron en ese momento, fueron vedas autoimpuestas en las áreas designadas para ser cuidadas. Esto tuvo como resultado una rápida recuperación de la abundancia del recurso loco en tales áreas. No obstante, en el área más antigua de todas, la abundancia excedió la capacidad de carga antes de que se autorizara una extracción legal, lo cual tuvo como resultado la desaparición de la especie del área. A su vez, la actual escasez general del recurso, tanto en las "áreas históricas" como en las "áreas de manejo", están frustrando las altas expectativas que los pescadores tenían en las áreas, llevando en muchos casos al abandono de su cuidado. En el presente trabajo se analiza esta experiencia y se evalúa, a la luz del conocimiento biológico que se dispone sobre el recurso loco, las proyecciones y posibilidades de favorecer la producción pesquera de este recurso utilizando las áreas de manejo como una herramienta de administración pesquera.

Las conclusiones básicas son que la producción pesquera del recurso loco en las áreas de manejo depende en gran medida de procesos oceanográficos a escalas no controlables en el marco de áreas costeras restringidas. Las posibilidades de lograr un incremento y/o mantención de producción a través de manejo de áreas reducidas y aisladas, si bien existen (básicamente centradas en asegurar abundante alimentación para el loco), son muy limitadas. Para lograr ese objetivo, la pesquería debiera quedar restringida a las áreas de manejo, cerrando a la pesquería el resto de la costa. A su vez, las áreas deben ser sometidas a una administración muy ajustada a la variabilidad espacial y temporal de la abundancia y producción del recurso loco y sus presas.

No obstante, más allá de la importancia de las áreas de manejo como herramienta para aumentar o simplemente asegurar la producción pesquera del recurso, su mayor valor radica en que favorece la generación de conocimiento en torno al manejo de recursos, permitiendo el desarrollo de tratamientos experimentales y controles en las diferentes áreas, contribuyendo al ordenamiento de la actividad pesquera, involucrando y así fortaleciendo las organizaciones gremiales o sindicales. La experiencia de establecer un área de manejo contiene un gran valor educativo, tanto para los propios pescadores artesanales, como para los investigadores, académicos o profesionales involucrados. Se favorece el desarrollo de estrategias de manejo que integren los aspectos biológicos con los aspectos legales, sociales y económicos.

PALABRAS CLAVES: áreas de manejo, *Concholepas concholepas*, historia de vida, productividad, manejo, pesca artesanal, repoblación.

ABSTRACT

In north-central Chile the fisherfolk unions began to protect coastal areas at the end of 1990, one year before the management areas appeared in the Chilean fishery law as a new management tool. The areas were selected for the protection of the snail *Concholepas concholepas* ('loco'), whose

fishery had been closed for several years, but nevertheless, was suffering an important illegal capture. The only management decision was to prohibit fishing in the areas. As a result, a rapid increase of the abundance of the "loco" was observed in the areas. Nevertheless, in the area that was first established, the abundance exceeded the carrying capacity before legal extraction was authorized. The "loco" population overexploited his prey species, and then emigrated from the area. The present general low abundance of "locos", in the management areas, as well as in the historical fishing areas, are frustrating the expectations the fisherfolk unions had in this new management tool. Many of them are abandoning the care of their areas. The present paper analyses this experience and evaluates, in view of the characteristics of the life history of the species, the possibilities or utility of the areas as a management tool to favour fishery production of this resource.

The basic conclusion is that production of *Concholepas concholepas* in the management areas depends largely on oceanographic processes, which occur at scales which are not controllable in restricted coastal areas. Thus, little can be done to improve production in management areas, but proper management would help to make an efficient and sustainable use of the natural production of the resource. Restricting the fishery exclusively to management areas, and protecting the rest of the coast, could be beneficial. General management of the resource has to take account of the natural spatial and temporal variability of the abundance and production of the snail and his prey species.

Nevertheless, the importance of management areas goes beyond its only objective to improve or maintain production of the resource. Its establishment offers the unique opportunity to perform management experiments, with different treatments and proper controls, using the different areas. Thus, the areas will help to improve knowledge and experience on fishery management. Furthermore, the establishment and administration of the areas strengthen the organization of fisherfolk unions, and include an important educational value, for all the people involved: academics, administrators and fisherfolk. Finally, the development of management strategies, which not only include biological, but also legal, social and economic aspects, will be favoured.

KEYWORDS: management area, *Concholepas concholepas*, life history, productivity, management, artisanal fishery, repopulation.

INTRODUCCIÓN

Las capturas del recurso loco *Concholepas concholepas* permanecieron relativamente estables, fluctuando alrededor de valores de 5.000 t a nivel nacional hasta mediados de los años setenta (Fig. 1). En esa época y producto de una activa política de exportación, las capturas aumentaron rápidamente, alcanzando en 1980 con 25.000 t el valor más alto en la historia de esta pesquería. Como consecuencia de ese gran aumento, la pesquería del recurso loco se tornó fluctuante en los años siguientes, hasta que se diagnosticó en estado de sobreexplotación. Para proteger al recurso, se decretaron diversas vedas, cerrándose completamente la pesquería a partir del año 1989, medida que se mantuvo hasta 1992. Posterior a esa fecha y hasta la actualidad, la pesquería es manejada con una estricta regulación de cuotas y vedas en el marco de la nueva legislación pesquera. Sin embargo, aunque los desembarques en 1993 y 1994 lograron superar levemente los niveles previos al gran auge de los años setenta, éstos cayeron de manera importante, nuevamente, en 1995. Esta historia de los desembarques del recurso loco, señala a una pesquería con problemas y que requiere de la búsqueda de herramientas de manejo efectivas para lograr recuperar y mantener los niveles históricos de captura. El presente trabajo tiene como objetivo revisar la uti-

lidad que las áreas de manejo, incorporadas en la nueva legislación pesquera, pudieran tener como una herramienta de manejo para el recurso loco.

CONSECUENCIA DE LA VEDA DEL LOCO EN EL PERÍODO 1989-1993

El cierre de la pesquería del recurso loco a partir de 1989 significó para los pescadores artesanales de la IV Región, una reducción en los desembarques y consecuentemente en sus ingresos (Fig. 2). En los años previos a la veda del loco, la mayor parte de los buzos de la Región vivía principalmente de la extracción de ese recurso, entre otros, trasladándose algunos a la X y XI Regiones para explotar el recurso loco. Si bien se comenzaron a capturar algunos nuevos recursos, tales como la chocha (*Calyptrea trochiformis*), chitones, caracol rubio (*Xantochorus cassidiformis*), y se aumentaron levemente las capturas de recursos tradicionales tales como el picoroco (*Austromegabalanus psittacus*) y el piure (*Pyura chilensis*) (Fig. 2 A), no se lograron mantener los anteriores niveles de ingresos (SERNAP, 1985-1995; G. CERDA, SERNAP, IV REGIÓN, comunicación personal). El traslado de muchos buzos desde la IV Región hacia la I y II Región para trabajar en la pesquería del pulpo tampo-

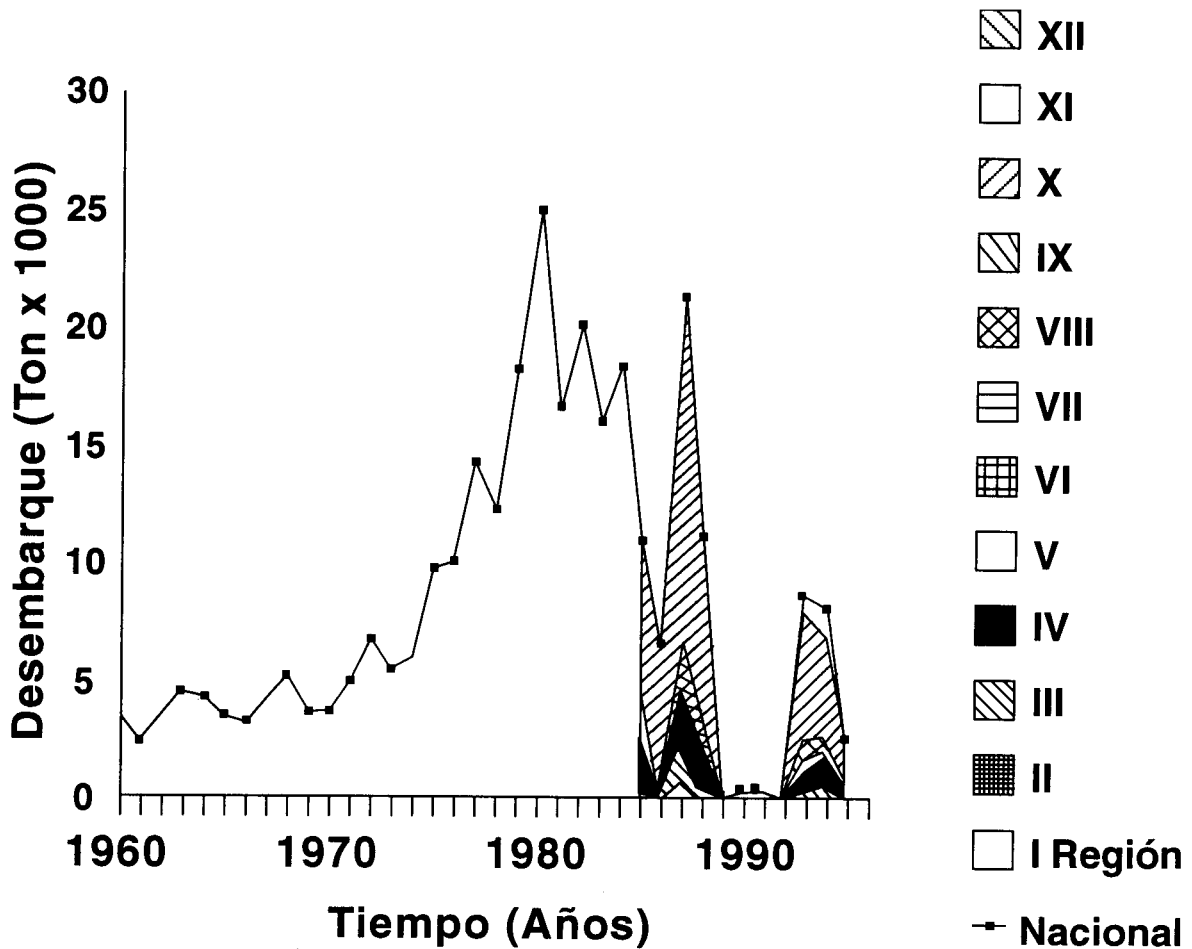


FIG. 1. Desembarques anuales de *Concholepas concholepas*, a nivel nacional y por regiones.

co parece haber tenido un gran efecto. Como consecuencia, y para compensar la pérdida de ingresos, se inició, durante la vigencia de la veda, una pesquería ilegal del recurso loco. Esto especialmente en los sectores aledaños a Los Vilos, donde existe la mayor concentración de buzos en la IV Región. No obstante, no es oficialmente conocida su importancia o los volúmenes extraídos. Una estimación, basada en información entregada por los propios buzos de la zona de Los Vilos, señala que en la IV Región se desembarcaban en la época de veda entre 279 - 1.397 ton/año (Tabla 1).

Con esta extracción ilegal, el recurso no logró recuperarse, aún después de varios años de veda. De hecho, la estructura de tallas de las poblaciones naturales se mantuvo compuesta principalmente por individuos de tallas pequeñas e intermedias (Fig. 3), y en general en bajas densidades. A lo largo de la costa comenzaron a aparecer diversos conchales, en un inicio en la playa y luego en el submareal, producto del desconche del desembarque ilegal.

Tampoco se encontraban muchos individuos grandes en esos conchales (Fig. 3), estando el promedio por debajo de la talla mínima legal de 10 cm de longitud peristomal. Ello sugiere que el recurso se encontraba, aun tras mantener por algún tiempo la veda, en general en mal estado.

Para los pescadores artesanales de la IV Región, principalmente de la zona de Los Vilos, cuyo ingreso muestra una alta dependencia del recurso loco (Fig. 2), la veda generó una situación problemática, trabajando un importante grupo de ellos en la ilegalidad. Con el fin de buscar soluciones a este problema, los pescadores comenzaron a organizarse y a conversar con la autoridad. En ese marco, la recién formada Federación de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores del Choapa (FEPEMACH) organizó en agosto de 1990 un seminario en Los Vilos. En ese seminario el autor del presente trabajo les planteó que frente a la veda y la pesca ilegal ninguna legislación es capaz de proteger un recurso, si sus usuarios (pescadores) no colaboran; pero que

TABLA 1
Estimación de desembarque ilegal en épocas de la veda de 1989-1992, de acuerdo a antecedentes proporcionados por los propios buzos en la zona de Los Vilos.

Desembarque por embarcación:

Entrega mínima en días de entrega (A)	Número de entregas al mes (B)	Meses de trabajo al año (C)	Desembarque anual por bote (A x B x C)
400 unidades/bote	5	6	12.000 unidades =3t

Desembarque total de la IV Región (desembarque por bote = 3 t/año):

Número de Botes en la Región (Año 1990)	Supuesto del número de botes que participan de la pesca ilegal (%)	Desembarque total IV Región (t)
931	10	279
	30	838
	50	1.397

por otra parte los pescadores pueden proteger cualquier recurso, sin que para ello se requiera una ley (STOTZ, 1990¹). De esa manera, alguna estrategia de manejo, acordada entre ellos, podría resultar muy efectiva. En ese contexto, y usando resultados obtenidos en reservas marinas de Las Cruces (Pontificia Universidad Católica de Chile) y de Mehuín (Universidad Austral de Chile), donde a raíz de la exclusión del hombre se había logrado aumentar la población de loco (CASTILLA & DURÁN, 1985, OLIVA & CASTILLA, 1990; MORENO *et al.*, 1986), se les propuso que cada caleta podría tener un área similar. Como resultado de ese seminario muchas organizaciones se motivaron y varias caletas de la zona de Los Vilos comenzaron a cuidar áreas, que ellos mismos delimitaron y acordaron respetar. La primera caleta en instalar su área fue la Caleta Huentelauquén. Entre otros motivos, los pescadores buscaban a través de ello demostrar que no sólo eran "depredadores", sino que también eran capaces de cuidar responsablemente (os recursos que los sustentan. De esta manera, aunque la veda del recurso loco no favoreció la recuperación del recurso loco, generó un cambio de actitud en el pescador artesanal que ha tenido como consecuencia el desarrollo de nuevas alternativas de manejo, tales

como las áreas de manejo (STOTZ, 1993²). Como producto de este cambio, perfeccionado a través de diversos talleres entre pescadores artesanales y la comunidad científica, se logró incorporar en la Ley de Pesca los conceptos de Repoblación y áreas de manejo.

PRIMEROS RESULTADOS DE LAS ÁREAS DE MANEJO EN LA ZONA DE LOS VILOS

Todas las áreas de manejo fueron elegidas teniendo como objetivo la recuperación del recurso loco. La única medida de manejo que se acordó en las diversas áreas fue prohibir el buceo en el área, vigilando por turnos el sector y dejando así que el recurso se recuperara. En las diversas áreas la prohibición al acceso tuvo como resultado un rápido aumento, en sólo 5-6 meses, de la densidad de locos y una recuperación de las tallas grandes en la población (Fig. 4). Las densidades de locos en las diferentes áreas fluctuaron entre 16-30 individuos/m² (STOTZ & PÉREZ, 1992) y la estructura de tallas mostraba una concentración de individuos en tallas cercanas y superiores a los 10 cm de longitud

¹ Stotz W. Perspectivas de explotación del mar para el pescador artesanal. Primer Seminario de la Realidad del Sector Pesquero Artesanal de la Provincia del Choapa, Los Vilos, 10-12 de Agosto, 1990.

² Stotz W. La efectividad de las vedas como medida de manejo de recursos pesqueros: el ejemplo del loco y del ostión. III Congreso Internacional en Gestión en Recursos Naturales, Pucón, Chile, 15-20 Noviembre 1993.

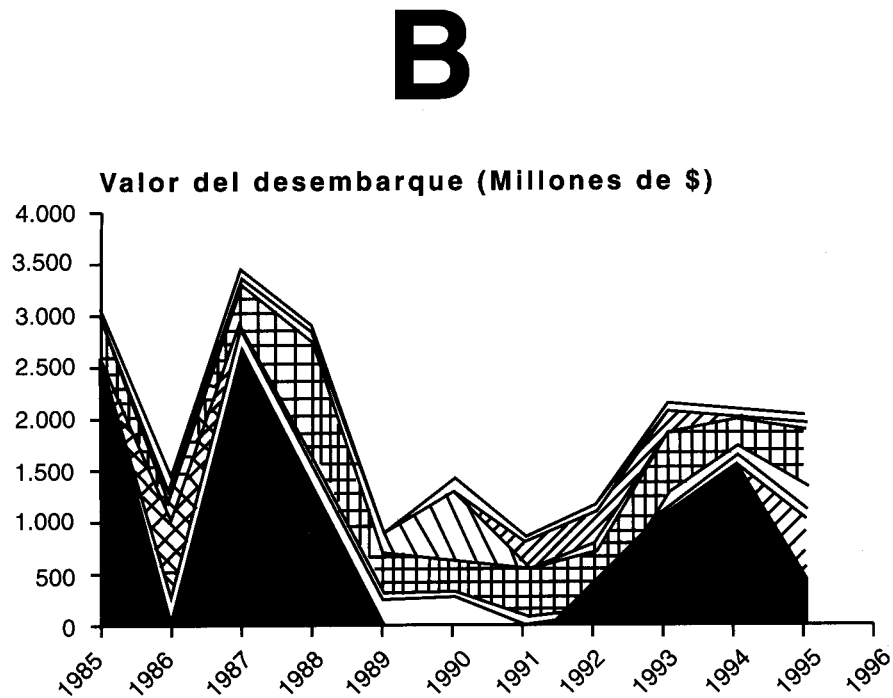
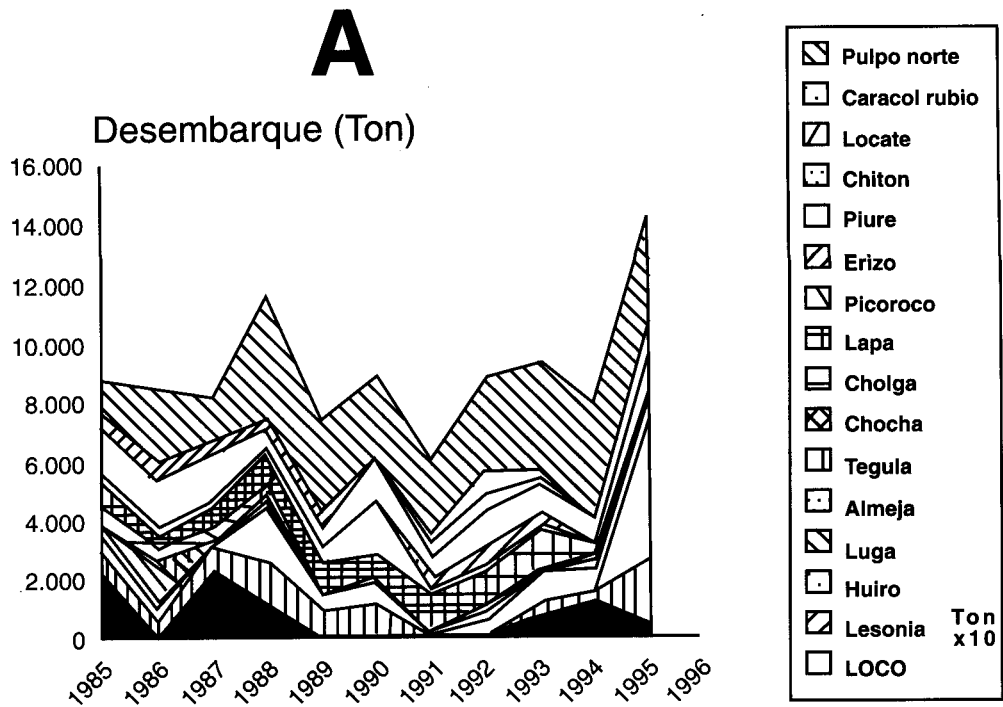


FIG. 2. Desembarque de recursos bentónicos en la IV Región, en términos de volumen (A) y en términos de valor (pesos chilenos). El valor fue estimado utilizando los precios actuales (enero 1997) de cada recurso.

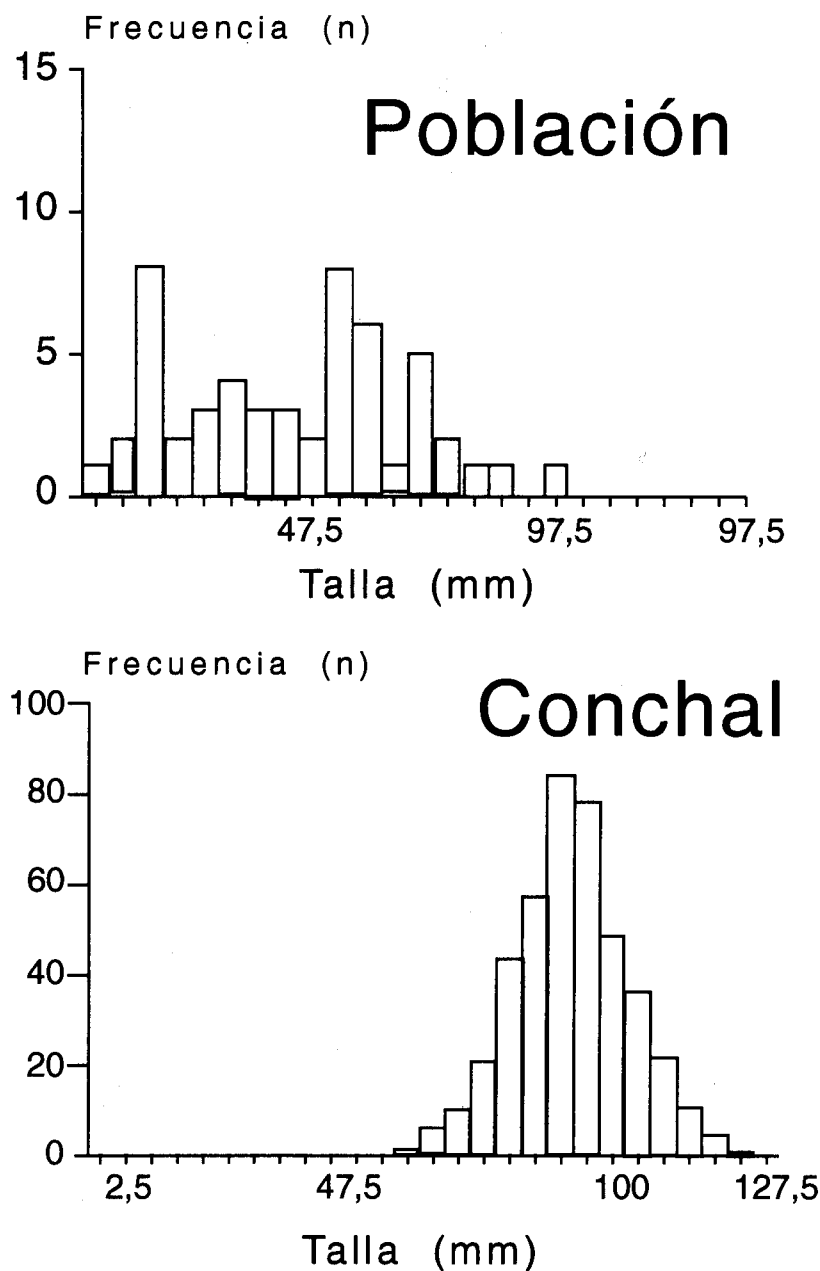


FIG. 3. Estructura de tallas de *Concholepas concholepas* de (a) la población natural en Punta Lagunillas (Coquimbo) y (b) de Conchales en la costa en 1991, provenientes del desembarque ilegal (a dos años de vigencia de veda del recurso).

peristomal (Fig. 4). Pero, ¿cómo se explica esta rápida recuperación?

De acuerdo a las estimaciones de crecimiento y producción realizada por STOTZ & PÉREZ (1992) para el loco en la IV Región, la recuperación de este recurso en las áreas de manejo no tuvo como base el reclutamiento y crecimiento. A pesar de que el crecimiento descrito por STOTZ & PÉREZ (op.cit)

resultó ser mayor al que se había descrito previamente para la especie, desde el reclutamiento al bentos, se requiere poco más de 3 años para lograr la talla legal de captura de 10 cm de longitud peristomal. Esto significa que la mayor parte de los individuos de talla comercial que se encontraron en las áreas de manejo debieron llegar por migración desde otras áreas. Por ejemplo, en el área de ma-

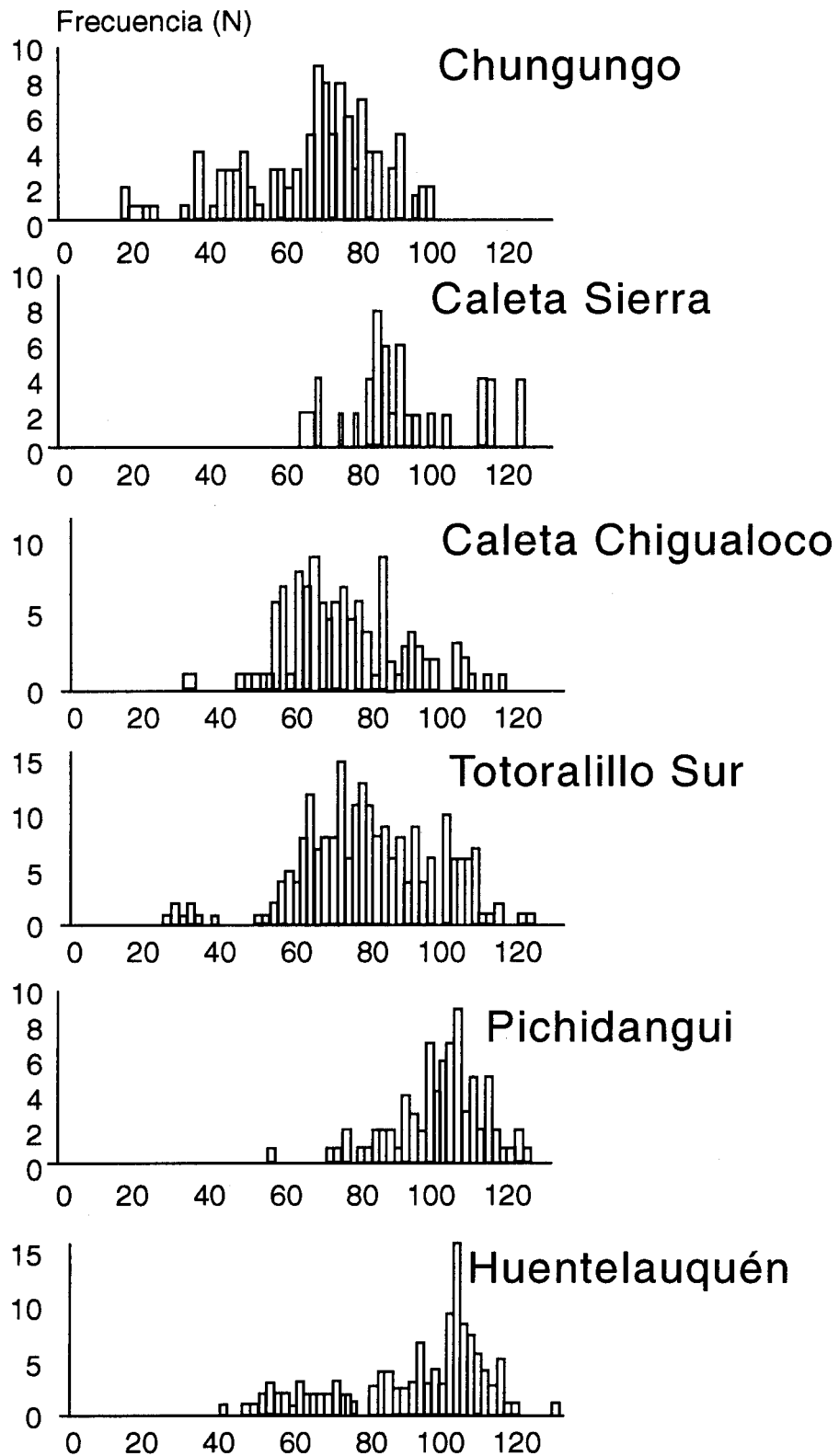


FIG. 4. Estructura de talla de *Concholepas concholepas* en seis áreas de manejo de la IV Región en Abril-Junio 1990. El cuidado de las áreas se inició a partir de septiembre 1989.

nejo de Caleta Huentelauquén se alcanzó, a través de la inmigración, una densidad de 29,7 individuos/ m². Cuando se midió esa densidad en 1991, tras 6 meses de cuidado del área, el fondo rocoso estaba casi completamente cubierto por *Pyura chilensis* y cirripedios (*Austromegabalanus psittacus* y *Balanus laevis*), presas del loco. De acuerdo a las estimaciones realizadas por STOTZ & PÉREZ (*op. cit.*), en esas condiciones el área tendría una capacidad de carga para el loco de 2,6-15 individuos/m², es decir, la densidad existente excedía ampliamente esa capacidad. Como consecuencia, un año más tarde, en mayo 1992, si bien la densidad de locos aún se mantenía alta, ya no se observaban piures en el área y la abundancia de cirripedios disminuyó drásticamente. Habiendo el loco sobreexplotado sus presas, la información existente hasta ese momento aconsejaba la extracción de los locos del área, pues se había sobrepasado ampliamente la capacidad de carga del sistema. No obstante, la veda existente en ese momento lo impedía. A su vez, dada la esperanza de un pronto levantamiento de la veda y la alternativa de explotar legalmente los locos del área de manejo, la organización de caleta Huentelauquén continuó cuidando su área, manteniendo la prohibición de extracción.

Finalmente, en enero 1993, se levantó la veda por un corto período. No obstante, en el área de manejo de caleta de Huentelauquén no se encontraron densidades importantes de locos. De hecho, para completar sus cuotas, la organización de la Caleta Chigualoco, inmediatamente al sur de Caleta Huentelauquén, autorizó, contra pago, a bucear en su área de manejo, la cual había comenzado a cuidar apenas unos pocos meses antes y poseía altas densidades de locos. La frustración generada por esta experiencia, en que finalmente la autorregulación y el cuidado no rindieron los frutos esperados, generó la desintegración de la organización de Caleta Huentelauquén y prácticamente no funcionó por cerca de dos años.

¿Que había sucedido con el loco? Aparentemente, una vez sobreexplotada su fuente de alimento en el área de Huentelauquén, los locos migraron a otras áreas, probablemente también al área vecina de Chigualoco. A su vez, en esa área, por sostener una pesca (ilegal) permanente, se había mantenido hasta pocos meses antes una baja densidad de locos, lo que probablemente favoreció el desarrollo de las especies presa del loco. El área de manejo de Chigualoco estaba en enero 1993 viviendo probablemente la misma situación que presentó el área de Huentelauquén al inicio de su cuidado como área de manejo en 1990-1991.

En general, las organizaciones de pescadores artesanales eligieron zonas "productivas" para el loco, de acuerdo a sus propias observaciones, para

ser destinadas a áreas de manejo. Estas "zonas productivas" son sectores costeros con abundantes bajerríos, generalmente correntosos y en las cuales se da un buen desarrollo de cirripedios y piures. La experiencia de los pescadores es que, cuando explotan esas áreas, sacando todos los locos grandes que hay y luego dejan "descansar" esas áreas por algunas semanas, vuelven a encontrar locos, y así sucesivamente en el tiempo. Esta experiencia constituye una de las razones por la que se mantiene la discusión de los pescadores, de que el loco es mucho más productivo de lo que los "biólogos" han determinado. No obstante, esta aparente "productividad" del loco en esas áreas parece sostenerse en la gran abundancia de sus presas, la cual a su vez es mantenida por la constante extracción de su predador, el loco y lo atrae por migración desde áreas vecinas.

El elegir áreas de esta naturaleza como áreas de manejo, presenta al menos dos problemas:

1. El experimentado por el área de Huentelauquén, en que si no se sigue explotando el recurso, tal cual se ha venido haciendo por muchos años, la población del loco, atraída por la gran abundancia de presas, se desarrolla más allá de la capacidad de carga del sistema y termina sobreexplotando sus presas. Para el intermareal se ha descrito un fenómeno similar, generándose, por el aumento de la población de locos, una fuerte disminución de sus presas, el mitílido *Perumytilus purpuratus* y cirripedios (CASTILLA & DURÁN, 1985; MORENO *et al.*, 1986; OLIVA & CASTILLA, 1990). Con ello se termina destruyendo en el mediano plazo la capacidad productiva del loco, al menos por un tiempo. En el largo plazo el sistema debiera llegar a algún punto de equilibrio entre el predador y sus presas, pero probablemente no muy productivo en cuanto al predador.
2. Las áreas de manejo funcionarían simplemente como puerta de salida para un área mucho mayor. La extracción de locos del área proveniría en parte de zonas vecinas. A causa de ello, cualquier manejo del área afectará lo que sucede, pero también dependerá de lo que se haga, en los sectores aledaños, llamados "áreas históricas" por los pescadores. El manejo que se haga de esas "áreas históricas" va a afectar la inmigración y por tanto la "productividad" de las áreas de manejo.

Si no se toman en cuenta estos factores, el resultado de las áreas de manejo puede ser peor que la situación actual. Las áreas de manejo podrían terminar sobreexplotadas por la predación del loco, y las "áreas históricas, de por sí menos productivas al recibir la presión extractiva concentrada (esto, pues el área contenida en las áreas de manejo y en que

existe la principal concentración del recurso, ya no estaría disponible para la pesca tradicional), corren peligro de ser sobreexplotadas por pesca. Ambas áreas terminarían siendo poco productivas. En efecto, el área de Huentelauquén, después de tres años, aún no se recupera completamente.

El problema surge porque existe la visión que la producción de locos en las áreas de manejo es adicional y diferente del recurso que permanece bajo el régimen de explotación administrado centralmente por la autoridad pesquera en el resto de la costa. Así por ejemplo, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), mediante evaluaciones directas de locos en áreas de manejo, dio fundamento Técnico a solicitudes a la Subsecretaría de Pesca por parte de algunas organizaciones de pescadores artesanales, para lograr un aumento de la cuota global regional, respecto a aquella asignada originalmente a base de la evaluación indirecta por la autoridad pesquera. Algunas solicitudes han sido acogidas favorablemente. Esta visión de las áreas de manejo se traduce en un aumento del esfuerzo de pesca sobre el recurso.

Ya sea por este aumento equivocado del esfuerzo o por fenómenos naturales (por ej. disminución del reclutamiento, reducción de la producción de presas), la abundancia del loco ha disminuido, y tanto las áreas, como la pesquería del loco en general, ya no está satisfaciendo las altas expectativas de los pescadores. Las cuotas que se les asignan son cada vez menores, coincidiendo también con precios menores (Tabla 2). Por esta razón, muchos han aban-

donado sus áreas (entre otros también porque no han recibido el necesario respaldo legal -el reglamento respectivo aún no ha estado operativo- y además se han dado situaciones de violencia en el cuidado (sin respaldo legal) de sus áreas). La pesca legal ya no es muy atractiva y/o cuidar el recurso para aprovecharlo legalmente en los períodos de apertura de veda ya no recompensa mayormente. Esta situación ha fomentado nuevamente la pesca ilegal y en esta ocasión, de manera muy destructiva. Ya no interesa la talla, por lo cual se están capturando incluso individuos juveniles. Los precios fluctúan entre \$ 1.500 para la docena de locos chicos y \$ 2.500-\$ 3.000 para la docena de locos de talla comercial. Para que una salida sea rentable, se deben sacar 20 docenas de chicos o 10 docenas de grandes. Los mayores volúmenes capturados corresponden a individuos bajo y cercanos a la talla comercial (10 cm de longitud peristomal), los que provienen de un fuerte reclutamiento en el año 1992 (ver más adelante).

El problema de los bajos ingresos que genera el loco y el consecuente desincentivo para su cuidado en áreas de manejo, tiene su raíz, entre otros también, en que el número de buzos en la Región es demasiado alto. El recurso debe distribuirse entre muchos y no deja satisfecho a ninguno. A su vez, en la actualidad, a los buzos inscritos legalmente, se agrega un número no determinado de orilleros, los cuales, producto de la sequía en la Región, han llegado a la costa en búsqueda de algún sustento.

TABLA 2
Resultados del Régimen bentónico de extracción y proceso para la IV Región

Año	Buzos inscritos (n)	Cuota asignada a cada buzo (unidades)	Precio por unidad (\$)	Ingreso mensual que genera la cuota (\$)	Ingreso mensual en dólares (US\$)
1993	760	3000	800-2000	200.000-500.000	500-1250
1994	955	4000			
1995	948	1200			
1996	910	1200	600-850	60.000-85.000	150-212

La breve historia de las áreas de manejo en la IV Región, centradas en el loco como recurso objetivo, plantea la necesidad de un análisis de la utilidad real de esta herramienta de manejo. Considerando que el manejo de un recurso (y en ese sentido el área de manejo como herramienta) busca proteger o potenciar determinados eventos en la historia de vida del recurso objetivo, se revisarán a continuación las etapas del ciclo de vida del recurso loco que pudieran ser favorecidos por las áreas de manejo de tal modo de contribuir a generar una mayor producción de la especie.

CONTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS ÁREAS DE MANEJO A LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA HISTORIA DE VIDA DE *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS*

En la Fig. 5 se resumen los principales eventos de la historia de vida del recurso loco, de acuerdo a las observaciones y estudios realizados en la IV Región. Se analizarán las posibilidades de favorecer los procesos de postura, desarrollo larval, asentamiento, crecimiento y producción mediante la herramienta de las áreas de manejo.

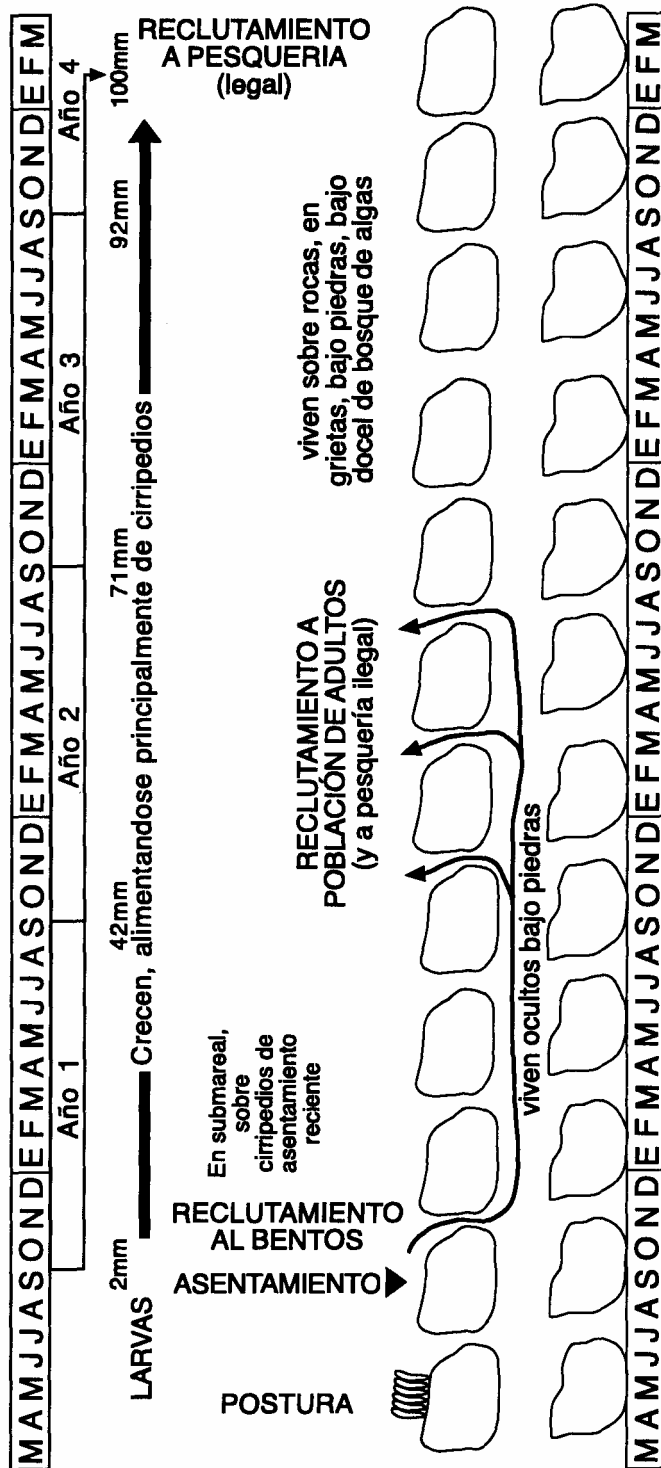


FIG. 5. Esquema de la historia de vida de *Concholepas concholepas* de acuerdo a la información recogida para la IV Región.

POSTURAS Y LARVAS

En la IV Región se observa que los individuos de loco se comienzan a agregar, formando los llamados "maicillos" o "comidas", entre marzo y mayo de cada año (Fig. 5). Mientras más grande sean las "comidas", más extensa es la postura. En mayo de 1991, cuando las densidades en el área de manejo de Huentelauquén estaban en su nivel máximo, se observaron agregaciones de varios cientos de individuos, y el área con decenas de estas agregaciones. Como consecuencia, se observaron también grandes extensiones de roca (del orden de 1-5 m²) cubiertas por posturas. MANRÍQUEZ et al. (1992³) observaron en la Reserva de Las Cruces un número significativamente mayor de cápsulas que en áreas aledañas sometidas a pesca.

Estas observaciones sugieren que la formación de "comidas" y las posturas resultantes serían favorecidas por altas densidades de adultos. En ese contexto, el establecimiento de áreas de manejo, en las cuales se mantiene una alta densidad de *C. concholepas* podría resultar beneficioso para la reproducción del recurso.

No obstante, el posible mayor número de larvas que ello generará, no necesariamente asentará en la misma área de manejo. Las larvas, de acuerdo a DISALVO (1988), permanecen 3 meses en el plancton. Una vez que la larva sale de la cápsula, se desarrolla en la columna de agua y cerca de la costa. KNICKMEIER (1996) capturó larvas de 500 - 1.000 p.m en la columna de agua, entre los 4 y 34 m de profundidad (con red bongo), en los meses de mayo a septiembre. A su vez, entre agosto y marzo (KNICKMEIER, *op. cit.*: DISALVO & CARRIKER, 1994), se capturan larvas competentes, de tamaños entre 1.500 y 1.900 micrones en el neuston (con red de neuston). En forma coincidente, a partir de septiembre se observan los primeros juveniles recién asentados en el bentos, encontrándose juveniles de 2 a 20 mm entre cirripedios en los meses de verano.

La dinámica de las masas de agua, sobre todo en la costa expuesta de la Región de Coquimbo, hace poco probable que las larvas producidas en un área de manejo de algunas pocas hectáreas, asienten en esa misma área al cabo de las 12 semanas de su desarrollo en la columna de agua. No obstante, si bien así no se beneficiaría directamente el área en que se produjo ese mayor número de larvas, se

³ Manríquez, P.H., A. Rosson y J.C.Castilla. Efecto de la exclusión del hombre en la postura de cápsulas, épocas de postura y su relación con la presencia de larvas en el plancton costero. XII Jornadas de Ciencias del Mar, Santiago 27-29 de Mayo 1992.

favorecería al recurso en general. Las áreas de manejo funcionarían como áreas exportadoras de larvas.

ASENTAMIENTO

El asentamiento ocurre principalmente en el submareal, sobre fondos rocosos en que abundan cirripedios de asentamiento reciente (STOTZ *et al.*, 1991 a). Estas características se observan en la comunidad de *Lessonia trabeculata*, como también en la estrecha franja de transición entre el bosque de *Lessonia trabeculata* y la franja de *Lessonia nigrescens*, cuando no está dominada por erizos negros (STOTZ et al., 1994⁴, 1995⁵). Aunque también se observa asentamiento de locos en el intermareal, pero sólo en rocas asociadas a playas de arena, donde a los cirripedios se le asocia sedimento, o en rocas que durante alguna época del año, principalmente el verano, se cubren de arena (STOTZ & LANCELOTTI, 1993⁶). Pareciera que los mismos procesos que atrapan sedimento en la costa, atrapan y retienen larvas de loco; en ese contexto el asentamiento intermareal del loco pareciera ser más bien marginal (STOTZ, 1993⁷). No obstante, resulta exitoso y los juveniles se desarrollan y crecen en el intermareal. Esos lugares, por su fácil acceso y posibilidades de realizar mediciones, se prestan como sitios de monitoreo del asentamiento, para medir magnitudes relativas de un año al siguiente, tal como ha sido utilizado por algunos autores (LÉPEZ *et al.*, 1991⁸; STOTZ *et al.*, 1991b; MORENO et al., 1993).

⁴ Stotz, W., J. Aburto y L. Caillaux. Estructura de la comunidad del submareal rocoso somero del centro-norte de Chile. XIV Jornadas de Ciencias del Mar y Jornada Chilena de la Salmonicultura. Puerto Montt, 23-25 de Mayo 1994.

⁵ Stotz, W., L. Caillaux y J. Aburto. Comunidades del submareal rocoso somero del norte de Chile: ¿presentan un patrón de zonación como las comunidades intermareales? VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Mar del Plata, Argentina, 23-27 de Octubre 1995.

⁶ Stotz, W. y D. Lancellotti. Asentamiento del loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en la zona intermareal: excepción o regla. XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, 26-28 Mayo, 1993.

⁷ Stotz, W. Validez del registro de juveniles de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) de asentamiento reciente en el intermareal como índice de reclutamiento. XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, 26-28 Mayo 1993.

⁸ Lépez, I., O. Aracena, O. Olivares y G. Peña. Reclutamiento de *Concholepas concholepas* en el intermareal de Ramuntcho, Octava Región. XI Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, 27 al 29 Mayo 1991.

El establecer un área de manejo no tendría mayor influencia sobre las condiciones que favorecen el asentamiento (abundancia de cirripedios de asentamiento reciente), a menos que se realicen manipulaciones que generen esas condiciones. Al respecto, STOTZ & PÉREZ (1991⁹) propusieron, basados en un experimento de exclusión de erizos negros a pequeña escala y que tuvo como resultado el establecimiento de cirripedios en ausencia del erizo negro, que podría favorecerse al recurso loco, recuperando fondos blanqueados y favoreciendo el desarrollo de cirripedios. No obstante, esas manipulaciones, hechas a gran escala y en áreas de manejo, no parecen aún recomendables, sin antes conocer la dinámica comunitaria propia del lugar, pues también podrían generarse condiciones que en definitiva no favorecieran, o incluso afectasen, el desarrollo del recurso que se busca incentivar. En ese contexto, parece importante desincentivar por ahora extracciones mayores de erizos negros y estrellas, tal como algunas organizaciones han realizado en sus áreas de manejo.

A su vez, las manipulaciones para generar fondos cubiertos por cirripedios sólo favorecerán el asentamiento del loco, si éste estuviera limitado por el sustrato disponible. No obstante, la evidencia sugiere que no es así. Un seguimiento del asentamiento del recurso loco durante los últimos 8 años demuestra grandes variaciones interanuales con una tendencia que se repite en diversas localidades repartidas en los 300 km de costa de la IV Región (Fig. 6). Ello señala que la variabilidad del asentamiento no depende de factores locales, como lo son por ejemplo la abundancia de sustratos con cirripedios. A su vez, estas variaciones parecen no tener relación con variaciones similares en las poblaciones de adultos (STOTZ *et al.*, 1991 b). De hecho, la mayor baja del reclutamiento se registró en el momento en que las poblaciones se encontraban en su mejor momento, justo antes de la apertura de la veda en enero de 1993, previo a la cual la pesca ilegal se encontraba muy controlada por los propios buzos ante la expectativa de esa apertura. Al menos en las áreas de manejo había densidades muy altas de locos adultos y durante 1992 se observaron por ejemplo en Caleta Huentelauquén, grandes extensiones de rocas cubiertas con posturas de loco. Sin embargo ello no favoreció el asentamiento en la mayor parte de la Región. En enero 1993, momento en que se registraron los reclutas provenientes de las posturas

de 1992, en toda la costa de la IV Región, excepto el extremo norte (Playa Apollado), se registró la mayor reducción de la abundancia de reclutas del período de seguimiento (Fig. 6). En cambio en el extremo norte, donde durante todo el período no se registraron asentamientos significativos, se observó el reclutamiento más importante del período. Ello podría ser interpretado como el resultado de una importante deriva larval desde el sector sur de la Región en ese año, sugiriendo una conexión con la circulación de masas de agua a gran escala.

En síntesis, la variabilidad del proceso de asentamiento parece estar regida por factores que varían a grandes escalas y que no pueden ser controlados en un área de manejo.

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD

El crecimiento es muy variable entre individuos y entre localidades (STOTZ & PÉREZ, 1992; PÉREZ & STOTZ, 1992). Este crecimiento se sustenta en una dieta muy similar a lo largo de la costa de la IV Región (STOTZ *et al.*, 1995¹⁰), compuesta por organismos alimentadores de suspensión. La principal presa del loco son los cirripedios y en segunda término, la ascidia *Pyura chilensis* (Fig. 7). Considerando que la abundancia de cirripedios y piures varía entre diferentes localidades, esto pudiera ser la causa de la variabilidad del crecimiento del loco.

En las áreas de manejo se podría favorecer el crecimiento y producción del loco, si se logra manejar la producción de las presas. Los pescadores lo han hecho tradicionalmente en sus áreas de pesca, controlando, a través de la pesca, al principal predador, el loco. Con ello mantienen el área con alta biomasa de cirripedios y piures, y por ende también con alta producción, lo que atrae y probablemente favorece el crecimiento y producción del loco. Un efecto similar se logra con la remoción del erizo negro *Tetrapyrgus niger* desde fondos blanqueados (STOTZ, 1992¹¹). también se podría pensar en este contexto en controlar los otros predadores, principalmente las estrellas y jaibas. No obstante, como ya se mencionó, manipulaciones en esa dirección, sin un previo estudio de la dinámica de las comunidades del área, que permita predecir las consecuen-

⁹ Stotz, W., E. Pérez, P de Arnesti y D. Martínez. Proposición para el manejo del recurso *Concholepas concholepas* a través de un manejo de fondos rocosos submareales. XI Jornadas de Ciencias del Mar. Viña del Mar, 27 al 29 Mayo 1991.

¹⁰ Stotz, W., S. González, L. Caillaux y J. Aburto. Dieta de *Concholepas concholepas*: ¿puede explicar su alta productividad en ambientes submareales? XV Jornadas de Ciencias del Mar, Coquimbo, 24-26 de Mayo 1995.

¹¹ Stotz, W. Subtidal ecosystem functioning in Northern Chile. Victoria Meeting de la America's Interhemisphere Geo-Biosphere Organization (AMIGO), Victoria, Canadá, 21-26 de septiembre 1992

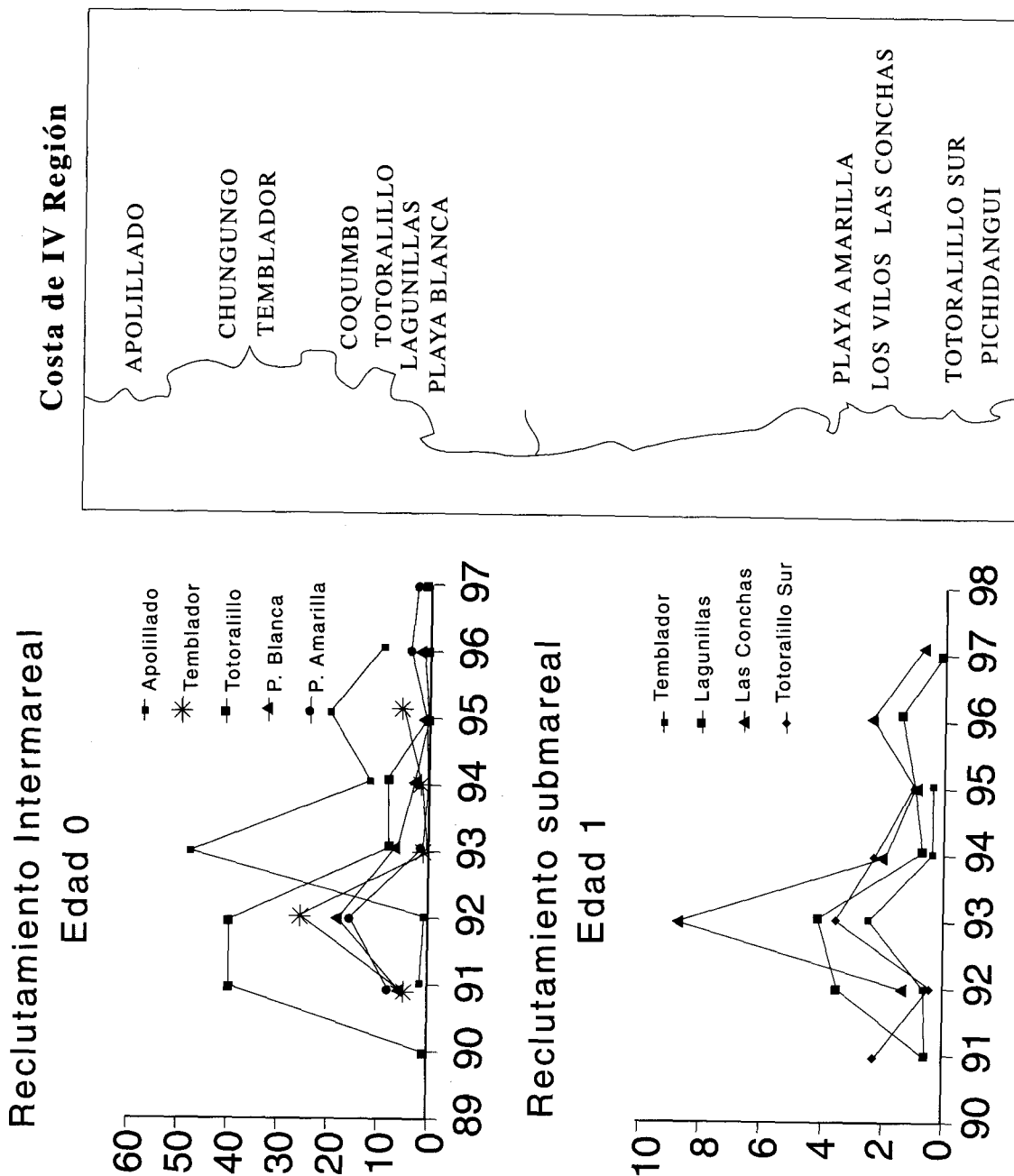


FIG. 6. Variaciones del reclutamiento en diversos puntos de la IV Región. En el mapa se indica la ubicación geográfica de las localidades de muestreo. El reclutamiento intermareal consiste en una medición de densidad (individuos/m²) en rocas con cobertura de cirripedios mitílidos (*Perumytilus purpuratus*), y asociadas a playas de arena. El reclutamiento submareal representa la proporción de individuos de 1 año de edad en relación a aquellos de 2 años de edad, colectados por 2 buzos en 1 hora de buceo en áreas costeras de fondo rocoso con abundantes cantos rodados que pueden ser volteados.

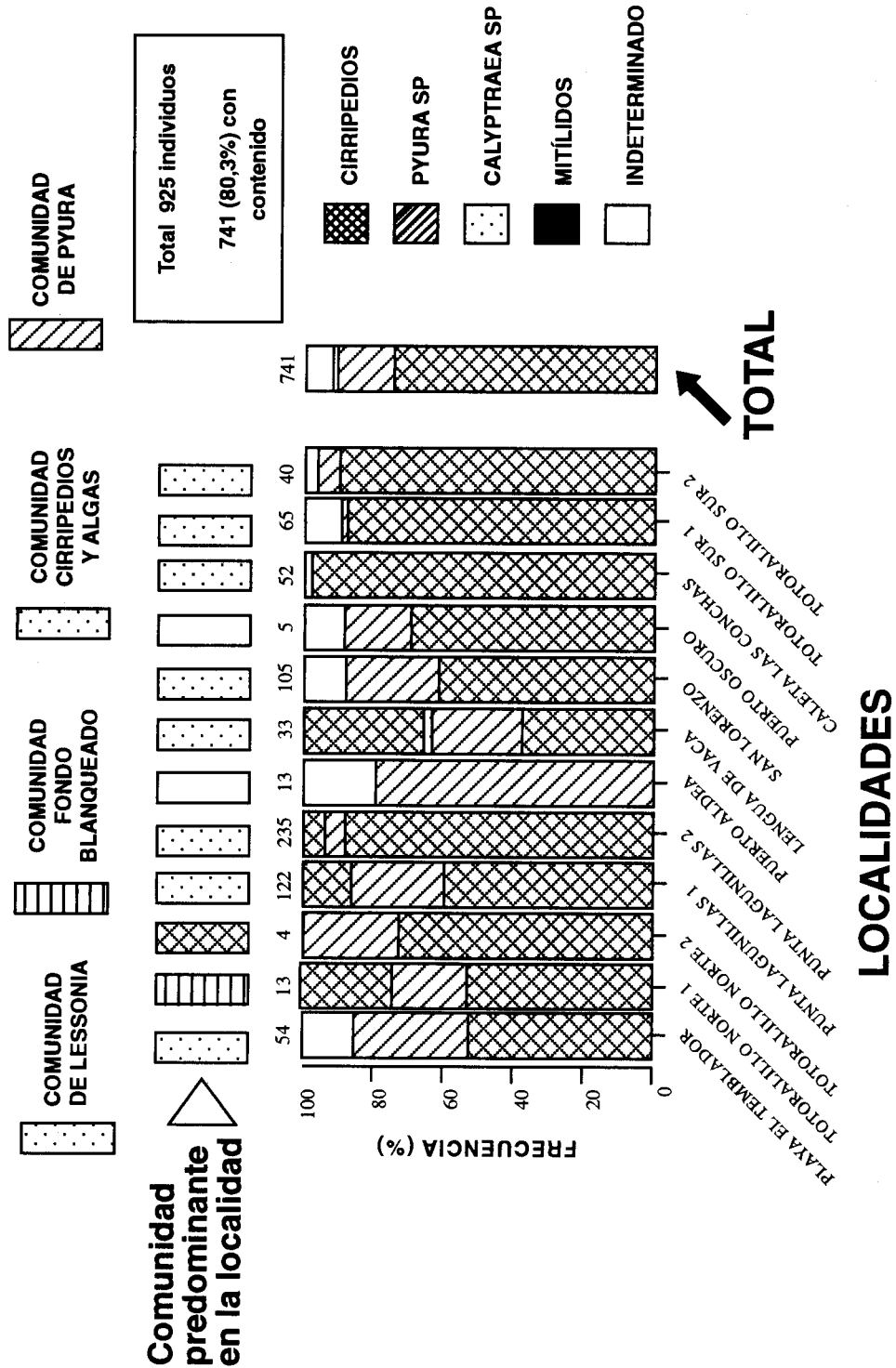


FIG. 7. Composición del contenido estomacal de *Concholepas concholepas* en doce localidades situadas a lo largo de la costa de la IV Región. Para cada localidad se indica la comunidad predominante en la cual se recolectaron los individuos.

cias de una remoción de predadores a gran escala, podría resultar más riesgoso que beneficioso. Por ahora, sólo convendría controlar el tamaño de la población local del loco, manteniendo la densidad a un nivel inferior a la capacidad de carga, optimizando así la productividad de sus presas.

No obstante, ante la posibilidad de poder influir, mediante el manejo del área, en la producción del loco a escala local, se sobreponen factores que operan a una mayor escala. A escala regional se observa que los mayores desembarques del recurso loco se centran en áreas en que existen focos de surgencia (Fig. 8) (STOTZ, 1996¹²). Esto con la sola excepción de la zona de Los Vilos, donde los altos desembarques del loco pudieran estar sugiriendo la existencia de procesos de surgencia aún no descritos.

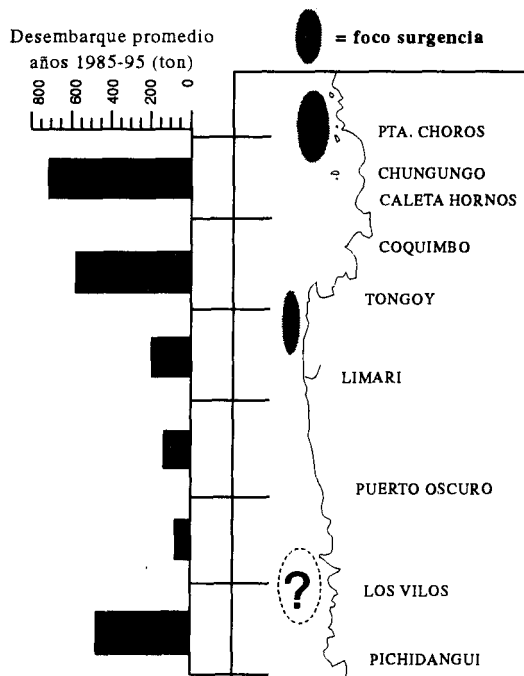


FIG. 8. Capturas promedio de *Concholepas concholepas* en los años 1985-1995 en los diferentes sectores de la costa de la IV Región (Información proporcionada por SERNAP).

¹² Stotz, W. Variabilidad espacial y temporal de la producción del recurso loco *Concholepas concholepas*: su relevancia para la administración del recurso. XVI Jornadas de Ciencias del Mar, Concepción, 28-31 de Mayo 1996.

La conexión entre focos de surgencia y producción del loco se produciría a través de los organismos suspensivos que conforman la dieta del loco. La producción de suspensivos probablemente es favorecida por una mayor productividad primaria que resulta de las aguas ricas en nutrientes en las zonas de surgencia. El loco, a través de su predación sobre los suspensivos accede a una gran fuente de energía en el volumen de la columna de agua (Fig. 9), explicando en parte, sus altas capturas, que llegan a ser superiores incluso a aquellas de organismos de niveles tróficos más bajos, como por ejemplo las "lapas" (*Fissurella spp.*), las cuales siendo herbívoros ramoneadores, sólo acceden a la producción primaria que se genera en una superficie (STOTZ *et al.*, 1995¹³).

A escala nacional también se observa una relación entre los desembarques del loco (estandarizados por kilómetros de costa rocosa) y los centros de surgencia. No obstante, también se aprecia un gradiente general con disminución de los desembarques hacia el norte (Fig. 10). Este gradiente de desembarques de loco coincide con uno similar de la productividad primaria descrito por THOMAS *et al.* (1994) mediante una integración de ocho años de información (1979-1986). Estos autores describen niveles altos de productividad primaria cercanos a la costa (entre los 0 a 100 km desde la costa) y durante todo el año, a la altura de la X Región. A la altura de la VIII Región se observan períodos de alta productividad sólo en los meses de otoño-invierno, disminuyendo en el resto del año. Para la IV Región el período de productividad alta se reduce a un muy corto período de invierno. Y finalmente, en la I Región se mantienen niveles bajos de productividad de manera uniforme durante todo el año.

El gradiente general de productividad, al cual se sobreponen procesos localmente circunscritos, como son los focos de surgencia que también generan alta productividad, pudieran ser los factores que generan el patrón de variabilidad de la productividad del loco a lo largo de la costa de Chile. Esta variabilidad natural resulta relevante, entre otros aspectos, en el contexto de los futuros cobros por el uso de las áreas de manejo, pues el legislador ha considerado un pago dependiente únicamente de la superficie del área de manejo. Este proceder contrasta con similares cobros (contribuciones) que se hacen en el territorio continental, los cuales dependen de la calidad y aptitud de los suelos.

¹³ Stotz, W., S. González, M. Caillaux y J. Aburto. Flujos de energía como elementos para determinar niveles máximos de pesca: el caso de *Concholepas concholepas* en el norte de Chile. VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Mar del Plata, Argentina, 23-27 de Octubre 1995.

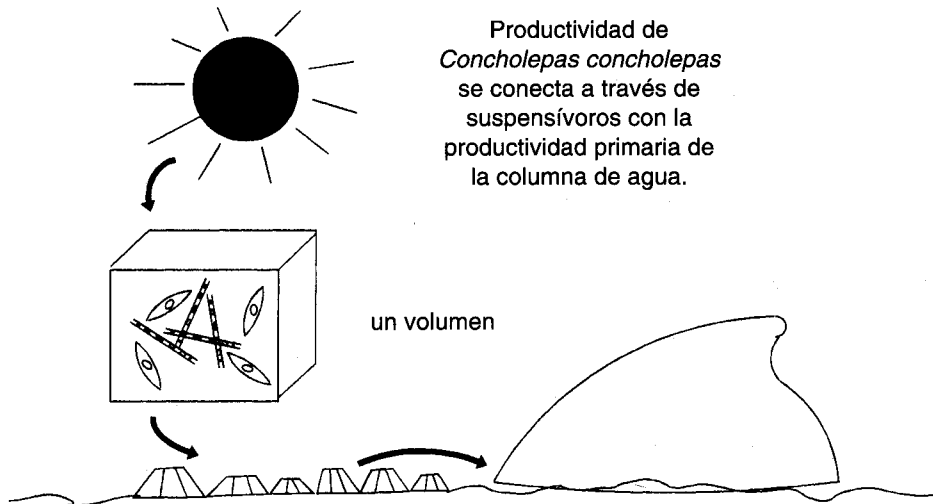


FIG. 9. Esquema de la relación del loco con la productividad primaria de la columna de agua.

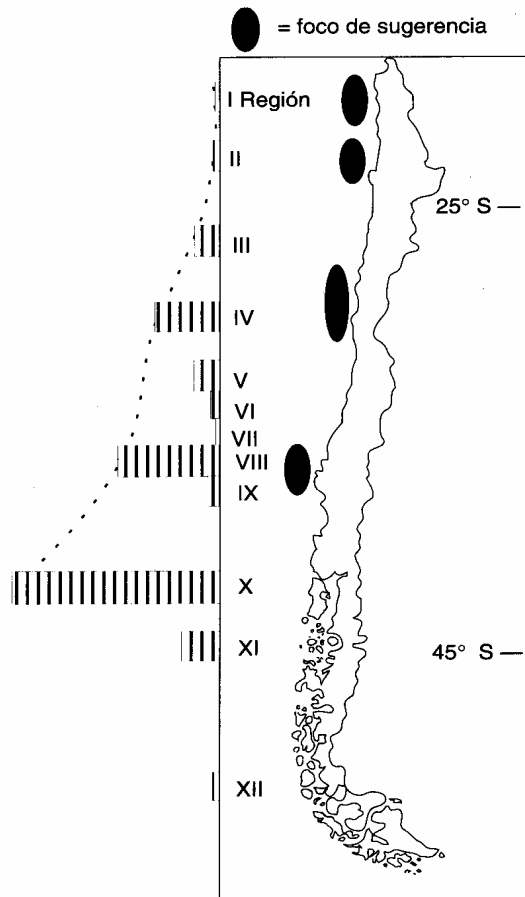


FIG. 10. Capturas promedio (período 1985-1995) de *Concholepas concholepas*, ponderadas por km de costa, para las 12 Regiones de la Costa chilena.

La productividad primaria, de acuerdo a los antecedentes aportados por THOMAS et al. (1994) además de variar latitudinalmente, presenta variaciones en el tiempo, entre años. En el período analizado (1979-1986), en la costa chilena, se registraron los valores más altos en los años 81 y 82, coincidiendo con el período de los más altos desembarques del recurso loco (Fig. 1). Si lo anterior no es sólo una mera coincidencia, significa que las fluctuaciones que se registran en las capturas del loco pueden ser variaciones naturales de la producción del recurso, y la drástica disminución de sus capturas, como aquella registrada posterior al gran auge de la pesquería a comienzos de los años ochenta (Fig. 1) no se deberían necesariamente a un efecto de sobreexplotación. Ésta es una hipótesis que debe ser investigada para lograr desarrollar una estrategia de manejo ajustada a la dinámica del recurso.

BENEFICIOS DE UN ÁREA DE MANEJO PARA EL RECURSO LOCO

De acuerdo a todos los antecedentes expuestos previamente, la productividad del recurso loco depende de factores que varían a gran escala, que son difícilmente controlables a través del manejo en un área pequeña. La producción del recurso loco aparece ligada a la compleja dinámica de los procesos de asentamiento y productividad primaria, ambos variando tanto en el espacio como en el tiempo (STOTZ, 1996¹⁴). En vista de lo anterior, el manejo

¹⁴ Stotz, W. Variabilidad espacial y temporal de la producción del recurso loco *Concholepas concholepas*: su relevancia para la administración del recurso. XVI Jornadas de Ciencias del Mar, Concepción, 28-31 de Mayo 1996.

ce de abundancia la densidad del loco y la densidad de presas, determinando capturas que mantengan la densidad del loco por debajo del nivel de la capacidad de carga del área. En la Fig. 11 se incluyeron los valores de capacidad de carga y producción para el caso de que el sustrato rocoso esté cubierto completamente por *Pyura chilensis* (ver STOTZ & PÉREZ, 1992). A su vez, mediante un seguimiento de las variaciones de la intensidad del reclutamiento en años sucesivos, a través de un "índice, se sabría cuándo se debe moderar las capturas para reservar biomasa para años posteriores a causa de una reducción del reclutamiento y lo contrario en aquellos años en que el reclutamiento sea muy intenso. Además, el monitoreo, tanto del reclutamiento como de la productividad de presas, permitiría predecir períodos de baja productividad de locos y con ello anticipar los efectos sociales que se generarán. Esto resulta importante, pues cualquier reducción importante del ingreso de los pescadores atenta contra la mantención del sistema de administración, teniendo como consecuencia el que no se respeten las regulaciones.

En el contexto planteado, los beneficios de las áreas de manejo consisten en crear las condiciones que permiten una mejor administración, al entregar la tución a usuarios que pueden ajustar localmente el esfuerzo pesquero a la variabilidad espacial y temporal de la productividad de la especie. Las áreas de manejo podrían resultar muy efectivas si se utilizaran para institucionalizar las antiguas prácticas de pesca, de centrar el esfuerzo en áreas de pesca más productivas. Para ello se debería limitar la pesca a las áreas de manejo, situadas en las áreas de pesca "más productivas", cerrando por completo la pesquería en el resto de la costa. Las prácticas de pesca tradicionales de los pescadores artesanales generalmente se ajustan a las características biológicas de la especie, a menudo mucho mejor de lo que los especialistas, mediante investigaciones biológicas logran diseñar, como lo han mostrado STOTZ y GONZÁLEZ (1994¹⁶) para el alga *Chondracanthus chamissoi* en un área de manejo en Bahía Tongoy.

La implementación de una estrategia de esta naturaleza significaría una alternancia a lo largo de la costa de áreas de manejo (con pesca) y áreas cerradas (las "áreas históricas") que en la práctica funcionarían como reservas. Estas diferentes áreas se favorecerían mutuamente, tanto por la exportación de larvas, favorecidas por mayores posturas al mantener el re-

curso a un nivel alto de densidad (cerca del nivel de capacidad de carga), como por las migraciones de individuos en respuesta a la productividad de presas.

Es necesario señalar sin embargo, que la estrategia propuesta, como cualquiera otra, sólo será exitosa si previamente se implementan políticas para reducir y controlar efectivamente el número de pescadores. Al menos en la IV Región, el alto número de pescadores tiene como consecuencia bajos ingresos, lo cual atenta contra cualquier ordenamiento pesquero. Las experiencias con otros recursos, por ejemplo con la macha (*Mesodesma donacium*) en Bahía Coquimbo, donde las organizaciones de Caleta Peñuelas y Caleta Coquimbo se han puesto de acuerdo y realizan ya hace tres años una pesquería sometida a un sistema de cuotas autoimpuestas, resultan exitosas porque las cuotas que se pueden repartir generan un buen ingreso a cada pescador. En el caso del loco, fue exitoso en el año 1993, reduciéndose o controlándose por completo la pesquería ilegal, cuando el alto precio que tuvo generó ingresos atractivos. Pero actualmente, por los bajos ingresos que genera ese recurso, dejó de respetarse el ordenamiento, reiniciándose una pesquería ilegal muy intensa.

PROYECCIONES DE LAS ÁREAS DE MANEJO

Más allá del problema particular del loco, las áreas de manejo pueden constituir una herramienta de administración pesquera muy útil. No obstante, para que así sea, resulta urgente ordenar legalmente el sistema. La larga espera (4 años) para que se promulgara el reglamento, ha generado una frustración en los participantes, muchas expectativas no satisfechas y en definitiva una falta de respeto por la normativa legal, que existe, pero no es operativa. Es urgente una normativa oportuna y flexible, que no limite el desarrollo de esta herramienta para la cual no existe experiencia previa. Con el respaldo de esa normativa y profesionales que consideren las particularidades de la idiosincrasia del pescador y del sistema pesquero artesanal, en el cual generalmente no es el propio pescador el que decide el qué, cuándo y cuánto pescar (STOTZ & GONZÁLEZ, 1994¹⁷), las áreas de manejo podrían transformarse en una de las principales herramientas de administración pesquera para el sector artesanal.

¹⁶ Stotz, W.B. y S. González. Éxito de las áreas de manejo-, limitadas por un prejuicio profesional? XIV Jornada de Ciencias del Mar y 1 Jornada Chilena de la Salmonicultura, Puerto Montt, 23-25 de Mayo 1994.

¹⁷ Stotz, W. y S. González. Biological diversity conservation in the marine coastal environment in Chile: development of management strategies for artisanal fisheries. International Meeting of the Society for Conservation Biology and the Association for Tropical Biology. Guadalajara, México, 7-11 de Junio 1994.

Además de favorecer la administración pesquera, las áreas de manejo también prestarán un enorme servicio para generar información y experiencia en torno al manejo pesquero a escala regional y local. Permitirán conocer la dinámica de los recursos en pequeñas escalas espaciales. La comparación de diferentes áreas entre sí, manejadas mediante criterios diferentes, constituye una posibilidad única de investigación con tratamientos experimentales y controles para generar estrategias de manejo. Finalmente, el trabajo y las experiencias que se acumulen en torno a las áreas de manejo contienen un gran valor educativo para todos los participantes:

- para los pescadores, que deberán profesionalizarse cada vez más en torno a los temas de manejo de sus propios recursos.
- para los profesionales, que deberán ajustar sus propuestas a lo factible en la práctica, considerando la experiencia y prácticas usuales de los pescadores e integrando todos los elementos del sistema pesquero, y no sólo los biológicos.
- tanto para pescadores, profesionales y autoridades, que deberán ir aprendiendo a confiarse mutuamente.

No obstante, es importante tener presente que las áreas de manejo constituyen un experimento, cuyos resultados no son predecibles. En ese contexto debe evitarse generar grandes expectativas, las cuales, si luego no son satisfechas generarán una frustración de los participantes que puede perjudicar de manera importante el futuro desarrollo de esta novedosa herramienta. Quienes trabajen en este tema deben diseñar las experiencias de tal modo que aseguren un resultado que en el peor de los casos mantenga el actual nivel de captura. Aun cuando se avance más lento, las estrategias de manejo deben irse desarrollando y probando paulatinamente, avanzando sólo hasta donde se tenga seguridad que el resultado no será un fracaso (entendiendo como tal una reducción de la captura o ingreso de los pescadores).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo (producto de Proyectos Fondecyt 3506/89 y 1941146/94), representa una recopilación de diversas observaciones, estudios y experiencias, que no habrían sido posible lograr sin la colaboración de muchas personas. Aún con el riesgo de omitir involuntariamente a alguno, un reconocimiento y mis agradecimientos a mis diversos alumnos, asistentes y amigos: Diego, Paola, Eduardo, Pitufo, Snoopy, Flojo, Laucha, Sergio, Marcelo y Marcos, infatigables compañeros de largas jornadas de terreno y buceo. También ha sido determinante

el apoyo y amistad de los pescadores de Caleta Huentelauquén; agradezco de manera especial, y en representación del resto de la caleta, a Jaime Fonseca y Eduardo Alfaro (Tococo), que fueron los pioneros en el tema de las áreas de manejo de la IV Región. Asimismo fue importante la colaboración de los diversos dirigentes de la Federación de Pescadores del Choapa (FEPEMACH), el apoyo de los amigos de Caleta Las Conchas y Caleta Totoralillo Sur y de diversos funcionarios de Sernapesca de Los Vilos y Coquimbo. Agradezco también a Ismael Kong, quien, por su invitación al Seminario sobre Áreas Marinas Protegidas, me brindó la oportunidad de exponer este material y que luego me "empujara" a recopilar lo expuesto en el presente escrito. Agradezco finalmente a Sergio González, quien con su lectura crítica ha colaborado en mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- CASTILLA JC & LR DURÁN 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). **OIKOS** 45: 391-399.
- DISALVO LH 1988. Observations on the Larval and Post-Metamorphic Life of *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) in Laboratory Culture. **The Veliger** 30(4): 358-368.
- DISALVO LH & MR CARRIKER 1994. Planktonic, Metamorphic, and early benthic behaviour of the chilean loco *Concholepas concholepas* (Muricidae, Gastropoda, Mollusca). **Journal of Shellfish Research** 13(1): 57-66.
- KNICKMEIER K 1996. Zur Larvenökologie des Loco *Concholepas concholepas* (Gastropoda, Muricidae) an der chilenischen Felsküste. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 85 pp.
- MORENO CA, KM LUNECKE & M.I LEPEZ 1986. The response of an intertidal *Concholepas concholepas* (Gastropoda) population to protection from Man in southern Chile and the effects on benthic sessile assemblages. **OIKOS** 46: 359-364.
- MORENO CA, G ASECIO & S IBÁÑEZ 1993. Patrones de asentamiento de *Concholepas concholepas* (Bruguière) (Mollusca: Muricidae) in the rocky intertidal zone of Valdivia, Chile. **Revista Chilena de Historia Natural** 66: 93-101.
- OLIVA D & JC CASTILLA 1990. Repoblación natural: el caso del loco *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae), en Chile Central. En: Cultivo de Moluscos en América Latina. Memorias Segunda Reunión Grupo Trabajo Técnico. pp 273-295. A. Hernández (ed.). Red Regional de

- Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina, CIID-Canadá.
- PÉREZ EP & WB STOTZ 1992. Comparaciones múltiples de parámetros gravimétricos entre poblaciones submareales de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en el Norte de Chile. **Revista de Biología Marina**, Valparaíso, 27(2): 175-186.
- SERNAP 1985-1995. Anuario estadístico de pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca.
- STOTZ W, P DE AMESTI, D MARTINEZ & E PÉREZ 1991 a. Lugares de asentamiento y desarrollo de juveniles tempranos de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en el inter y submareal de la IV Región, Coquimbo. **Revista de Biología Marina**, Valparaíso, 26 (2): 339-350.
- STOTZ W, D MARTÍNEZ, P DE AMESTI & E PÉREZ 1991 b. Variación temporal del registro de juveniles recién asentados de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789), en el intermareal rocoso de Totoralillo, Coquimbo, IV Región. **Revista de Biología Marina**, Valparaíso, 26 (2): 351 -361.
- STOTZ W & E PÉREZ. 1992. Crecimiento y productividad del loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) como estimador de la capacidad de carga en áreas de manejo. **Investigaciones Pesqueras** (Chile) 37: 13-22.
- THOMAS AC, F HUANG, PT STRUBB & C JAMES 1994. Comparison of the seasonal and interannual variability of phytoplankton pigment concentrations in the Peru and California Current systems. **Journal of Geophysical Research** 99(C4):7355-7370.