

La futura Red Chilena de Parques y Reservas Marinas y los conceptos de conservación, preservación y manejo en la legislación nacional

The future Chilean Marine Park and Preserves Network and the concepts of conservation, preservation and management according to the national legislation

JUAN CARLOS CASTILLA*

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas.
Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 114-D, Santiago, Chile
E-mail: jcastill@genes.bio.puc.cl

RESUMEN

El trabajo resume la legislación existente en Chile en relación con las Áreas Marinas Protegidas, principalmente Parques y Reservas Costeras. Se presentan y discuten las definiciones utilizadas en los diferentes cuerpos legales, destacándose los conceptos de conservación, preservación y manejo pesquero. Los resultados de experiencias internacionales en la creación de Reservas y Parques costeros con fines de investigación, conservación, preservación y manejo de recursos son analizados. Se hace hincapié en el hecho que en Chile Continental o Insular no existen Parques o Reservas Marinas (costera o de borde) de carácter nacional y oficialmente declaradas como tales, que cuenten con planes formulados en el contexto de las peculiaridades de los ecosistemas marinos y con objetivos de largo alcance. El país no cuenta con un sistema nacional de protección de ecosistemas marinos. Se resumen los resultados logrados a la fecha (1982-1995) en la Reserva o Concesión de la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) de Las Cruces, Pontificia Universidad Católica de Chile, y las repercusiones que tales resultados tuvieron en la institucionalización de las Áreas de Manejo y Explotación (AME) de recursos bentónicos (Ley de Pesca y Acuicultura 1991). Se destacan los diferentes roles combinados que pueden jugar las Reservas o Parques Marinos, tanto en conexión con planes de conservación, preservación, manejo pesquero, educación, investigación y recreación. Se propone la necesidad urgente de establecer una Red Chilena de Parques y Reservas Marinas Costeras y los elementos esenciales que debería contener una agenda de trabajo para lograr tal finalidad. Por ejemplo, se señalan aproximaciones de tipo macrogeográficas y biogeográficas en la selección de áreas, la necesidad de realizar estudios sobre los problemas de fragmentación de hábitat costero, de estructura y dinámicas comunitarias; incluyendo los problemas de repoblamiento natural y de "rebalse" ("over-spilling"). En especial se destaca la necesidad de contar con bases de datos previos (planes de seguimientos o monitoreos) antes de los establecimientos formales de tales Áreas. Chile está en una posición en que puede comenzar a liderar en América Latina la iniciativa de la conservación y protección de áreas marinas.

Palabras clave: reservas marinas, parques, conservación, preservación, manejo pesquero, red nacional.

ABSTRACT

The paper summarizes the Chilean legislation in connection with Marine Protected Areas, mainly regarding Marine Parks and Preserves. Legal definitions, focusing on the concepts of conservation, preservation and fishery management, are presented and discussed. The international experience in the establishment of Marine Parks and Preserves, aiming to conservation, preservation, research and fishery management is analyzed. It is stressed that in Chilean continental and insular territories there are not formally established National Marine Parks or Preserves, containing long term plans and objectives formulated within the context of the special characteristics of marine ecosystems. The country does not possess a distinctive system of national marine preserves. The scientific results obtained (1982-1995) at the Preserve of the Marine Coastal Station, Las Cruces, Pontificia Universidad Católica de Chile, and their effects on the institutionalization of benthic resources Management and Exploitation Areas, MEA (Fishery and Aquaculture Law 1991) are discussed. The combined roles that Marine Parks and Preserves can play in connection with conservation, preservation, fishery management, education, research and recreation are highlighted. The urgent need to establish a Chilean Network of Marine Coastal Protected areas is stressed. The main elements contained in a working agenda leading towards such objective are detailed. For instance, the selection of coastal areas through preliminary macrogeographical and biogeographical approaches, the need to analyze coastal fragmentation problems, the study of the structure and dynamics of coastal communities; including natural re-stocking and over-spilling processes; and the need to undertake base line studies (monitoring schemes) previous to the establishment of protected coastal areas are singled out. Chile is in a position to lead Latin America marine conservation.

Key words: marine preserves, marine parks, conservation, preservation, fishery management, national network.

* Estación Costera de Investigaciones Marinas, Las Cruces
(Recibido el 6 de diciembre de 1995; aceptado el 15 de abril de 1996; manejado por F. Patricio Ojeda)

INTRODUCCION

En los pasados 10 años la legislación chilena ha definido los conceptos relacionados con la conservación y manejo de zonas terrestres y acuáticas representativas del patrimonio natural. Este patrimonio –la naturaleza– está constituido por conjuntos complejos integrados por poblaciones, comunidades biológicas y el ambiente físico, que denominamos sistemas ecológicos o ecosistemas. Estos no presentan equilibrios únicos y persistentes. Por el contrario, como ha sido indicado recientemente por Hilborn & Ludwig (1993): “los sistemas ecológicos tienen la ‘mala costumbre’ de cambiar a lo largo del tiempo. Esto hace que sea complejo definir a priori qué o cuál es exactamente el sistema o ecosistema que se desea conservar y más aún realizar diseños experimentales y desarrollar capacidades predictivas. Por ejemplo, la replicación espacial o temporal en sistemas naturales (Hulbert 1984, Gurevitch & Chester 1986, Steward-Oaten et al. 1986), controles y los efectos de tratamientos son complejos de definir.

Hilborn & Ludwig (1993) opinan que el gran problema de la Ecología no es necesariamente el inherente a la complejidad de los sistemas. No es por esta razón que esta rama de la Biología progresa en forma lenta, en comparación con otras disciplinas como la física o la biología molecular. Los autores afirman que una célula no es necesariamente menos compleja que un ecosistema. No obstante, en los estudios celulares se pueden probar hipótesis con rapidez, repetitividad y con diseños experimentales en que las variables son más controlables y/o aislables. Lo anterior es aún más cierto en el caso de la física. Los grandes obstáculos para el progreso más acelerado de la Ecología son la dificultad para lograr repetitividad, controles adecuados y el cuidado que debe ponerse tanto en los diseños de los experimentos como en las interpretaciones (Underwood 1990). La escala espacial y los problemas de jerarquía (O'Neill 1989) presentes en las comunidades y los ecosistemas naturales constituyen otro de los problemas necesarios de enfocar en los estudios de ecosistemas naturales.

La discusión anterior es pertinente al tema de la preservación, conservación y manejo

de áreas representativas de la naturaleza, pues al hacer tales opciones estarán involucradas necesariamente las variables espaciales y temporales (incluyendo aquellas históricas). Por ejemplo, si se desea establecer una acción de conservación en un área para el goce y beneficio de las generaciones futuras deberá necesariamente especificarse: ¿qué es lo que se quiere conservar? y ¿en qué consiste actualmente el sistema natural? Además, será esencial establecer si el objetivo de la acción es permitir que tal sistema transcurra naturalmente a lo largo del tiempo, con el mínimo posible de intervención humana, o si lo que se desea conservar o preservar es alguna característica particular del sistema.

El ser humano debe ser considerado como parte consubstancial de los sistemas naturales (McDonnell & Pickett 1993). No obstante, debe reconocerse que es un actor muy reciente en el juego ecológico. En efecto, como género *Homo*, ha estado presente en el planeta sólo por unos 3-5 millones de años. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que el ser humano tiene connotaciones culturales únicas. Estas pueden sobrepasar a cualquier otro organismo presente en los sistemas naturales en su capacidad para modificarlos: positiva o negativamente; consciente o inconscientemente; en su propio beneficio o detrimento. La capacidad de inventiva, uso de herramientas, uso de aparatos e instrumentos, o producción de desechos por parte de los seres humanos, es inigualable en la naturaleza (Castilla 1993).

En base a lo anterior, las legislaciones de los países contemplan diversas acciones administrativas que contrarrestan estas capacidades desproporcionadas de los humanos para modificar los ambientes naturales. Las legislaciones apuntan a la necesaria responsabilidad de la sociedad de asegurar a las generaciones presentes y futuras el goce de “ciertas” condiciones naturales.

La legislación chilena no es una excepción. En el país existen normas legales, algunas en aplicación y otras sólo en el papel, que se refieren a medidas de conservación de ecosistemas terrestres y acuáticos.

Los objetivos del presente trabajo son recoger las definiciones, conceptos y normas legales más importantes en el tema y profun-

dizar en relación con los ecosistemas marinos, en particular con aquéllos relacionados con los bordes costeros. Adicionalmente, revisar y comentar la literatura nacional e internacional más relevante con relación a la problemática de las Areas Silvestres, Parques Marinos y/o Areas de Reserva y discutir las necesidades y estrategias que deberían implementarse. Finalmente, proponer los elementos centrales de una agenda de trabajo general, conducente al pronto establecimiento de una Red Nacional de Parques y Reservas Marinas en Chile.

LEYES, REGLAMENTOS Y PROTOCOLOS

La Ley N° 18.362, de 27 de diciembre de 1984: "Del Establecimiento del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado", es una herramienta con que cuenta Chile para resguardar áreas silvestres terrestres o acuáticas. A pesar que esta Ley cuenta con más de 10 años, no se ha podido aplicar por problemas presupuestarios. La Ley contiene las definiciones sobre los diferentes sistemas de áreas silvestres protegidas aceptadas por el Estado de Chile y cuenta con precisiones y definiciones pioneras, vigentes y aceptadas por instituciones internacionales de reputación, como es International Union for the Conservation of Nature, IUCN.

Los cinco objetivos de conservación que contempla esta Ley en su Título I son:

- a) Mantener áreas de carácter único o representativo de la diversidad ecológica natural del país o lugares con comunidades animales o vegetales, paisajes o formaciones geológicas naturales, a fin de posibilitar la educación e investigación y de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, las migraciones animales, los patrones de flujo génico y la regulación del medio ambiente.
- b) Mantener y mejorar recursos de la flora y la fauna silvestres y racionalizar su utilización.
- c) Mantener la capacidad productiva de los suelos y restaurar aquellos que se encuentren en peligro o en estado de erosión.
- d) Mantener y mejorar los sistemas hidrológicos naturales.

- e) Preservar y mejorar los recursos escénicos naturales y los elementos culturales ligados a un ambiente natural.

Del mismo modo, es ilustrativo recoger la serie de categorías y definiciones que incluye esta Ley en relación con Areas Silvestres y de Manejo:

Areas Silvestres: los ambientes naturales, terrestres o acuáticos, pertenecientes al Estado y que éste protege y maneja para la consecución de los objetivos señalados en cada una de las categorías de manejo contempladas en el artículo 3°.

Categoría de Manejo: las áreas silvestres definidas genéricamente como Reservas de Regiones Vírgenes, Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.

Unidad de Manejo: Cada Reserva de Región Virgen, Parque Nacional, Monumento Natural o reserva Nacional, individualmente considerados.

Conservación: la gestión de utilización de la biosfera por el ser humano, de modo que se produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero asegurando su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. La conservación comprende acciones destinadas a la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y el mejoramiento del ambiente natural.

Preservación: la mantención de la condición original de los recursos naturales de un área silvestre, reduciendo la intervención humana a un nivel mínimo.

Impacto Ambiental: la modificación de la condición y características originales de un área silvestre causada directa o indirectamente por la acción humana.

En el Título II de la Ley se definen cada una de las Categorías de Manejo y se especifican sus objetivos. Para efectos de este trabajo se incluyen sólo las definiciones:

Reserva de Región Virgen: denomínase Reserva de Región Virgen un área donde existen condiciones primitivas naturales de flora, fauna, vivienda y comunicaciones con ausencia de caminos para el tráfico de vehículos motorizados, y vedada a toda explotación comercial.

Parque Nacional: denominase Parque Nacional un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse, y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

Monumento Natural: denominase Monumento Natural un área generalmente reducida, caracterizada por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural, educativo o de recreación.

Reserva Nacional: denominase Reserva Nacional un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación o por su importancia relevante en el resguardo del bienestar de la comunidad.

En relación con los ambientes marinos la ley más específica en relación con resguardo, preservación y conservación es la N° 18.892 del 28 de septiembre de 1991: "Ley de Pesca y Acuicultura". En esta se define como conservación el: "uso presente y futuro, racional, eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente". Además, el Título II de la Ley contempla facultades de conservación de los recursos hidrobiológicos y la letra (e) define los Parques Marinos como la: "Declaración de áreas específicas y delimitadas que se denominarán Parques Marinos, destinados a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquéllas asociadas a su hábitat. Para la declaración se consultará a los ministerios que corresponda. Los Parques Marinos quedarán bajo la tuición del Servicio (Servicio Nacional de Pesca) y en ellos no podrá efectuarse ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio".

Adicionalmente, en esta Ley se define otra figura legal denominada Reserva Marina (Disposiciones Generales, N° 42) como: "Área de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo. Estas áreas quedarán bajo la tuición del Servicio (Nacional de Pesca) y sólo podrán efectuarse en ellas actividades extractivas por períodos transitorios previa resolución fundada de la Subsecretaría (de Pesca)".

Un tercer elemento de la Ley, relacionado con recursos bentónicos, lo constituyen las Áreas de Manejo y Explotación (AME) (Título IV: "De la Pesca Artesanal", Artículo 47 d)). Estas son definidas como: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, a las cuales podrán optar las organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas. Estas áreas serán entregadas por el Servicio (Nacional de Pesca), previa aprobación por parte de la Subsecretaría (de Pesca) de un proyecto de manejo y explotación del área solicitada, a través de un convenio de uso, por un período máximo de dos años" (ver además el Reglamento de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, Diario Oficial 26 de agosto, 1995)

Otro conjunto legal relacionado con el tema es el Decreto Supremo N° 660 del 14 de junio, 1988, Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, "Reglamento sobre Concesiones Marítimas". Según este Reglamento le corresponde al Ministerio de Defensa Nacional el control, fiscalización y supervigilancia de toda la costa y mar territorial de la República y de los ríos y lagos que son navegables por buques de más de 100 toneladas. Del mismo modo, es facultad privativa del Ministerio de Defensa conceder el uso particular, en cualquier forma, de las playas, terrenos de playa, fondos de mar, porciones de agua y rocas, dentro y fuera de las bahías.

Numerosas organizaciones de pescadores artesanales han recurrido a este Reglamento, y previamente al Decreto con Fuerza de Ley N° 340 de 1960, para obtener Destinaciones de Porciones de Playa, Fondos de Mar o Porciones de Agua, con fines de instalación de sus faenas o de manejo de recursos bentónicos.

Por lo menos seis instituciones universitarias han solicitado Concesión de Playa y Fondos de Mar con fines de investigación de recursos costeros y de conservación basadas

en este Reglamento (Castilla 1986, este trabajo).

Otro precepto legal que se relaciona con el tema de este trabajo es la Ley N° 19.300 del 9 de marzo de 1994: "De Bases del Medio Ambiente". Por constituir ésta una Ley de Bases, se debe esperar la redacción de los reglamentos específicos para evaluar si ellos tienen relación directa con aspectos de conservación y preservación de ambientes naturales acuáticos en el país. Más importante aún serán las formas futuras de compatibilización de las diferentes normativas legales arriba mencionadas.

La Ley de Bases también contiene definiciones sobre aspectos de conservación y preservación:

Conservación del Patrimonio Ambiental: "el uso y aprovechamiento racional o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración".

Preservación de la Naturaleza: "el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución o el desarrollo de las especies y de los ecosistemas propios del país".

En la actualidad se encuentra en estudio un documento de "Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República", Decreto Supremo (M) N° 475, 14 de diciembre de 1994, Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina. Uno de los objetivos de esta política es la preparación de una zonificación de los espacios que conforman el Borde Costero del Litoral chileno.

Recientemente se ha promulgado el "Protocolo para la Conservación y Administración de las Areas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste" (Diario Oficial 1995).

LEY SOBRE AREAS SILVESTRES Y LA CONSERVACION

Con relación a la Ley N° 18.362, sobre Areas Silvestres, se puede destacar la claridad de sus conceptos y definiciones. Resalta la pre-

cisión de la definición de conservación, que normalmente es entendida en una dimensión muy distinta a la que la define la ley chilena y que además se suele confundir con el concepto de preservación. *Para esta ley la conservación es una gestión de utilización de la biosfera por el ser humano.* Las precisiones que siguen en la definición: ... "de modo que se produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero asegurando su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras", no son sino una definición pionera de conservación en la óptica del concepto de Desarrollo Sustentable, entendido en su acepción de "desarrollo ecológico sustentable o desarrollo ambiental adecuado" (Pearce & Mäler 1991, Lélé 1991).

Otro elemento destacable en dicha ley es que las Areas Silvestres son consideradas como categorías de manejo. Así, por ejemplo, los Parques son realmente categorías de manejo y no sitios remotos, inaccesibles y en los cuales no se pueden planificar ni llevar a cabo diferentes tipos de actividades. Por el contrario, salvo excepciones (para las cuales están destinadas medidas de preservación), las actividades educativas, culturales, de investigación y recreación resultan ser de gran importancia. Con lo anterior se destierra el concepto que las categorías de conservación tienen como único fin mantener prístinos, alejados del ser humano y en un equilibrio ideal partes de interés o representativas de los sistemas naturales.

Lo primero es imposible, pues no hay sistema natural que de alguna forma no haya ya sufrido el efecto de la presencia del ser humano en el planeta. Esta presencia no es necesariamente indeseable. El ser humano es parte de dichos sistemas (Castilla 1993). La educación debe ser un objetivo de primera importancia a contemplar dentro de las categorías de manejo definidas por esta ley. Ello no se logra alejando al ser humano (especialmente a los niños) de cada una de estas categorías de manejo. El desafío de la conservación consiste en mantener o preservar unidades ecológicas o sistemas naturales en armonía con el ser humano.

En la literatura internacional existen diseños especiales que compatibilizan los diferentes tipos de usos que se pueden imple-

mentar dentro de los sistemas de Parques, Reservas o Reservas de la Biosfera (Salm & Clark 1984, Batisse 1986, 1990; Robertson 1987, Agardy 1994). Tales son los que contemplan subdivisiones de las áreas a resguardar en subáreas centrales ("core"), transicionales y de amortiguación o tampones ("buffer"). Estas subdivisiones están destinadas a permitir la coexistencia de acciones de conservación y preservación con educación, recreación y manejo.

Finalmente, el equilibrio ideal y perpetuo de los sistemas naturales es una falacia. Precisamente, una de las funciones de las categorías de manejo que especifica la Ley N° 18.362 es la de promover la investigación para alcanzar los conocimientos necesarios sobre los equilibrios y dinámicas de los sistemas naturales a lo largo del tiempo. Sin estos conocimientos las acciones de conservación no tendrán fundamentos sólidos.

LA EXPERIENCIA NACIONAL
EN CONSERVACION Y PRESERVACION
DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS MARINOS
DE BORDE COSTERO EN EL CONTEXTO
DE NORMATIVAS INTERNACIONALES

La experiencia nacional, en cuanto a la utilización de estándares secundarios en la protección de la fauna, flora y ecosistemas marinos chilenos es limitada. Se puede destacar que tales experiencias son más numerosas cuando se trata de aplicar normas de tipo internacional dentro del país, las cuales el Estado ha convenido en implementar. Estas están usualmente relacionadas con medidas de preservación (ver definición en la Introducción) más que con medidas de Conservación. Tales son los casos de las protecciones de fauna y flora marinas que se desprenden de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias (CMS), o aquéllas relacionadas con los grandes mamíferos marinos, como la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas o la Convención de la Comisión Ballenera Internacional (ver Jaksic & Ojeda 1993).

En todos estos casos Chile ha seguido la norma que indica que luego de la ratificación

del convenio se procede a tomar dentro del país los máximos resguardos posibles. No siempre es posible certificar cuán efectivos son los resultados de estos resguardos, pero las solas ratificaciones por parte de los países de convenciones de carácter internacional ya son pasos efectivos en términos de implementar mecanismos de preservación de especies o grupos de especies.

En relación con acciones de resguardo (conservación o preservación) de ambientes, ecosistemas o biomas marinos, la experiencia nacional, a través de la ratificación de convenios o tratados, es prácticamente inexistente.

A nivel internacional una de las acciones mundiales de conservación más exitosa la emprendió UNESCO, a inicios de la década del 1980, a través del Programa de Reservas de la Biosfera (UNESCO 1984, Robertson 1987). Los objetivos para crear una amplia red mundial de estas áreas de reservas son:

1. Conservar para el uso presente y futuro la diversidad e integridad de las comunidades bióticas de plantas y animales, dentro de los ecosistemas naturales y seminaturales, y salvaguardar la diversidad genética de las especies sobre las cuales dependen sus continuidades y evolución.
2. Disponer de áreas para investigación ambiental y ecológica, incluyendo la realización de estudios de base, tanto dentro como en zonas adyacentes a las reservas.
3. Proporcionar facilidades para educación y entrenamiento.

En enero de 1992 existían en el mundo un total de 300 Reservas de la Biosfera en 75 países, con un área total de 164.171.505 ha (UNESCO 1992). La gran mayoría de estas Reservas de la Biosfera cubren ambientes terrestres. Una excepción (parcial) la constituye la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an en México. Esta Reserva fue establecida en 1986 y representa la mayor área protegida de México con 528.147 ha. Los ambientes protegidos en ella son selvas tropicales, una gran superficie de marismas y manglares y más de 100 km de costa del Mar Caribe. La pesca de langostas es una de las actividades preponderantes dentro del ecosistema marino de borde costero protegido de esta Reserva y tal acti-

vidad está adecuadamente considerada en el plan de manejo de Sian Ka'an (Amigos de Sian Ka'an 1987).

Hasta 1992 Chile contaba con siete Reservas de la Biosfera: Fray Jorge, Juan Fernández, Torres del Paine, Laguna San Rafael, Lauca, Araucarias y La Campana-Peñuelas. En 1996 se incorporó el Parque Nacional Isla de Pascua. Ninguna de ellas incluye conservación o preservación de los ambientes marinos en forma específica.

La experiencia mundial respecto a la creación de Reservas de Biosfera Marinas es incipiente y las primeras han comenzado a ser propuestas a partir de 1990 (Batisse 1990, Agardy 1994). Este tipo de acciones de protección de grandes ecosistemas o biomas, en concurrencia con instituciones internacionales, son poco atractivas para los gobiernos, pues implican administrar medidas especiales, en acuerdo con lineamientos internacionales, en porciones de territorios soberanos. Lo anterior es aún más difícil de implementar en relación con los ecosistemas marinos o de bordes costeros, donde el derecho de propiedad se basa en la aplicación del concepto *res nullis* (Castilla 1994).

Así, a nivel de los países los tipos y categorías de protecciones de sistemas naturales: ecosistemas, comunidades o especies nativas, tienden a ser reguladas más bien por leyes o normas de carácter nacional que internacional. Lo anterior pierde validez, en especial cuando las regulaciones afectan a especies altamente migratorias. En estos casos tiene mucho mayor sentido recurrir a tratados de tipo internacional.

En la dimensión anterior las leyes chilenas, como la de Areas Silvestres y la de Pesca y Acuicultura, deberían jugar un papel activo para conservar ambientes marinos y catalizar la conformación de una Red Nacional de Conservación.

Los lineamientos técnicos o modelos sobre categorías de manejo, como los Parques o Reservas Marinas, existen en la literatura internacional. Ejemplo de ello son las guías técnicas para el establecimiento de Parques Marinos de IUCN (Keller & Kenchington 1991) o políticas, regulaciones y criterios como los de Canadá (Lien & Graham 1985), o los resumidos por Salm & Clark (1984) y Barzetti (1993).

EXPERIENCIAS CHILENAS EN PARQUES Y RESERVAS MARINAS

Castilla (1976, 1986) revisó el tema y llamó la atención sobre la necesidad de implementar los Parques y Reservas Costeras a lo largo del territorio chileno. Luego de casi 20 años de estos planteamientos, el país aún no cuenta con ningún Parque Marino, propiamente tal, en operación y sólo con algunas áreas reducidas de Concesiones (Reservas) Costeras con fines de investigación (Castilla 1986; Documento Departamento de Pesquerías, Subsecretaría de Pesca, 1996), o áreas de borde marítimos entregadas en concesión a industrias u otros usuarios, quienes han contraído compromisos con la Dirección del Territorio Marítimo (DIRECTEMAR) de la Armada de Chile, en relación con programas de vigilancia (monitoreos) ambientales (e.g., Concesión Marina de Minera Escondida Ltda., en Punta Coloso, Antofagasta¹, Camacho 1995). Adicionalmente, existe un conjunto de iniciativas por parte de la Comisión Nacional Forestal, con respaldo de DIRECTEMAR, como punto focal de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (1991), para crear ocho Areas Marinas Protegidas (Benoit & Zúñiga, 1995).

La confusa situación descrita arriba no se da en el país con respecto de la conservación y preservación de ambientes terrestres (Gutman 1985, Ormazábal 1988, 1993, Valencia et al. 1987), donde existe una política claramente establecida.

Para los ambientes costeros las experiencias nacionales más exitosas en relación con Concesiones Costeras son las que han desarrollado en los pasados 20 años dos corporaciones universitarias: Universidad Austral de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Castilla (1986) presentó un resumen sobre las situaciones legales y funciones de estas Concesiones Costeras: Las Cruces, V Región, desde 1982 y Mehuín, X Región, desde 1978 (Fig. 1).

En los dos casos se trata de pequeñas Concesiones Costeras (aproximadamente 5 ha)

¹ CASTILLA JC (1993) Intervención humana y repoblación en roqueríos de Punta Coloso, Antofagasta: la concesión de Minera Escondida versus zonas con presiones de extracción. XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Viña del Mar, mayo. p. 57 (resumen).

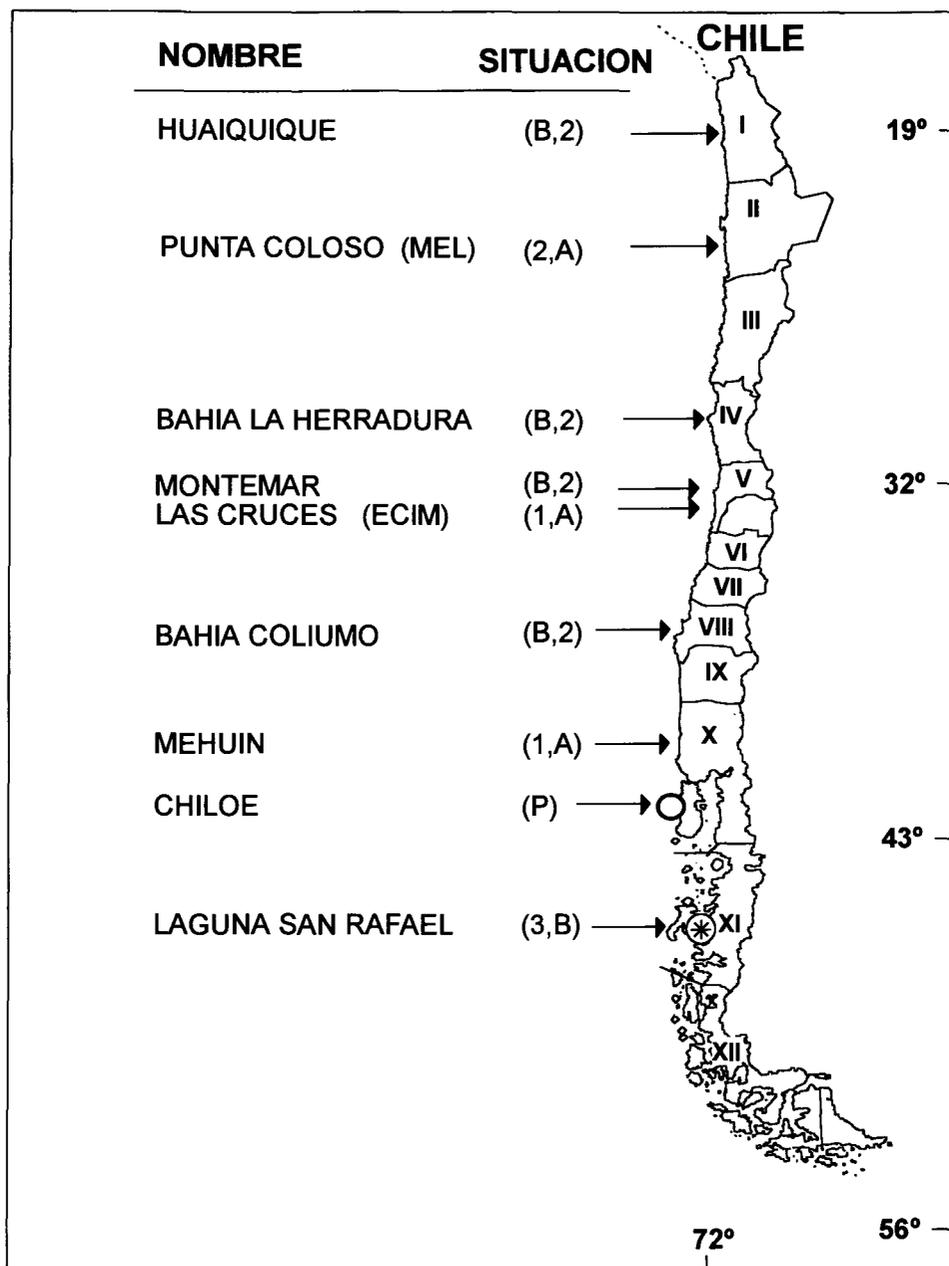


Fig. 1: Mapa de Chile y sus regiones administrativas indicando las reservas costeras mencionadas en el texto. 1 = Reserva universitaria (Concesión Marina); 2 = Concesión Marina (industrial); 3 = Parque Nacional. A = Alto resguardo de la Reserva y existencia de programas de seguimientos poblacionales y comunitarios de largo alcance; B = Inexistencia de programas de seguimientos; P = Parque Nacional Marino propuesto (en estudio). En relación con otras proposiciones de reservas marinas ver el texto.

Map of Chile and administrative regions showing the coastal preserves mentioned in the text. 1 = University preserve (Marine Reserve or Concession); 2 = Marine Concession (industry); 3 = National Park. A = Extreme care on the preserve and existence of long-term population and community monitoring programs; B = lack of monitoring programs; P = Proposed Marine National Park (under consideration). Regarding other marine preserve propositions see text.

otorgadas por el Ministerio de Defensa Nacional bajo el amparo del Decreto N° 660 de 1988 sobre Concesiones Marítimas. Estas Concesiones otorgan dominio sobre porciones de playa y fondo de mar para fines de investigación. Entre ellas en particular la perteneciente a la P. Universidad Católica de Chile en Las Cruces (Castilla 1989), ha estado bajo estricta protección respecto de actividades de pesca artesanal u otras interferencias humanas desde 1982 a la fecha² (Castilla & Durán 1985, Durán & Castilla 1989, Durán et al. 1987). En el trabajo de Castilla (1986) se resaltan algunos de los beneficios en términos de investigación, educación, incremento del conocimiento y en especial sobre las publicaciones que se generaron gracias a la existencia de estas Concesiones. Más recientemente, Castilla (1994) ha agregado nuevos antecedentes sobre las proyecciones prácticas de dichas Concesiones, en términos de la generación de modelos de manejo pesquero de especies bentónicas.

Otras instituciones universitarias que cuentan con concesiones marinas, pero de las cuales no se conocen programas específicos de seguimientos, son la Universidad Arturo Prat, I Región (Huaquique, desde 1988), la Universidad Católica del Norte, IV Región (La Herradura, desde 1984), la Universidad de Valparaíso, V Región (Montemar, desde 1941), y la Universidad de Concepción, VIII Región (Dichato, desde 1989). Una apreciación del autor sobre los estados de investigación o seguimientos en estas concesiones se entrega en la Fig. 1.

Las Concesiones entregadas a las Universidades no pueden ser consideradas bajo ninguna de las categorías de Areas Silvestres definidas en la Ley 18.362 o en la Ley 18.892. Ante la ausencia en el país de Parques Marinos o Areas Silvestres Marinas, las experiencias ganadas en estas concesiones universitarias (denominadas libremente por el autor como Reservas Costeras) constituyen uno de los escasos capitales referenciales

para seguir impulsando las ideas planteadas por Castilla (1976, 1986, 1988, 1994). Finalmente, es destacable el área protegida del Parque Nacional Laguna San Rafael, como un conjunto natural integrado con sectores terrestres, glaciares, fiordos y ambientes marinos (Fig. 1).

LA CONCESION COSTERA DE LAS
CRUCES Y SU CONEXION CON LAS AREAS
DE MANEJO Y EXPLOTACION DE RECURSOS
BENTONICOS DE LA LEY DE PESCA Y
ACUICULTURA: CONSERVAR Y
MANEJAR LOS RECURSOS

La actual Ley de Pesca y Acuicultura contiene varias herramientas para racionalizar la explotación de los recursos bentónicos (mariscos y algas). Una de las más modernas es la relacionada con el concepto de regulación al acceso a los recursos bentónicos. Esta herramienta, Areas de Manejo y Explotación, es la solución que entrega la ley para resolver el problema de libre acceso a los recursos bentónicos versus un acceso restringido. Las AME son zonas de acceso restringido y exclusivo para una comunidad de pescadores en función de la racionalización extractiva (Plan de Manejo) de uno o varios recursos bentónicos. En este sentido, la figura legal indicada es un tipo de categoría de manejo, ideada para recuperar y regular poblaciones de recursos bentónicos en plena explotación. Lo anterior en base a aplicar acciones de "re-población natural" de especies bentónicas (Castilla 1988, 1994). La ley contempla la posibilidad de que las AME posteriormente sean transformadas en Concesiones de Acuicultura. No obstante, lo central en ellas es el concepto de recuperación natural, por descanso o cuidado o rotación de un área de borde costero. Esto es, protección, resguardo o conservación de un área marina costera con objetivos posteriores de explotación en base a un Plan de Manejo (Ley de Pesca y Acuicultura, 1991, y Reglamento de Areas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, Diario Oficial, agosto 1995).

En resumen, estas disposiciones legales son una primera forma de aproximarse al manejo de recursos bentónicos costeros o evitar la "tragedia de los comunes" (Hardin 1968, 1993, Berkes 1985, 1987, Bromley 1991, Waters 1991, Castilla 1995, 1996).

² CASTILLA JC & D OLIVA (1991) Repoblación natural y rotación de áreas de pesca: herramientas del futuro en la ordenación de las pesquerías de mariscos en Latinoamérica. p. 30. II Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal / III Reunión Regional de Desarrollo Costero Integrado. Octubre 1991, Instituto del Mar, Lima, Perú (Resumen).

Castilla (1994) presentó el argumento que en la Ley de Pesca y Acuicultura el proceso de institucionalización de las AME estuvo en gran parte basado en los alentadores resultados de repoblación natural (Castilla 1988) de varias especies de invertebrados bentónicos logrados en la Reserva Costera de Las Cruces (PUC); luego de que dicha Reserva experimentara aproximadamente 4-5 años sin intervención humana (Castilla & Durán 1985, Oliva & Castilla 1986, Durán et al. 1987, Durán & Castilla 1989, Castilla 1990, Oliva & Castilla 1990, Payne & Castilla 1994). Adicionalmente, dicha institucionalización es el resultado directo de la experiencia piloto realizada en 1989-1990, antes de la promulgación de la Ley de Pesca, por el mismo grupo de investigadores de la PUC, al obtener, en conjunto con los pescadores artesanales de Caleta Quintay, la primera Destinación Costera chilena de Sectores de Playa, Fondos de Mar y Porciones de Agua (Decreto Supremo del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina N° 403, Diario Oficial, 8 de marzo 1991) para fines de manejo del recurso "loco", *Concholepas concholepas* Bruguière, 1789. Al momento de su adjudicación por el Sindicato de Caleta Quintay la Destinación poseía 52 ha de fondo de mar y en rigor había sido manejada (= resguardada) desde el año 1989.

Ambas experiencias, Concesión o Reserva de Las Cruces y Destinación de Quintay, sirvieron de modelo para incorporar en la Ley de Pesca y Acuicultura la figura legal de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. A partir de estas experiencias iniciales el interés de las comunidades de pescadores artesanales, especialmente en las Regiones IV y V, se han incrementado. En 1994 alrededor de 23 Caletas de estas Regiones cuentan con Destinaciones Costeras (numerosas de ellas aún en trámite, pero celosamente resguardadas por las comunidades de pescadores artesanales). Las Destinaciones ya han demostrado una gran utilidad con ocasión de las aperturas de la veda del recurso "loco" en 1993 y 1994 (Castilla 1994, Payne & Castilla 1994, Pino & Castilla 1995).

Los ejemplos precedentes, sin contribuir exactamente a resaltar el concepto más puro de la categoría de manejo de Conservación, son de importancia, pues están basados en

los principios centrales de resguardo y cuidado de bordes costeros. En este caso específico, por parte de un grupo de usuarios (pescadores artesanales) y con propósitos de extracción y manejo racional de recursos bentónicos, coordinados a través de acciones de coadministración (Estado-Comunidad de Pescadores).

Las Áreas de Manejo y Explotación de la Ley de Pesca y Acuicultura representan una categoría de manejo; en tal sentido son otro de los capitales experienciales con que se cuenta en el país para encausar racionalmente el uso de los recursos marinos.

FUNCIONES DE LAS CONCESIONES O
DESTINACIONES COSTERAS (RESERVAS
Y PARQUES) COMO "SEMILLEROS NATURALES"
O FOCOS EXPORTADORES DE LARVAS Y ESPORAS

Algunas de las funciones de importancia que pueden jugar las áreas costeras protegidas, sean Destinaciones, Concesiones, Áreas de Manejo y Explotación, Parques Marinos, Reservas de la Biosfera, Reservas o Monumentos, son los de servir para estudiar procesos y mecanismos existentes en los ecosistemas marinos sometidos a escasa o nula intervención humana. Alternativamente, son útiles para recuperar naturalmente poblaciones sobreexplotadas (Castilla 1988, 1994). No obstante, otra función de gran significación es que estas áreas por su escasa intervención y recuperación de los niveles de las poblaciones sobreexplotadas, se pueden transformar en zonas de exportación de las larvas o esporas. Esta función de "semilleros naturales" ("seeding-grounds") puede ser tanto o más importante que los detallados precedentemente (Russ 1985, White 1986, Davis 1989, Polacheck 1990, García-Rubies & Zabala 1990, Alcalá & Russ 1990, Roberts & Polunin 1991, Bohnsack 1993, Roberts & Polunin 1993, Polunin & Roberts 1993, Caddy 1993).

Castilla & Schmiede (1979) denominaron a este tipo de áreas, existentes naturalmente a lo largo del territorio nacional en sitios costeros aislados, como "Áreas Buffer o Taponnes". Investigaciones recientes realizadas en la Estación Costera de Investigaciones Marinas de Las Cruces³ (Castilla 1990, Oliva &

³ CASTILLA JC (1990) La técnica de rotación de áreas costeras como una herramienta de manejo de recursos

Castilla 1990) han comprobado tales funciones. El ejemplo mejor conocido se refiere al recurso molusco "loco". Se ha demostrado que luego de dos a cuatro años de protección, sin pesca, las Destinaciones o Reservas Costeras se repueblan con densas poblaciones de "locos" (y además con otras especies de mariscos como erizos y lapas; Oliva & Castilla 1990, Castilla & Fernández 1996). Durante el período de postura de los "locos" estas poblaciones depositan elevadas cantidades de cápsulas^{4,5} (Durán & Castilla 1988, Varela & López 1989). De ellas se originan decenas a centenas de millones de larvas pelágicas de "locos", que viven alrededor de tres meses en el plancton (Disalvo 1988, Disalvo et al. 1994). Estas larvas serían transportadas por las corrientes marinas (especialmente las costeras, Moreno et al. 1993) y se desplazarían por medios propios, alcanzando áreas costeras adyacentes o lejanas a las Reservas.

Así, las áreas protegidas de la pesca o naturalmente aisladas, Castilla & Schmiede (1979), se pueden convertir en focos exportadores de larvas de "locos" u otras especies. El autor postula que bajo ciertas circunstancias (vientos predominantes, corrientes de marea: Shanks 1985, Shanks & Wright 1987, Pineda 1991; ver además Moreno et al. 1993) estas funciones exportadores de larvas de áreas costeras aisladas o protegidas pueden tener significación a nivel de escalas geográficas mayores que la propia área generadora. Esto es, escalas de nivel regional o macro-regional. Una Reserva o Parque Marino pue-

de cumplir tales funciones ecológico y pesquero, simultáneamente (Alcalá & Russ 1990). Este mecanismo de repoblación es de interés para la autoridad pesquera, ya que constituye un método natural de "repoblación a distancia". Sin embargo, lo anterior podría no ser de interés para la comunidad de pescadores locales que resguarda un área focal generadora y exportadora de larvas de "loco" o "área de semillero natural". En este caso las políticas de bien público o estatales y particular deberían aunarse.

Una Red de Areas Costeras Protegidas en el país podría dar cuenta de objetivos de recuperación de recursos (bentónicos) en ellas y servir al mismo tiempo para propósitos de repoblación a distancia (Castilla & Schmiede 1979).

LAS RESERVAS O PARQUES MARINOS COMO CATEGORIAS DE MANEJO

Las áreas de Reserva o Parques Marinos cumplen numerosas funciones, que pueden ser variables de acuerdo a las características de la localidad en que se establezcan. Por ejemplo, los conceptos más modernos respecto de la conservación de áreas de bordes costeros han incorporado principios de Ecología del Paisaje, Manejos Adaptativos de Ecosistemas y Especies y Zonaciones Diferenciales (Agardy 1994). Aunque muchas de estas categorías de manejo siguen visualizándose como verdaderos "jardines" o sitios predominante utilizados para la educación y esparcimiento, en otros casos ellas han tomado funciones de franco interés para la investigación y en particular para acciones de manejo pesquero y repoblación de áreas sobreexplotadas. Existe literatura en relación a Reservas Marinas con connotaciones de áreas refugiales para el logro de objetivos pesqueros (Davis 1989, Tegner 1993, Carr & Reed 1993). Por otra parte, en la última década se han publicado varios trabajos que demuestran el incremento de poblaciones pesqueras, particularmente bentónicas, en ambientes de bordes costeros, de importancia económica para el hombre a través del establecimiento de Areas de Reservas Marinas: White (1986), Moreno & Vega (1988), Polacheck (1990), García-Rubies & Zabala (1990), Castilla (1990), Oliva & Castilla

bentónicos y el rol de las reservas marinas y zonas tampones. I Jornadas de Ciencias del Mar, 28-30 de mayo de 1990, Santiago. Facultad de Ciencias Biológicas, P. Universidad Católica de Chile, p. 31 (resumen).

⁴ CASTILLA JC, D OLIVA & P MANRIQUEZ (1992) La formación de maicillos reproductivos y predicciones sobre ventanas temporales para estudiar estadios larvales pelágicos, asentamientos y reclutamientos a la población bentónica de *Concholepas concholepas*, en Chile Central. XII Jornadas de Ciencias del Mar, 27-29 mayo 1992, Santiago. Instituto de Fomento Pesquero/Comité Ciencias del Mar, p. 80 (resumen).

⁵ MANRIQUEZ PH, A ROSSON & JC CASTILLA (1992) 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 superficial de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789). Gastropoda: Muricidae. XII Jornadas de Ciencias del Mar, 27-29 mayo 1992, Santiago. Instituto de Fomento Pesquero/Comité Ciencias del Mar, p. 74 (resumen).

(1990), Roberts & Polunin (1993), Bohnsack (1993), Polunin & Roberts (1993), Payne & Castilla (1994) y Pino & Castilla (1995).

A partir de varios de estos ejemplos se pueden coleccionar diversas funciones que pueden jugar las áreas de reservas marinas en conexión con acciones de Manejo Pesquero (De Martini 1993, Rowley 1994).

Es importante recalcar que estas lecciones de manejo de recursos en muchos casos se han desprendido de los resultados observados en las Areas en Reserva, a través del aislamiento o control del impacto humano sobre ellas, inicialmente con fines de conservación o preservación de ecosistemas, más que con el objetivo inicial pesquero de repoblación propiamente tal.

Lo anterior no anula el uso de áreas de Reserva o Parques Marinos con objetivos recreacionales, turismo, educación o de investigación o combinaciones de ellos (Ballantine 1987, Kelleher & Kenchington 1991, Westcott 1991).

Los ejemplos anteriores han desembocado recientemente en estudios sociopolíticos relacionados con el establecimiento de estos tipos de áreas de Reservas y sus usos múltiples. Más importante aún, comienzan a incorporarse, en forma teórica y práctica, variables económicas (Gaskin & Stottlemeyer 1974, Dixon & Sherman 1991, Folke & Karberger 1991, Jones 1991, Pearce & Mäler 1991).

La temática de la Biodiversidad y el rol que podrían jugar las Areas de Reserva o Parques comienzan también a conjugarse recientemente (Anónimo 1991a, b, Ormazábal 1993, Barzetti 1993).

LA NECESIDAD DE CONTAR CON UNA RED
CHILENA DE PARQUES Y RESERVAS MARINAS
(BORDE COSTERO)

Como se destacó al inicio de este trabajo, el país cuenta con legislación sobre la problemática de las Areas Silvestres, Parques y Reservas Marinas. Tales legislaciones son frondosas y en oportunidades confusas. Por ejemplo, en relación con el tema de los Parques Marinos, la Ley de Pesca y Acuicultura entrega la responsabilidad de la creación y administración al Servicio Nacional de Pesca. Esta dependencia no tiene experiencia en el tema, ya que su función principal es la

fiscalización y no la conservación y administración de recursos y ecosistemas marinos.

No obstante, las definiciones de los conceptos tienden a ser concordantes en los diferentes cuerpos legales. Adicionalmente, a pesar que la experiencia directa con Parques y Reservas Marinas propiamente tales es inexistente en el país, se cuenta con varios ejemplos de escala reducida (Castilla 1986, Moreno & Vega 1988) que pueden servir de base para iniciar la idea de implementar una Red Nacional de Parques y Reservas Marinas a lo largo de Chile.

Los ecosistemas marinos costeros y provincias biogeográficas existentes a lo largo del territorio nacional están bien caracterizados (Santelices 1977, Viviani 1979, Castilla 1979, Brattström & Johanssen 1983, McLean 1984, Castilla et al. 1993). Estas caracterizaciones pueden servir como una primera referencia para el desarrollo de un programa de investigación que sienta las bases científicas sobre las cuales deberá basarse la implementación futura de la Red de Parques y Reservas Marinas.

Sería un grave error iniciar en forma "acomodatricia" y desordenada la instauración de Parques y Reservas Marinas en el país. La tentación de anexar territorios marítimos costeros a varios de los actuales Parques Nacionales Terrestres, para solucionar el problema de la falta de conservación de ambientes marinos, es peligrosa por la naturaleza misma del problema. Dichos Parques Terrestres fueron localizados en sus sitios actuales en base a consideraciones de conservación o preservación propias de los ecosistemas terrestres y no marinos. Es posible que en algunos casos se logre coincidencia de intereses, pero ello debe ser determinado científicamente a priori y no a posteriori.

Lo anterior no es sólo un problema a nivel nacional, ya que se reconoce que uno de los principales motivos del atraso en la conservación marina a nivel mundial es precisamente el hecho de que su desarrollo ha estado guiado por conceptos de conservación de ambientes terrestres (Agardy 1994).

Para que las acciones de conservación de ambientes y especies marinas tomen en Chile un impulso definitivo se requiere contar con una política y objetivo nacional de conservación y preservación del ambiente marino y

una agenda de trabajo. Las soluciones de "parche" no ayudarán sustancialmente a solucionar el problema. En especial si ellas nacen ligadas con objetivos de conservación o preservación de ecosistemas terrestres.

Los ambientes terrestres y marinos presentan numerosas diferencias tanto en distribuciones espaciales de especies, estructuras y dinámicas comunitarias, mecanismos de transporte de propágulos y tipos de perturbaciones (Jaksic 1986, López & Buschmann 1988, Ojeda 1989). Lo que puede ser un número de hectáreas adecuadas a conservar para un Parque Terrestre, puede no serlo para un Parque Marino de Borde Costero.

En el futuro, y antes de implementar la Red Nacional de Parques y Reservas Marinas del país, será necesario definir aspectos sustanciales de las problemáticas propias que encierran los ecosistemas marinos. Uno de ellos es la estrategia a utilizar respecto de la fragmentación o subdivisión del territorio o borde costero dentro de la Red Nacional (Quinn & Hastings 1987).

Otra de las variables a considerar para el diseño de la Red debe necesariamente ser la geográfica (Emanuel et al. 1992). La primera aproximación de nivel macrogeográfico es distinguir los grandes componentes biogeográficos marinos de bordes costeros existentes en el país (Castilla et al. 1993). Esto significa que cada uno de estos componentes mayores deberían tener representaciones únicas o múltiples dentro de la Red Nacional. Entre los componentes macrogeográficos costeros más resaltantes en el país se distinguen los siguientes:

1. Sistemas de fiordos, lagunas, canales e islas del extremo sur del país con áreas costeras interiores (protegidas) y exteriores (expuestas).
2. Grandes sistemas costeros con presencia de "mares interiores" en el área de Chiloé.
3. Sistemas costeros con componentes de desembocaduras de ríos entre San Antonio y Talcahuano, con extensiones hasta Puerto Montt, donde dominan ecosistemas costeros de fondos blandos (playas de arena y marismas).
4. Sistemas costeros altamente expuestos al oleaje de fondos duros del centro y Norte Chico de Chile.
5. Sistemas costeros del Norte Grande de Chile, con áreas geográficas representativas de zonas altamente productivas con surgencias, áreas de retención de larvas y áreas con historias de perturbaciones cíclicas, como impactos debidos al Fenómeno del Niño.
6. Sistemas costeros de las Islas Oceánicas Chilenas, en particular Isla de Pascua, Sala y Gómez y el Archipiélago de Juan Fernández (Castilla 1987).

A lo anterior deberían agregarse criterios biogeográficos conocidos (e.g., Castilla 1979, 1987), además de variables de trascendencia nacional. Por ejemplo la distribución de la población en el país y conveniencia de seleccionar ciertas localizaciones costeras para los Parques o Reservas. A modo de ejemplo, resultará conveniente localizar estas categorías en torno a sitios geográficos del país que presenten altas densidades poblacionales (e.g., el borde costero de Chile Central o la Octava Región). Ello por dos razones. Primero por el deterioro ya existente en dichos ecosistemas costeros (Castilla & Durán 1985, Durán et al. 1987), en cuyo caso la existencia de un Parque o Reserva podría contribuir al logro de un ecosistema menos deteriorado. En segundo lugar porque los Parques o Reservas Marinas en dichos sitios deberían cumplir funciones complementarias de tipo educativo y recreativo.

Si los criterios precedentes son uno de los objetivos en la creación de la Reserva o Parque, entonces algunas de estas facilidades deben localizarse en las cercanías de los centros urbanos. El factor de accesibilidad resultará clave para su éxito. Por el contrario, otros Parques o Reservas Marinas a lo largo del territorio nacional pueden crearse bajo otros criterios de selección (e.g., bellezas escénicas únicas, sistemas biogeográficos representativos, existencia de especies únicas) y contener diferentes tipos y combinaciones de objetivos primarios o secundarios: recreación, preservación, manejo, educación, investigación. Ellos pueden presentar localizaciones más remotas o aisladas. La selección de criterios y objetivos debe guiar primariamente la implementación de tales herramientas de conservación, preservación y manejo.

LA NECESIDAD DE ESTABLECER UNA
AGENDA DE TRABAJO

El real desafío para la creación de una Red de Parques y Reservas Marinas (bordes costeros) en Chile pasa por el establecimiento de una decisión política de la autoridad(es) y del establecimiento de una agenda de trabajo que contemple estudios de los sistemas a conservar tanto antes como después (seguimientos o monitoreos temporales) de ejercida la acción protectora. La experiencia internacional en relación con el establecimiento de Parques o Reservas Marinas o Terrestres, o redes de conservación, indica que en muchas oportunidades no es posible responder la pregunta si tales herramientas de conservación o manejo realmente funcionan o no (Jones et al. 1993). Esta es una pregunta crucial. Indefectiblemente la respuesta está conectada en mayor o menor medida con que se cuente o no con una base de datos o línea basal (ecológica, poblacional o comunitaria) sólida previa al establecimiento de la Reserva o Parque (pero ver Hilborn & Walters 1981). Así que los resultados, a posteriori, producto del acto de conservación o manejo, puedan ser confrontados con los iniciales a través de métodos objetivos (e.g., estadísticos inferenciales). En otras palabras, en el caso de las Reservas o Parques el conocimiento existente antes y aquel logrado después de ejercida la(s) acción(es) de resguardo es la clave para responder la pregunta si tales acciones dan o no los resultados esperados, y sobre todo en qué dirección y a qué tasa (Underwood 1994). En este sentido no se observan diferencias conceptuales entre los diseños de programas de líneas basales y seguimientos ambientales en estudios de impactos ambientales y la creación de áreas de conservación o manejo. El establecimiento de Reservas o Parques, que por su naturaleza son únicas (no replicadas), conlleva lo que Jones et al. (1993) han denominado: "a statistical nightmare" ("una pesadilla estadística"). Por otra parte, el problema de la no replicabilidad puede ser abordado a través de la existencia de bases de datos previos al establecimiento de la acción de conservación o manejo y recurriendo a métodos estadísticos inferenciales, tales como los de las aproximaciones bayesianas (Reckhow 1990, Carpenter 1990, Howson & Urbach 1991).

Más complejo aún, una vez que estas herramientas de conservación son creadas tienden a permanecer como tales por largos períodos de tiempo, y en los estudios sobre si dan o no los resultados esperados (aun contando con una base de datos previos, que usualmente es de corto plazo) muy probablemente se observarán efectos confusos o "ruidos" debidos a variaciones entre años o a factores de muestreos o muestreadores. En la literatura se ha sugerido que en casos similares a los enfrentados con la creación de Reservas o Parques se debería poner atención en las generalidades (o tendencias) que muestran los resultados, más que en proyecciones inferenciales (estadísticas) (Jones et al. 1993). Esta proposición es controversial.

La estrategia para el establecimiento en Chile de una Red de Parques y Reservas Marinas de Borde Costero (ver Walls & McAlpine 1993, Inglis 1993, Creese & Jeffs 1993, para Nueva Zelandia⁶), aprovechando la coyuntura que a la fecha no existe ninguna de estas herramientas en operación, debería contemplar una agenda de trabajo que incluya no sólo la identificación de los criterios, objetivos, localizaciones, tamaños y las estrategias de fragmentación costera, sino que muy centralmente un programa de investigación de a lo menos 2-4 años (períodos más extensos aparecen como irreales) previo al establecimiento de la categoría de manejo o conservación dentro de la Red. De lo anterior se desprende que el ideal es pensar el problema en forma global a lo largo del país y no en forma regional o sectorializada. En este sentido puede considerarse como una ayuda que al presente no existan en Chile Parques y Reservas que pudiesen establecer pies forzados.

El objetivo de establecer una Red de Parques y Reservas Marinas en Chile puede alcanzarse de muy diversas formas. No obstante, si no se procede con las secuencias sugeridas arriba y el conocimiento y tecnología disponible (Dixon & Sherman 1991, Gimbel 1994, Mumby et al. 1995, Steiguer 1995) y basado en acciones interactivas y de retroalimentación entre objetivos, investigación y

⁶ BALLANTINE WJ (1995) Marine Reserves in New Zealand: principles and practices. Center for Marine Conservation Workshop, Bahamas, September 1995. (Resumen, sin número de página).

resultados, se corre el peligro de iniciar su construcción por la techumbre en lugar de los cimientos. En Chile existe la oportunidad histórica de liderar el tema de conservación de Bordes Costeros a nivel continental y hacerlo adecuadamente desde un inicio (Iolster & Wilcox 1995, Diario Oficial 1995).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente al Servicio Nacional de Pesca (SERNAP) y en particular a su Director Dr. Juan Rusque A., quienes tuvieron a bien reconocer mi "trayectoria en la investigación destinada a proteger y preservar los recursos hidrobiológicos del país" a través de la entrega de una Distinción Especial en el mes de mayo de 1993. La creación en 1982 de la Estación Costera de Investigaciones Marinas, Las Cruces (PUC), jugó una función clave en la puesta a prueba experimental de hipótesis relacionados con la temática de la conservación de ecosistemas marinos en bordes costeros y manejo adaptativo de especies bentónicas. Lo anterior no habría sido posible no sólo sin la existencia de la Estación Costera de Las Cruces, sino que, más importante, sin la confianza, apoyo y trabajo sin descanso de numerosos de mis estudiantes y ayudantes de investigación durante los pasados 13 años. A todos y cada uno en particular agradezco sinceramente. Sus nombres aparecen destacados en las publicaciones conjuntas que hemos realizado. Este trabajo es parte de la charla sobre Parques y Reservas Marinas en Chile que la Universidad Católica de Valparaíso me solicitó exponer durante el desarrollo de las X Jornadas en Pesquerías Chilenas, Valparaíso, noviembre, 1992. La tardanza en la finalización del manuscrito está relacionada con una etapa de maduración de ideas sobre el tema y la publicación de resultados sobre las experiencias de repoblación natural, manejo de invertebrados y "exportación de larvas" de recursos bentónicos costeros logrados tanto en la Estación Costera de Las Cruces como en las Areas de Manejo y Explotación. Al respecto, agradezco el apoyo del Sindicato y Pescadores Artesanales de Caleta El Quisco. Luego de 20 años de haber realizado una primera proposición sobre la necesidad que Chile cuente con un sistema de

Parques y Reservas Marinas (Castilla 1976) las autoridades comienzan a tomar acciones concretas. Agradezco los apoyos económicos del Proyecto FONDECYT N° 193/0684, los otorgados por el Coastal Resources Research Network, Canadá (IDRC) a través del Dr. Gary Newkirk, y por el Proyecto de la Comunidad Económica Europea, Contrato N. CII • CT93. El autor agradece el apoyo de Minera Escondida Ltda. al facilitar las investigaciones realizadas en su Concesión Marina de Punta Coloso, Antofagasta, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental de la industria. Durante la finalización de este trabajo me beneficié significativamente con las invitaciones del Center for Marine Conservation, Washington D.C., USA, para asistir al "Marine Reserve Workshop" Bahamas, septiembre 1995, y al ser seleccionado (1996) por la Pew Foundation, USA, para presentar un proyecto de investigación en el tema. Agradezco las sugerencias de un árbitro anónimo.

LITERATURA CITADA

- AGARDY MT (1994) Advances in marine conservation: the role of marine protected areas. *Trends in Ecology and Evolution* 9: 267-270.
- ALCALA AC & GGR RUSS (1990) A direct test of the effects of protective management on abundance and yield of tropical marine resources. *Journal du Conseil International Exploration de la Mer* 46: 40-47.
- AMIGOS DE SIAN KA'AN (1987) Sian Ka'an N°1, Cancún, México. 17 pp.
- ANONIMO (1991a) A strategy for the conservation of biodiversity. *Ambio (Synopsis)* XX: 269.
- ANONIMO (1991b) Species galore. *The Economist (Leaders)* September 14th-20th. pp. 17 y 101-102.
- BALLANTINE B (1987) New Zealand's course for Marine Reserves. *New Scientist* June 1987: 54-56.
- BARZETTI V, ed (1993) Parques y Progreso. Areas protegidas y desarrollo económico de América Latina y el Caribe, IUCN/BID. Edwards Brothers Inc. USA.
- BATISSE M (1986) Developing and focusing the biosphere reserve concept. *Nature and Resources* XXII: 1-10.
- BATISSE M (1990) Development and implementation of the Biosphere Reserve Concept and its applicability to coastal regions. *Environmental Conservation* 12: 199-206.
- BENOIT I & M ZUÑIGA (1995) Informe nacional sobre las áreas marinas y costeras protegidas, Chile. Reunión del Grupo Ad hoc sobre áreas marinas protegidas, Panamá, junio 1995, 28 pp.
- BERKES F (1985) Fishermen and "The tragedy of the common". *Environmental Conservation* 12: 199-206.
- BERKES F (1987) The common property resource problem and the fisheries of Barbados and Jamaica. *Environmental Management* 11: 225-235.
- BOHNSACK JA (1993) Marine Reserves. They enhance fisheries, reduce conflicts, and protect resources. *Oceanus* 36: 63-71.

- BRATTSTRÖM H & A JOHANSEN (1983) Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report N° 49 of the Lund University Chile expedition 1948-1949. *Sarsia* 68: 289-339.
- BROMLEY DW (1991) Testing for common versus private property: Comment. *Journal of Environmental Economics and Management* 21: 92-96.
- CADDY JF (1993) Background concepts for a rotating harvesting strategy with particular reference to the Mediterranean coral reef *Corallium rubrum*. *Marine Fisheries Review* 51: 10-18.
- CAMAÑO A (1995) La gestión ambiental de Minería Escondida y su incidencia en la zona costera de Coloso, Antofagasta. Primer Seminario Internacional "La zona costera en Chile: presente y futuro". Fundación Chile, Santiago, noviembre 1995, 14 pp.
- CARPENTER SR (1990) Large-scale perturbations: opportunities for innovation. *Ecology* 7: 2038-2043.
- CARR MH & DC REED (1993) Conceptual issues relevant to marine harvest refuges: examples from temperate reef fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50: 2019-2028.
- CASTILLA JC (1976) Parques y Reservas Marinas Chilenas: necesidad de creación, probables localizaciones y criterios básicos. *Medio Ambiente (Chile)* 2: 70-80.
- CASTILLA JC (1979) Características bióticas del Pacífico Sur-Oriental, con especial referencia al sector chileno. *Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur* 10: 167-182.
- CASTILLA JC (1986) ¿Siguen existiendo la necesidad de establecer Parques y Reservas Marinas en Chile? *Ambiente y Desarrollo* 2 (Chile): 53-63.
- CASTILLA JC, ed (1987) *Islas Oceánicas Chilenas: conocimiento científico y necesidades de investigación*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. 353 pp.
- CASTILLA JC (1988) La problemática de la repoblación de mariscos en Chile: diagnóstico, estrategias y ejemplos. *Investigaciones Pesqueras (Chile)* 35: 41-48.
- CASTILLA JC (1989) La Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM), Las Cruces, Chile. *Boletín Red de Acuicultura de América Latina CIID-Canadá* 3: 16-18.
- CASTILLA JC (1990) El erizo chileno *Loxechinus albus*: importancia pesquera, historia de vida, cultivo en laboratorio y repoblación natural. En: Hernández AR (ed) *Cultivo de moluscos en América Latina*: 83-98. *Memorias de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo Técnico*, 7-11 noviembre, Ancud, Chile. Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina CIID-Canadá.
- CASTILLA JC (1993) Humans: capstone strong actors in the past and present coastal ecological play. En: McDonnell MJ & STA Pickett (eds) *Humans as components of ecosystems*: 158-162. Springer-Verlag, N. York.
- CASTILLA JC (1994) The Chilean small-scale benthic shellfisheries and the institutionalization of new management practices. *Ecology International Bulletin* 21: 47-63.
- CASTILLA JC (1995) The sustainability of natural renewable resources as viewed by an ecologist and exemplified by the fishery of the mollusc *Concholepas concholepas* in Chile. En: Munasingue M & W Shearer (eds) *Defining and measuring sustainability: the biophysical foundations*: 153-159. United Nations University and The World Bank, Washington D.C.
- CASTILLA JC (1996) The Chilean diver-invertebrate resources: fishery, collapses, stock rebuilding and the role of coastal management areas and National Parks. Second World Fishery Congress, Brisbane, Australia, July 1996.
- CASTILLA JC & LR DURAN (1985) Human exclusion from the rocky intertidal zone of Central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos* 45: 391-399.
- CASTILLA JC & P SCHMIEDE (1979) Hipótesis de trabajo sobre la existencia de zonas tampones en relación a recursos marinos bentónicos (mariscos y algas) en la costa de Chile continental. En: Gallardo VA (ed) *Seminario/Taller sobre desarrollo e Investigación de los Recursos Marinos de la Octava Región, Chile*: 145-167. Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Concepción.
- CASTILLA JC, SA NAVARRETE & J LUBCHENCO (1993) Southeastern Pacific coastal environments: main features, large scale perturbations and global climate change. En: Mooney HA, E Fuentes & B Kronsberg (eds) *Contrasts between North and South America*: 189-193. Academic Press Inc, New York.
- CASTILLA JC & M FERNANDEZ (1996) Small-scale benthic fisheries in Chile: a lesson on co-management and sustainable use of benthic invertebrates. *International Conference on Ecosystem Management for Sustainable Marine Fisheries*. National Research Council. Ocean Studies Board. National Academy of Sciences. Monterey, USA, February 1996. 18 pp.
- COMISION PERMANENTE DEL PACIFICO SUR (CPPS) (1991) Guías directrices para el establecimiento de una red regional de áreas costeras y marinas protegidas en el Pacífico Sudeste. Doc. CPPS/PNUMA (OCA), Pacific South-East/Working Group 2 (91), 24 pp.
- CREESE RG & A JEFFS (1993) Biological research in New Zealand marine reserves. En: Battershill CN, DR Schiel, GP Jones, RG Creese, & AB MacDiarmid (eds) *Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium*, 7-10 January 1992, Auckland, New Zealand: 15-22. NIWA Marine, Wellington, New Zealand.
- DAVIS GE (1989) Designated harvest refugia: the next stage of marine fishery management in California. *California Cooperative Fisheries Investigations Symposium*, November 8th, 1988, Lake Arrowhead, California. CalCOFI Report 30: 53-58.
- DECRETO SUPREMO (M) N° 660 DE JUNIO, 1988. Sustituye reglamento sobre Concesiones Marítimas fijado por Decreto Supremo N° 223 de 11 marzo 1968. Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, República de Chile.
- DECRETO SUPREMO (M) N° 475 DE 14 DICIEMBRE (1994). Política Nacional de uso del Borde Costero del Litoral de la República. Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, República de Chile.
- DECRETO SUPREMO (M) N° 403 DE 8 DE ABRIL (1991). Sector de Playa, Fondo de Mar y Porciones de agua en Caleta Quintay, Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina.
- DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE (1995) Reglamento sobre Areas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. Decreto N° 355, 26 de agosto 1995.
- DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE (1995) Promulga el Protocolo para la Conservación y Administración de las Areas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste. Decreto N° 827, 31 de agosto 1995.
- DEMARTINI EE (1993) Modeling the potential of fishery reserves for managing Pacific coral reef fishes. *Fishery Bulletin* 91: 414-427.

- DISALVO LH (1988) Observations on the larval and post-metamorphic life of *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) in laboratory culture. *Veliger* 30: 358-368.
- DISALVO LH, R MELBOURNE & R CARRIKER (1994) Planktonic, metamorphic, and early benthic behavior of the Chilean loco *Concholepas concholepas* (Muricidae, Gastropoda, Mollusca). *Journal of Shellfish Research* 13: 57-66.
- DIXON J & PB SHERMAN (1991) Economics of protected areas. *Ambio* 20: 68-74.
- DOCUMENTO DEPARTAMENTO DE PESQUERIAS, SUBSECRETARIA DE PESCA (1996) Antecedentes y lineamientos sobre los Parques Marinos y las Reservas Marinas en Chile: bases de aproximación. Marzo, 1996. 32 pp.
- DURAN LR & JC CASTILLA (1988) Determinación de la fecundidad de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) (Gastropoda: Muricidae) en condiciones de laboratorio. *Biología Pesquera (Chile)* 17: 39-45.
- DURAN LR, JC CASTILLA & D OLIVA (1987) Intensity of human predation on rocky shores at Las Cruces in Central Chile. *Environmental Conservation* 14: 143-149.
- DURAN LR & JC CASTILLA (1989) Variation and persistence of the middle rocky intertidal community of Central Chile, with and without human harvesting. *Marine Biology* 103: 555-562.
- EMANUEL BP, RH BUSTAMANTE, GM BRANCH, S EEKHOUT & FJ ODENDAAL (1992) A zoogeographic and functional approach to the selection of marine reserves on the West coast of South Africa. *South African Journal of Marine Science* 12: 341-354.
- FOLKE C & T KARBERGER (1991) Linking the natural environment and the economy: Essay from the Eco-Group. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands 320 pp.
- GARCIA-RUBIES A & M ZABALA (1990) Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Islands marine reserve (NW Mediterranean). *Scientiae Marina* 54: 317-328.
- GASKIN P & JR STOTTMAYER (1974) Ecological and economical principles in park planning: the Assateague National Seashore Model. *Coastal Zone Management Journal* 1: 395-413.
- GIMBEL KL, ed (1994) Limiting access to marine fisheries: keeping the focus on conservation. Center for Marine Conservation and World Wildlife Fund US., Washington D.C. 316 pp.
- GUTMAN P (1985) Conservación y desarrollo: ¿cómo administrar nuestros parques nacionales? *Ambiente y Desarrollo* 1: 15-24.
- GUREVITCH J & ST CHESTER jr. (1986) Analysis of repeated measures experiments. *Ecology* 67: 251-255.
- HARDIN G (1968) The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248.
- HARDIN G (1993) Living within limits. Ecology, economics and population taboos. Oxford University Press, N. York 339 pp.
- HILBORN R & D LUDWIG (1993) The limits of applied ecological research. *Ecological Applications* 3: 550-552.
- HILBORN R & CJ WALTERS (1981) Pitfalls of environmental baseline and process studies. *Environmental Impact Assessment Review* 2: 265-278.
- HOWSON C & P URBACH (1991) Bayesian reasoning in science. *Nature* 350: 371-274.
- HURLBERT SH (1984) Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs* 54: 187-211.
- INGLIS G (1993) Ambiguities on the identification and selection of representative marine reserves. En: Battershill CN, DR Schiel, GP Jones, RG Creese, AB MacDiarmid (eds) Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium, 7-10 January 1992, Auckland, New Zealand: 23-28. NIWA Marine, Wellington, New Zealand.
- IOLSTER P & ES WILCOX (1995) Hispanic South America Coastal Marine Conservation Priorities. Draft Report, World Wildlife Fund, 101 pp.
- JAKSIC F (1986) Predator-prey interactions in terrestrial and intertidal ecosystems: Are the differences real? *Revista Chilena de Historia Natural* 59: 9-17.
- JAKSIC FM & FP OJEDA (1993) Estándares secundarios de calidad ambiental. En: Katz R & G Del Favero (eds) Medio Ambiente y Desarrollo: 390-423. Comisión Medio Ambiente, Centro de Estudios Públicos. Alfabetá Impresores, Santiago.
- JONES S (1991) The role of economics in environmental policy. *The Science of Total Environment* 108: 61-69.
- JONES JP, RC COLE & CN BATTERSHILL (1993) Marine Reserves: do they work? En: Battershill CN, DR Schiel, GP Jones, RG Creese & AB MacDiarmid (eds) Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium, 7-10 January 1992, Auckland, New Zealand: 29-45. NIWA Marine, Wellington, New Zealand.
- KELLEHER G & R KENCHINGTON (1991) Guidelines for establishing Marine protected Areas. Great Barrier Reef Marine Park Authority IUCN, April 1991. 86 pp.
- LELE ML (1991) Sustainable development: a critical review. *World Development* 19: 607-621.
- LEY N° 18.362 DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE (1984) Crea un Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado.
- LEY N° 18.892 DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE (1989) Ley General de Pesca y Acuicultura.
- LEY N° 19.300 DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE (1994) Ley de Bases del Medio Ambiente.
- LIEN J & R GRAHAM, EDS. (1985) Marine Parks and conservation. Challenge and promise. Vol. 1. National and Provincial Parks Association of Canada. 156 pp.
- LOPEZ DA & AH BUSCHMANN (1988) Sobre las interacciones depredador-presa en ecosistemas intermareales y terrestres. *Revista Chilena de Historia Natural* 61: 19-21.
- McDONNELL MJ & STA PICKETT, eds (1993) Humans as components of Ecosystems. The Ecology of subtle human effects and populated areas. Springer-Verlag NY. 364 pp.
- McLEAN JH (1984) Systematic of Fissurella in the Peruvian and Magellanic faunal Provinces (Gastropoda: Prosobranchia). Natural History Museum of Los Angeles County. Contributions in Science 354: 1-70.
- MORENO CA & VEGA (1988) Valor científico de las reservas marinas costeras: un ejemplo de estudio ecológico con poblaciones intermareales de *Loxechinus albus* (Molina). Informe UNESCO Ciencias del Mar 47: 124-134.
- MORENO CA, G ASENSIO & S IBÁÑEZ (1993) Patrones de asentamiento de *Concholepas concholepas* (Bruguière) (Mollusca: Muricidae) en la zona intermareal rocosa de Valdivia, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 93-101.
- MUMBY PJ, PS RAINES, DA GRAY & JP GIBSON (1995) Geographic Information System: a tool for

- integrated coastal zone management in Belize. *Coastal Management* 23: 111-112.
- OJEDA FP (1989) Predator-prey interactions in terrestrial and marine ecosystems: a reappraisal. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 9-12.
- OLIVA D & JC CASTILLA (1986) The effect of human exclusion on the population structure of keyhole limpets *Fissurella crassa* and *F. limbata* on the coast of Central Chile. *P.S.Z.N.I. Marine Ecology* 7: 201-207.
- OLIVA D & JC CASTILLA (1990) Repoblación natural: el caso del loco *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) en América Latina. En: Hernández AR (ed) *Cultivo de moluscos en América Latina*: 273-295. *Memorias de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo Técnico*, 7-11 Noviembre, Ancud, Chile. Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina CIID-Canadá.
- O'NEILL RVO (1989) Perspectives in hierarchy and scale. En: Roughgarden J, RM May & SA Levin (eds) *Perspectives in ecological theory*: 140-156. Princeton University Press, Princeton.
- ORMAZABAL CS (1988) Sistemas nacionales de áreas silvestres protegidas en América Latina. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques nacionales, Otras Áreas protegidas, Flora y Fauna Silvestre FP/6105/85/01 Documento Técnico N° 3: 1-205.
- ORMAZABAL CS (1993) The conservation of biodiversity in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 383-402.
- PAYNE HE & JC CASTILLA (1994) Socio-biological assessment of common property resource management: small-scale Fishing Unions in Central Chile. *Out of the Shell* 4: 10-14.
- PEARCE D & K-G MÄLER (1991) Environmental economics and the developing world. *Ambio* 20: 52-54.
- PINEDA J (1991) Predictable upwelling and the shoreward transport of planktonic larvae by internal tidal bores. *Science* 253: 548-551.
- PINO C & JC CASTILLA (1995) The key-hole limpets (*Fissurella* spp.) in Chilean artisanal fishery. *Out of the Shell* 5: 8-10.
- POLACHEK T (1990) Year around closed areas as a management tool. *Natural Resource Modeling* 4: 327-354.
- POLUNIN NVC & CM ROBERTS (1993) Greater biomass and value of target coral-reef fishes in two small Caribbean marine reserves. *Marine Ecology Progress Series* 100: 167-176.
- QUINN JF & A HASTINGS (1987) Extinction of subdivided habitats. *Conservation Biology* 1: 198-208.
- RECKHOW KH (1990) Bayesian inference in non-replicated ecological studies. *Ecology* 7: 2053-2059.
- ROBERTS CM & NVC POLUNIN (1991) Are Marine Reserves effective in management of reef fisheries? *Review of Fish Biology and Fisheries* 1: 65-91.
- ROBERTS CM & NVC POLUNIN (1993) Marine Reserves: simple solutions to managing complex fisheries? *Ambio* 22: 363-368.
- ROBERTSON J (1987) Biosphere reserves: the beginning, the present, and the future challenges. *Proceedings of the Symposium on Biosphere reserves, 4th World Wilderness Congress, Worldwide Conservation/UNESCO, MAB/US National Park Service/US Forest Service, Rockies Estes Park, Colorado*. 20 pp.
- ROWLEY RJ (1994) Marine reserves in fisheries management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 4: 233-254.
- RUSS G (1985) Effects of protective management on coral reef fishes in the central Philippines. *Proceedings of the Fifth International Coral Reef Congress, Tahiti*, 4: 219-224.
- SALM RV & JR CLARK (1984) *Marine and coastal protected areas. A guide for planners and managers*. State Printing Co., Columbia, South Carolina. 302 pp.
- SANTELICES B (1977) Floristic affinities and phytogeographic divisions along the Pacific coast of South America. *Journal of Phycology* 13 (Supplement): 60.
- SHANKS AL (1985) Behavioral basis of internal-wave-induced shoreward transport of megalopae of the crab *Pachygrapsus crassipes*. *Marine Ecology Progress Series* 24: 289-295.
- SHANKS AL & WG WRIGHT (1987) Internal-wave-mediated shoreward transport of cyprids, megalopae and gammarids and correlated longshore differences in the settling rate of intertidal barnacles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 114: 1-13.
- STEIGUER JE (1995) Three theories from economics about environment. *BioScience* 45: 552-557.
- STEWART-OATEN A, WW MURDOCH & KR PARKER (1986) Environmental impact assessment: pseudo-replication in time? *Ecology* 67: 929-940.
- TEGNER MJ (1993) Southern California abalones: can stocks be rebuilt using marine harvest refugia? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50: 2010-2018.
- UNDERWOOD AJ (1990) Experiments in ecology and management. *Australian Journal of Ecology* 15: 365-389.
- UNDERWOOD AJ (1994) On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecological Applications* 4: 3-15.
- UNESCO (1984) Action plan for biosphere reserves. *Nature and Resources* XX: 1-12.
- UNESCO (1992) List of Biosphere Reserves (Documento de trabajo Unesco). 11 pp.
- VALENCIA J, MV LOPEZ & M SALABERRY (1987) Sistemas de áreas de conservación en Chile: proposiciones para un esquema ecológico integral. *Ambiente y Desarrollo (Chile)* 3: 139-154.
- VARELA CE & D LOPEZ (1989) Manejo de los reproductores de *Concholepas concholepas* (Bruguière) en el diseño de una estrategia de repoblación. *Medio Ambiente (Chile)* 10: 3-12.
- VIVIANI CA (1979) *Ecogeografía del litoral chileno. Studies on Neotropical Fauna and Environment* 14: 65-123.
- WALLS KS & G McALPINE (1993) Developing a strategy for a network of marine reserves around New Zealand. En: Battershill CN, DR Schiel, GP Jones, RG Creese & AB MacDiarmid (eds) *Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium, 7-10 January 1992, Auckland, New Zealand*: 57-62. NIWA Marine, Wellington, New Zealand.
- WATERS JR (1991) Restricted access vs. open access methods of management: towards more effective regulation of fishing effort. *Marine Fisheries Review* 53: 1-10.
- WESCOTT GC (1991) Australia's distinctive National Parks System. *Environmental Conservation* 18: 331-340.
- WHITE AT (1986) Marine Reserves: How effective as management strategies for Philippine, Indonesian and Malaysian coral reef environments? *Ocean Management* 10: 137-159.