

recursos naturales e infraestructura

Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe

Carmen Artigas y Jairo Escobar



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura

Santiago de Chile, marzo de 2001

Este documento fue preparado por Carmen Artigas y Jairo Escobar, oficial jurídico y consultor, respectivamente, de la División de Recursos Naturales e Infraestructura.

Este documento se inscribe dentro del área del programa de trabajo de la división correspondiente al apoyo técnico en el diseño de políticas públicas referidas a los recursos naturales y el medio ambiente.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1499-P

ISBN: 92-1-321802-8

Copyright © Naciones Unidas, marzo de 2001. Todos los derechos reservados

Nº de venta: S.01.II.G.41

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10 017, Estados Unidos. Los estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. La investigación científica marina (Parte XIII) de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	11
A. Parte XIII. Investigación científica marina.....	11
B. Parte XIV. Desarrollo y transmisión de la tecnología marina	15
C. Resolución sobre el desarrollo de las infraestructuras nacionales de ciencias y tecnologías marinas y servicios oceánicos. (Anexo VI Acta Final de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar)	16
II. Lineamientos de estudio a las políticas para el fomento de la investigación marina en la región a la luz de la Convención y las orientaciones del Año Internacional del Océano	19
A. La investigación científica marina en América Latina y el Caribe. Generalidades	20
B. Las políticas nacionales sobre investigación científica marina en la región	20
C. La institucionalización de la investigación científica marina en América Latina. Las comisiones nacionales de oceanografía.....	22
D. Los planes nacionales y/o programas para el fomento y desarrollo de la investigación científica marina en la región	24

E. Los servicios de apoyo para la investigación científica marina en la región.....	26
F. Marcos jurídicos de la investigación científica marina en la región.....	28
G. Los recursos humanos en la investigación científica marina en la región.....	31
H. La formación de los recursos humanos para la investigación.....	33
I. La cooperación internacional en la investigación científica marina en la región.....	34
J. La inversión económica en el fomento de la investigación científica marina en la región.....	37
K. El intercambio de investigación científica marina en la región.....	38
III. Posibles contextos relevantes para la investigación marina a modo de conclusión.....	39
Bibliografía	45
Anexo Relación de los centros de formación superior en ciencias del mar de algunos países de la región.....	51
Serie Recursos Naturales e Infraestructura: números publicados	53

Resumen

Se analiza la práctica regional en la investigación científica marina, caracterizada inicialmente por una fuerte tendencia naturalista, altamente descriptiva, donde la sistemática y la taxonomía eran relevantes, que pasó a ser operativa y actualmente más holística, multidisciplinaria e intersectorial, debido principalmente al aporte que le han dado los nuevos desarrollos internacionales, tales como la Parte XIII de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, el Capítulo 17 del Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, las reflexiones de la Conferencia Internacional de Oceanografía de 1994 y las orientaciones del Año Internacional del Océano (1998) especialmente dentro del contexto del desarrollo sostenible.

La creación de las primeras comisiones nacionales de oceanografía tuvo un patrón de motivación originado en iniciativas individuales de investigadores o grupos de investigadores marinos, generalmente centrados en la academia. Las que existen hoy en la región, son por lo general autónomas, otras están adscritas a dependencias de las armadas nacionales o insertas en los consejos nacionales de ciencia y tecnología y siguen, en su mayoría, las políticas nacionales de ciencia y tecnología, las políticas ambientales o políticas pesqueras, disponiendo en contadas ocasiones de políticas marinas nacional *ad-hoc* en las que basarse.

El documento proporciona además lineamientos para la formación de recursos humanos, desarrollo de la capacidad institucional, cooperación e inversión económica para la investigación científica marina en la región.

Introducción

Según criterio de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) (COI, 1994), La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) (*United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS)), contiene más de 80 disposiciones relacionadas conceptualmente con la investigación científica marina, el desarrollo y la transmisión de la tecnología marina y otras cuestiones vinculadas con los aspectos científicos o técnicos de los asuntos oceánicos. En el marco de la Convención, además de la Parte XIII específicamente sobre la investigación científica marina, la Parte XIV sobre desarrollo y transmisión de tecnología marina y la resolución sobre el desarrollo de la infraestructura nacional en ciencias y tecnologías marinas y servicios oceánicos (Anexo IV del Acta Final de la III Conferencia (NU, 1984)), ofrecen un valioso contexto de análisis. Estas disposiciones, en conjunto con los principios emergidos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y reflejados en el Capítulo 17 del Programa 21, constituyen el marco global más importante aceptado por la comunidad internacional a donde pueden concurrir los gobiernos para delinear sus políticas nacionales sobre investigación científica marina y desarrollo tecnológico.

Como instrumento global "la Convención tiene una considerable importancia estratégica como marco para la adopción de medidas nacionales, regionales y mundiales en el ámbito marino" (preámbulo de la resolución 49/28, Asamblea General del 6 de diciembre de 1994). Con la aprobación de la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se dotó a la

Convención, y en especial a su Parte XII, de nuevos conceptos y nuevos contenidos, en donde CONVEMAR pasa del "enfoque basado en las consecuencias de determinado uso, sobre otro, es decir de la **compatibilidad** de usos al nuevo enfoque de la **sustentabilidad**". La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo consolidó un enfoque de la protección y preservación del medio marino, que evoluciona de la prevención y lucha contra la contaminación hacia la búsqueda de criterios de sustentabilidad ambiental costera y marina.

Las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, tanto las específicamente referidas a la protección y preservación de medio marino, como aquéllas pertenecientes a las Partes de la Convención que dicen relación con la gestión de los recursos, pueden situarse fácilmente en este nuevo contexto interpretativo y ponerse al servicio del desarrollo sustentable y equitativo de las zonas costeras y marinas de la región. Es claro que la misma Convención en su propio preámbulo, al reconocer que apunta a contribuir a la realización de un orden económico internacional justo y equitativo, propendiendo, entre otra cosas, a la utilización equitativa y eficiente de los recursos de los océanos, anuncia una vocación clara de sustentabilidad que los contenidos del Capítulo 17 del Programa 21 detallarán para la acción práctica de los gobiernos. Es imperioso proceder a una lectura de las disposiciones de la Convención orientada a facilitar las estrategias de desarrollo sustentable en un marco claro de justicia social para la distribución intra e intergeneracional de los recursos marinos (Artigas, 1994). Al respecto, Bárcena (1997), señala que "no existe duda que el Capítulo 17 de la Agenda 21 está basado enteramente en la Convención y particularmente en la Parte XII que cubre todos los usos y todas las regiones".

La Convención asigna gran parte del océano mundial a las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), donde los estados ejercen jurisdicción para la explotación de los recursos contenidos en dicha zona. Dicha explotación resulta altamente dependiente del conocimiento científico. Por otro lado, los estados, en la perspectiva del Capítulo 17 del Programa 21 citado (NU, 1998a), se comprometen a promover la investigación científica con respecto a los nuevos enfoques de ordenación y desarrollo del medio marino y las zonas costeras. Para ello, se analizó en Lisboa en 1994, en el marco de la II Conferencia Internacional de Oceanografía (EXPOLISBOA 94), entre otros, la relación entre las ciencias oceanográficas y el desarrollo sostenible y se concluyó en la necesidad de una mayor integración de las ciencias naturales con las ciencias sociales y económicas, emergiendo el concepto de la "oceanografía operativa" (COI, 1997). La Declaración de la Conferencia subrayó "que para poder aplicar con mayor intensidad y efectividad las ciencias en la resolución de problemas concretos se requerirá una interacción y un diálogo más estrecho entre los científicos y los administradores y otros usuarios de los recursos marinos". El año 1998 fue declarado por las Naciones Unidas "Año Internacional del Océano" (Resolución A/Res/49/13 de diciembre de 1994), en reconocimiento a la importancia de los océanos y sus recursos para el desarrollo sostenible y se reafirmó de que el "papel de las ciencias marinas para el desarrollo es indudable" (COI, 1998a), lo que fue reflejado a su vez en el texto de la "Declaración de Lisboa sobre el Gobierno de los Océanos para el Siglo XXI" donde se indica "la necesidad de un mayor uso de la sabiduría y creatividad humana, así como hacer más disponible el conocimiento de las comunidades científicas y una mayor acción gubernamental más responsable para formular y establecer políticas que prudentemente protejan y aún mejoren la calidad de los océanos para las presentes y futuras generaciones" (COI, 1998b).

Hoy conocemos más de la naturaleza de los océanos y de las relaciones humanas con el mar, que en los pasados 25 años, debido principalmente al impulso de los desarrollos tecnológicos en favor de la investigación científica de los océanos, tales como nuevos materiales, miniaturización del equipamiento, técnicas acústicas, sonar, sensores acoplados a satélites, computadoras y láser, entre otros. Se conoce ahora más también sobre los fondos marinos, sobre las placas tectónicas, las ventanas hidrotermales, las interacciones océano-atmósfera. Sin embargo, a decir de la Comisión

Independiente de los Océanos (*Independent World Commission on the Ocean (IWCO)*) (IWCO, 1998), "lo que conocemos de los océanos es aún menos de lo que no conocemos". Los nuevos conocimientos científicos de los océanos ponen en evidencia aún más su naturaleza interdependiente y señalan que la ciencia marina comienza a ser más holística, más interdisciplinaria y más internacional. El informe de IWCO recomendó que la ciencia y tecnología marina deben ser orientadas, en gran extensión, a trasladar el potencial de los océanos para satisfacer necesidades básicas.

El presente documento está orientado a proporcionar un lineamiento de estudio referido a las políticas para el fomento de la investigación científica marina en América Latina y el Caribe a la luz de las disposiciones de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y las orientaciones que sobre el tema emergieron del Año Internacional del Océano.

I. La investigación científica marina (Parte XIII) de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

A. Parte XIII: Investigación científica marina

Aunque la Parte XIII es exclusiva a la investigación científica marina, la misma aparece en el resto de la Convención como parte de toda la temática del mar considerada en ella. La CONVEMAR reconoce en su Parte XIII, el papel esencial que desempeña la investigación científica en el conocimiento y entendimiento de los espacios marinos, en los factores que condicionan sus recursos y que influyen en su variación, distribución y abundancia, así como en el entendimiento y comprensión de los procesos oceánicos y en lo esencial que resulta el conocimiento científico para los procesos de toma de decisión sobre los usos de los océanos y aprovechamiento sostenible de los recursos contenidos en dichos espacios. Según Naciones Unidas (NU, 1995), en la Parte XIII, la Convención "ha logrado un equilibrio entre el derecho de los estados ribereños a regular y autorizar la realización de investigaciones científicas marinas en las zonas de su soberanía o jurisdicción y el derecho de los estados investigadores a llevar a cabo las investigaciones siempre que no afecten a los recursos naturales".

La Convención no define el término "investigación científica", pero existe un consenso generalizado que se refiere a todas las actividades que se realizan para obtener conocimiento sobre el medio ambiente marino, sus recursos, sus procesos y los fenómenos que en él ocurren. La investigación marina se realiza por medio de las ciencias marinas, que es el término aplicado "a la investigación científica del océano, su biota, sus fronteras físicas con la tierra sólida y la atmósfera" (COI, 1984). Se excluyen de este consenso, las actividades de investigación vinculadas con propósitos militares y navales, de defensa y temas conexos. La Convención ha influido en la práctica de los estados investigadores y de los estados ribereños. Esta influencia se ve reflejada, en parte, en las normativas nacionales de algunos países sobre investigación científica marina, algunas de ellas basadas en las disposiciones de la Parte XIII. Esta Parte XIII afirma los derechos de los estados para llevar a cabo investigaciones científicas sobre el mar y promover la cooperación para esas investigaciones. El texto también promueve la publicación y diseminación de los datos e informes que resulten de las investigaciones científicas marinas. Además, reafirma los derechos que tienen los estados de requerir su consentimiento para las investigaciones marinas que se prevean efectuar en las áreas marinas bajo su jurisdicción nacional. También se señala el derecho que tienen los estados y las organizaciones nacionales competentes a realizar investigaciones científicas marinas con sujeción a los derechos y deberes de otros estados. A continuación se hace una breve descripción general de la Parte XIII.

La Parte XIII contiene los principios básicos de política para la investigación científica dentro del contexto del nuevo Derecho del Mar. Un principio de ejercicio pacífico de investigación científica marina, expresado en el artículo 240, literal a) señala "que la investigación científica marina debe ser conducida únicamente con fines pacíficos". Es decir, que el fin de la investigación científica marina, excluye su uso para la guerra u otras actividades hostiles, así como también las ilícitas. Un principio de compatibilización metódica con la CONVEMAR, indicado en el literal b) expresa que "la investigación se realiza con métodos y medios científicos adecuados que sean compatibles con la Convención". Esto quiere decir, que las técnicas y métodos utilizados en la investigación científica del océano no deben producir daño o deterioro a la calidad del medio marino y/o sus recursos. Según Naciones Unidas (NU, 1995), en la Parte XIII, la Convención "ha logrado un equilibrio entre el derecho de los estados ribereños a regular y autorizar la realización de investigaciones científicas marinas en las zonas de su soberanía o jurisdicción y el derecho de los estados investigadores a llevar a cabo las investigaciones siempre que no afecten a los recursos naturales". Otro principio que orienta la investigación científica, en el tenor del artículo 240, se refiere a la no interferencia de la investigación en otros usos legítimos del mar. En efecto, el literal c) del artículo mencionado expresa que "la investigación no interferirá injustificadamente otros usos legítimos del mar compatibles con la Convención y será debidamente respetada en el ejercicio de tales usos". Esto quiere decir que la investigación científica y el ejercicio de otros usos, se ejercerán bajo el respeto mutuo. El literal d) del mismo artículo, expresa el principio "de respeto de la investigación científica con los reglamentos pertinentes dictados de conformidad a la Convención", incluyendo los conectados con la protección del medio ambiente marino.

La sección 2 de la Parte XIII, con sus artículos 242-243, establece la obligación de los estados y de las organizaciones internacionales competentes de promocionar la cooperación en la investigación científica marina y de cooperar a través de acuerdos bilaterales o multilaterales para la creación de condiciones favorables en la conducción de investigaciones científicas y en la integración de esfuerzos de los científicos en estudiar los fenómenos marinos, sus procesos e interrelaciones. En esta sección, la CONVEMAR reconoce implícitamente las diferentes escalas de distancia y tiempo en que ocurren los procesos oceánicos y la interconexión existente entre los ecosistemas y los recursos, reafirmando el carácter holístico e integrador del océano, que requiere ser investigado en forma integral a través de la cooperación. El artículo 244 señala la obligación de los estados y de las organizaciones internacionales competentes de disponer en forma accesible

mediante publicaciones o a través de canales apropiados de información, las propuestas de los principales programas de investigación, así como de los resultados alcanzados de esas investigaciones. Para ello, deben disponer de un flujo efectivo de información y en esta forma ayudar también a los países en desarrollo a mejorar sus capacidades de investigación.

La sección 3 de la Parte XIII, relativa a la ejecución y promoción de la investigación científica marina (artículos 245-257), considera cuatro áreas para los derechos y obligaciones frente a la investigación científica: el mar territorial, la zona ZEE, la plataforma continental y alta mar.

En el mar territorial (artículo 245), la Convención reconoce el derecho de los estados para regular, autorizar y conducir investigaciones científicas marinas. El acceso al mar territorial y las condiciones sobre las cuales los programas y proyectos de investigación pueden realizarse en esta área, lo hacen bajo las condiciones establecidas por el estado ribereño y bajo su exclusivo control (también hay referencias en los artículos 19, 21, 40 y 54).

En la zona ZEE y en la plataforma continental, sobre la base de lo indicado en el artículo 246, los estados tienen el derecho de regular, autorizar y conducir investigaciones científicas exclusivamente con fines pacíficos y con el objetivo de aumentar el conocimiento científico del medio marino en beneficio de toda la humanidad.

El acceso a investigaciones de otros estados en la ZEE y sobre la plataforma continental está sujeto al consentimiento del Estado ribereño. El consentimiento requiere, sin embargo, ser ejercido de acuerdo con ciertos estándares y calificaciones que garanticen la no demora o denegación sin razón de ese consentimiento. En el tenor de la Convención existen intentos para la normalización de formularios para la obtención de permisos de investigación (NU, 1991) y otros se han orientado en la elaboración de procedimientos simplificados en escalas regionales y subregionales, como ha ocurrido en el contexto de las reuniones de las partes de la Convención de Helsinki para la Protección del Medio Marino del Mar Báltico y en la Comunidad Europea. Los estados costeros pueden rehusar discrecionalmente su consentimiento a la realización en su ZEE o en su plataforma, de un proyecto de investigación, cuando tienen razones valederas de que una investigación puede tener efectos directos o significativos para los recursos vivos o no vivos o incluye el uso de técnicas y métodos que pueden tener efectos negativos en el medio marino o entrañe la construcción, el funcionamiento o utilización de islas artificiales y otras estructuras mencionadas en los artículos 60 y 80 de la Convención y/o contenga información inexacta sobre la índole y objetivo del proyecto o en el caso que el proponente tenga obligaciones pendientes con el Estado costero. Esta facultad discrecional no podrá ejercerse para proyectos de investigación que se realicen en la plataforma continental más allá de las 200 millas.

Según el artículo 247, el consentimiento de un Estado costero para ejecución de un proyecto de investigación por organizaciones internacionales podrá ser autorizado cuando la organización adopte la decisión de hacerlo y el Estado siendo parte de ella, no lo objete o esté dispuesto a participar en él y no haya formulado objeción alguna dentro de los cuatro meses siguientes a la fecha en que la organización haya notificado el proyecto al Estado ribereño. El artículo 248 requiere que los estados u organizaciones responsables de un proyecto proporcionen al Estado costero, al menos seis meses antes de la fecha de inicio de la investigación, una información completa sobre el proyecto. A su vez, el Estado costero deberá informar dentro de un período de cuatro meses, al Estado o a las organizaciones responsables del proyecto, de las razones por las cuales se niega el consentimiento. Si el Estado costero, dentro de este tiempo, no responde a la solicitud se presume que el consentimiento ha sido otorgado.

El artículo 249 referido a condiciones especiales para ejercer la investigación científica marina en ZEE establece cuatro condiciones específicas que debe cumplir el Estado o las organizaciones internacionales competentes, titulares de un proyecto de investigación científica

sobre la plataforma continental. Estas incluyen los derechos de los estados costeros de asignar científicos nacionales a bordo de los buques de investigación, derecho al acceso de información y a los datos y a las muestras obtenidas en las investigaciones, asistencia del Estado costero, si es requerida, en la evaluación e interpretación de los datos y resultados, y asegurar que los datos estarán disponibles internacionalmente en una forma rápida y viable.

Los artículos 250 a 255 están referidos a las comunicaciones relativas a los proyectos de investigación científica marina, a los criterios y directrices generales, al consentimiento tácito a la cesación de actividades de investigación, etc. Según el artículo 251, los estados acordarán el establecimiento de criterios y directrices generales con apoyo de las organizaciones internacionales. El artículo 252 señala el consentimiento tácito para emprender un proyecto de investigación, después del cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 248 y después del plazo de cuatro meses de recepción de la comunicación a que se refiere el artículo 248. El artículo 253 señala dos causales por las cuales se puede ordenar la cesación de actividades de investigación por un Estado o por una organización en la zona de jurisdicción marítima de otro Estado, indicando el procedimiento a seguir para ordenar esa cesación. El artículo 254 establece el procedimiento a seguir por los estados vecinos sin litoral o en situación geográfica desventajosa en un proyecto de investigación científica marina y reconoce ciertos derechos de dichos estados. El artículo 255 dispone que los estados establecerán reglas, estándares y procedimientos razonables para fomentar y facilitar la investigación marina que se realice conforme a CONVEMAR, más allá del mar territorial. La Parte XIII expresamente reconoce que la conducción de investigaciones en la zona internacional es libre. Este reconocimiento está específicamente señalado en los artículos 256 y 257, donde se indica que la investigación científica en la zona puede ser ejecutada libremente por cualquier Estado u organización internacional competente, en la columna de agua, más allá de los límites de las 200 millas de ZEE, así como también en la zona; por ejemplo, fondos marinos y piso oceánico. El artículo 143 señala que la investigación científica marina en el área debe ser realizada únicamente con fines pacíficos y en beneficio de toda la humanidad, de conformidad con la Parte XII (Protección y Preservación del Medio Marino).

La sección 4 de la Parte XIII referida a instalaciones y equipos para la investigación (artículos 258-262), establece cuatro condiciones especiales aplicables al desarrollo, uso y desplazamiento de instalaciones y equipo para apoyar las investigaciones en el mar (artículo 258). Las instalaciones y el equipo utilizado en investigación no poseen el *status* de islas, pero pueden crearse zonas de seguridad alrededor de éstas con un ancho razonable que no exceda los 500 metros. Estas áreas no deben desarrollarse de forma tal que lleguen a constituir un obstáculo a las rutas marítimas y deberán estar adecuadamente señalizadas indicando el Estado o la organización internacional donde están registradas (artículos 25-262).

La Convención, con arreglo a sus artículos 263-265 sobre responsabilidad y solución de controversias y medidas provisionales, establece que es obligación de los estados asegurar que la investigación científica que se realice por ellos, o en su nombre, sobre sus zonas marítimas de jurisdicción se haga conforme a las disposiciones de aquella, indicando además que serán responsables por las medidas que se tomen en contravención a sus normas, respecto a las actividades de investigación científica marina realizada por otros estados y otros autores, incluyendo organizaciones internacionales y debiendo indemnizar los daños resultantes de tales medidas. Las controversias sobre la interpretación o sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención relacionadas con la investigación científica marina serán solucionadas con arreglo a las secciones 2 y 3 de su Parte XV (Solución de controversias). Mientras no se resuelva una controversia con arreglo a la Parte XV, el Estado o la organización internacional competente a quien se haya autorizado un proyecto de investigación científica marina, no permitirá que se inicie o continúen las actividades de investigación sin el consentimiento expreso del Estado ribereño interesado.

B. Parte XIV: Desarrollo y transmisión de la tecnología marina

Al culminar la guerra fría, la ciencia marina resultó favorecida con la difusión de un enorme volumen de información oceanográfica anteriormente conectada con actividades de defensa y hoy abierta al público; la mayor parte de ella proveniente de la Marina de los Estados Unidos. Esta información se refiere, entre otra, a la profundidad del mar, la composición de sedimentos, la gravedad marina, el magnetismo de los fondos marinos, la temperatura del agua, la salinidad, la altura de la superficie del mar, el espesor de la cubierta de hielo marino, las formas de hielo, la transmisibilidad de la luz y la bioluminiscencia, etc. Además, esta información combinada con la obtenida por otros métodos, tales como boyas fijas y a la deriva, submarinos, teledetección y satélites y otro tipo de sensores, rayos láser, etc., han producido información cada vez más nueva y precisa para aplicación en diferentes sectores de interés tales como: ambiental, climatología, pronósticos meteorológicos, transporte y distribución de la contaminación, ingeniería costera, minería marina, turismo costero, actividades pesqueras y maricultura, etc. (NU, 1996). Las técnicas espaciales aplicadas a la investigación científica marina han permitido desarrollar los estudios a mesoescala cubriendo grandes extensiones del océano mundial y acelerando de una forma importante el conocimiento científico de los océanos. Según Naciones Unidas (NU, 1998b), ellas han cobrado una importancia en la vigilancia y protección del medio ambiente marino y costero, incluyendo la contaminación, sedimentos en suspensión, en la gestión de recursos naturales, en el desarrollo de la pesca, en las predicciones meteorológicas, temperatura de la superficie del mar, en la modelación del clima así como en la determinación del color de los océanos, en el ordenamiento de las áreas costeras, en la predicción de catástrofes, etc.

La Parte XIV relativa al desarrollo y transmisión de la tecnología marina, ofrece un marco apropiado de inspiración al que pueden concurrir los países en la formulación de sus propias políticas para la adquisición, difusión y evaluación de conocimientos de tecnología marina, el desarrollo de la tecnología marina apropiada, de la infraestructura tecnológica para facilitar la transferencia de tecnología, de formación de recursos humanos mediante capacitación y de la cooperación internacional. En lo relacionado a las formas de transmisión de las tecnologías marinas, la Convención se anticipó a la Agenda 21, ya que ella predice el establecimiento de condiciones económicas y legales favorables para el beneficio de todas las partes interesadas (IUCN, 1995). Dentro del contexto de la Parte XIV, la transmisión de la tecnología se hará en condiciones equitativas, jurídicas y económicas favorables a los países en desarrollo, países en condiciones geográficas desventajosas, incluyendo los estados sin litoral, teniendo en cuenta los intereses legítimos y los derechos y deberes de los poseedores de dicha tecnología, los proveedores y los receptores de la misma. Esta tecnología está orientada a la exploración, explotación, conservación y administración de los recursos marinos, la protección y preservación del medio ambiente marino, la investigación científica y otras actividades en el medio marino compatibles con la Convención. En el tenor de la Convención, los estados cooperarán directamente o por conducto de las organizaciones internacionales competentes, para fomentar activamente el desarrollo y la transmisión de la ciencia y la tecnología marina según modalidades y condiciones equitativas y razonables. Una descripción general de la Parte XIV es la siguiente:

La Convención, con arreglo al artículo 269 establece cinco formas para lograr el desarrollo y la transmisión de la tecnología marina: (i) el establecimiento de programas de transmisión de tecnología; (ii) el fomento de condiciones favorables para establecer acuerdos, contratos y otros arreglos similares; (iii) la organización de seminarios, conferencias, simposios sobre temas científicos y sobre políticas y transmisión de tecnología; (iv) el fomento de intercambio de científicos y expertos en tecnología; y (v) los proyectos y empresas conjuntas y otras formas de cooperación bilateral.

La sección 2 sobre cooperación internacional (artículos 270-274), proporciona orientaciones respecto a las formas de cooperación internacional, incluyendo las condiciones de la cooperación en programas internacionales. Dentro de estas condiciones se señalan el establecimiento de reglas, directrices, criterios y estándares para la transmisión de las tecnologías por parte de los estados o en el marco de las organizaciones internacionales competentes. Los artículos 273 y 274 se refieren a la cooperación en la transmisión de los conocimientos prácticos y tecnología marina con respecto a actividades en la Zona (los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo de los límites de la jurisdicción nacional).

La Convención además señala cuatro objetivos de la Autoridad en la Zona: el primero, basado en el principio de la distribución geográfica equitativa, corresponde al empleo de personal nacional de los estados en desarrollo, en situación geográfica desventajosa y de estados sin litoral, a niveles técnico y científico; el segundo, basado en el principio de información adecuada, se refiere a disponer de la información sobre equipos, maquinaria y procedimientos de actividades en la Zona; el tercero, orientado con las disposiciones apropiadas para disponer de asistencia técnica en materia de tecnología, la adquisición de conocimientos prácticos y especializados y la formación profesional; y el cuarto, ayuda y asistencia para la adquisición de equipos, instalaciones, procedimientos y otros conocimientos, por medio de cualquier arreglo financiero previsto en la Convención.

La sección 3 sobre centros nacionales y regionales de investigación científica y tecnología marina (artículos 275-277), prevé el establecimiento de centros nacionales y regionales de investigación científica y tecnológica marina, con el objetivo de estimular el desarrollo de la investigación científica marina y el fortalecimiento de los centros nacionales existentes. Los estados, la autoridad y las organizaciones internacionales competentes, darán apoyo apropiado para el establecimiento y fortalecimiento de estos centros a fin de prestar servicios de capacitación avanzados, equipo y conocimientos prácticos. Los centros nacionales cooperarán con los centros regionales. Los centros regionales tendrán actividades centradas en la capacitación y enseñanza a todos los niveles y sobre diversos aspectos de la investigación científica marina, la gestión administrativa, programas vinculados con la contaminación y la protección del medio marino, organización de conferencias y otro tipo de reuniones, adquisición y difusión de datos, difusión de políticas nacionales sobre transmisión de tecnología marina, compilación y sistematización de información, entre otros.

La sección 4 (artículo 278) señala que las organizaciones internacionales cooperarán mediante la toma de medidas apropiadas para garantizar las provisiones tomadas en las Partes XIII y XIV.

C. Resolución sobre el desarrollo de las infraestructuras nacionales de ciencias y tecnologías marinas y servicios oceánicos. (Anexo VI Acta Final de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar)

Los estados reconocen que la Convención tiene como finalidad establecer un régimen de los mares y océanos para un nuevo orden económico internacional justo y equitativo a través de disposiciones relativas a la utilización de los espacios oceánicos, el ordenamiento y aprovechamiento equitativo y eficaz de sus recursos, el estudio y la protección del medio ambiente marino, considerando también las necesidades e intereses de los estados ribereños sin litoral y aquéllos en situación geográfica desventajosa. Para ello, la III Conferencia reconoció los rápidos progresos realizados en la esfera de la ciencia y la tecnología marina y en la necesidad de que los

estados ribereños y aquéllos en situación geográfica desventajosa y los estados sin litoral, compartieran los logros de los estudios e investigaciones y de los beneficios de la tecnología marina. También los estados estimaron que las nuevas oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los océanos en el marco del nuevo régimen "serían facilitadas por la adopción de medidas a nivel nacional e internacional encaminadas a fortalecer la capacidad nacional en materia de ciencia y tecnología marina y servicios oceánicos". Reconocían además, que los esfuerzos en favor de la ciencia y tecnología que se estaban realizando dentro del sistema de Naciones Unidas eran aún inferiores a los que se necesitaban para satisfacer las necesidades que se crearían a raíz de la entrada en vigor de la Convención.

La III Conferencia exhortó a todos los estados miembros a determinar en sus planes de desarrollo las prioridades apropiadas para el fortalecimiento de las ciencias y tecnologías marinas y los servicios oceánicos, ligando de esta forma la investigación científica marina a su desarrollo económico y social. También la resolución exhorta a los estados miembros a establecer programas para la promoción de la cooperación técnica entre sí en la esfera de desarrollo de ciencia y tecnología marina y servicios oceánicos e insta a los países industrializados a que ayuden a los países en desarrollo en la preparación y aplicación de programas para el desarrollo de las ciencias y tecnologías marinas y los servicios oceánicos. Recomienda igualmente a las fuentes internacionales de financiamiento a que aumenten y coordinen sus operaciones para suministrar fondos a los países en desarrollo para la preparación y ejecución de programas importantes de asistencia para el fortalecimiento de las ciencias y tecnologías marinas y los servicios oceánicos a estos países, incluyendo la recomendación para que las organizaciones internacionales competentes del sistema de Naciones Unidas amplíen sus programas para prestar asistencia a los países en desarrollo en materia de ciencia y tecnología marina y de servicios oceánicos y coordinen de manera que se abarque todo el sistema.

II. Lineamientos de estudio a las políticas para el fomento de la investigación marina en la región a la luz de la Convención y las orientaciones del Año Internacional del Océano

En general las políticas nacionales para el fomento de la investigación científica marina dentro del contexto de la CONVEMAR y de las orientaciones del Año Internacional del Océano, pueden ser abordadas desde el punto de la práctica de los estados de la región en materia de investigación científica marina, ya que dicha práctica se corresponde estrechamente con las disposiciones de la Parte XIII de la Convención, no obstante ligeras variaciones. Por otro lado, una gran parte de los países de la región, son partes de la Convención y su desarrollo científico y tecnológico en investigación marina ha ido acompañado de la necesidad de conocimientos para la incorporación gradual de bienes y servicios del mar a su desarrollo, así como también, del cumplimiento de disposiciones de otros tratados internacionales que invocan la Convención. En ambos casos, las actuales políticas nacionales de investigación científica marina parten de marcos más amplios de ciencia y tecnología; en algunos casos de las políticas ambientales, pero nunca como una política particular. Actualmente hay una ausencia marcada de políticas específicamente marítimas en la región. También se encuentran, en limitados casos,

planes de fomento para el desarrollo de ciencias del mar, como instrumentos de aplicación de esas políticas de ciencia y tecnología provistos de los respectivos elementos para su operatividad. Estos elementos son tratados a continuación.

A. La investigación científica marina en América Latina y el Caribe. Generalidades

Conforme al autor J. Escobar (Escobar, 1998), la investigación científica marina en América Latina, estuvo enmarcada en sus comienzos, dentro de la corriente naturalista y fue altamente descriptiva, dominada por la sistemática y la taxonomía y restringida especialmente al área académico que se refleja en los aportes de numerosas expediciones europeas y norteamericanas, que visitaron los mares de centro y Sudamérica; entre las cuales L.R. Alvarez (Alvarez, 1979) cita a Arcturus, Ara, Albatros, Kovalevsky, Lomonosov, Galathea, Carneige, Mercator, Atlantis, Caroline, Oregon, Vema, Dorhn, Pawnee, Velero I y II, Discovery y Kurtachov. Tuvo un desarrollo institucional iniciado hacia finales del siglo pasado y comienzos del siglo XX que fue según Alvarez, *op. cit.*, reflejo de las experiencias existentes en Estados Unidos y Europa, construyéndose la mayoría después de la mitad del siglo XIX y caracterizados por una fuerte participación del sector académico. Ellos estuvieron orientados al manejo de ciertos recursos naturales, especialmente terrestres y excepcionalmente algunos marinos, principalmente pesqueros, de forma tal, que dentro de un marco muy general, los esfuerzos regionales en los estudios taxonómicos y sistemáticos iniciales, que dominaron los comienzos de la investigación científica marina en la región, se ampliaron y cambiaron a estudios orientados hacia formas de aprovechamiento de los recursos, concentrándose en sus comienzos, en gran medida, en las ciencias pesqueras y ampliándose hacia los temas ambientales, principalmente en la contaminación del mar y más recientemente hacia los fenómenos de interacción océano-atmósfera y protección de recursos, especialmente biodiversidad marina y manejo integrado de la zona costeras; temas que en general son comunes a la actividad científica marina actual de la región.

Dentro del contexto de la investigación oceanográfica en el pasado siglo, el primer crucero de investigación que estudió las aguas de las costas de Sudamérica hasta las 240 millas marinas fue el *Discovery I* en el año 1931 (entre los 2° norte y 48° sur). Posteriormente, en la década de los 50's se llevaron a cabo cuatro expediciones oceanográficas: *Shell Black* (1952); *Yale* (1953); *Eastropic* (1955) y *Dawnwind* (1957). Más adelante, durante los 60's, dentro del marco de una investigación cooperativa internacional de las aguas costeras del Pacífico oriental y bajo el contexto de la investigación del fenómeno de El Niño, Chile, Perú, Ecuador y Colombia, efectuaron importantes investigaciones vinculadas con este fenómeno. También durante esa década se llevaron a cabo otros cruceros de importancia, tales como el *Anton Braun* (1965-1966) y el *Eastropac* (1967-1968). En la década de los 70's se destaca la expedición *El Niño Watch* (1975) realizada con el R/V *Moana Wave* de la Universidad de Hawai. Entre 1980-1985, Ecuador y Perú participaron en el Proyecto de la Corriente de Perú (*Peru Currents Project*) y en los Estudios Climáticos del Océano Pacífico Ecuatorial (*Ecuatorial Pacific Ocean Climate Studies* (EPOCS)), así como en el programa Ecosistemas de Afloramientos Costeros (*Coastal Upwelling Ecosystems* (CUEU)). Desde el año 1998 se vienen realizando por Colombia, Chile, Ecuador y Perú, cruceros oceanográficos conjuntos vinculados con el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN) (CPPS, 1999).

Después de los aportes ofrecidos por numerosas expediciones europeas y norteamericanas, la mayoría de corte naturalista y con la experiencia ganada en las investigaciones efectuadas durante el año Geofísico Internacional en 1956 y las obtenidas durante la Expedición Internacional al Océano Índico (1962-1963), en conjunto con las que les antecedieron, motivaron a la comunidad internacional a crear en 1960, dentro de UNESCO, a la Comisión Oceanográfica

Intergubernamental (COI). Esta instancia apuntaba a "promover la investigación científica marina y los servicios oceánicos pertinentes con el objeto de mejorar e incrementar el conocimiento sobre la naturaleza y recursos del océano a través de una acción" en cuya agenda se acuerdan los principales programas científicos internacionales apoyados por el sistema de Naciones Unidas. El número de programas científicos acordados por la comunidad científica internacional dentro del contexto de la COI ha crecido vertiginosamente; de unos pocos existentes en la década de los 60, a más de 200 programas en 1997, a nivel global y regional, la mayoría de ellos apoyados con otras organizaciones internacionales (COI, 1989).

La investigación científica marina en la región evolucionó de los estudios descriptivos y de registro y clasificación de especies, pasando por algunas experiencias monotemáticas, vinculadas generalmente a la evaluación de recursos, especialmente pesqueros, a experiencias multitemáticas y hoy se aprecia un espectro amplio de investigaciones conectadas con la mayoría de la problemática cognoscitiva de los océanos; se investigan recursos, ecosistemas, fondos marinos, recursos minerales, formas suspendidas, mecanismos de difusión y distribución de contaminantes, relaciones interespecíficas, migraciones, productividad marina, distribución faunística, composición y diversidad específica, química marina, procesos oceánicos, corrientes marinas y masas de agua, clima marino y relaciones de interacción océano-atmósfera, etc. Este desarrollo estuvo acompañado de un progreso en la formación de recursos humanos e institucionales, en la cooperación y en una mayor vinculación del Estado en la gestión de sus espacios y recursos marinos, así como de un incremento en los usos de los espacios y recursos marinos; cada uno con diferentes demandas de investigación científica.

B. Las políticas nacionales sobre investigación científica marina en la región

Para el desarrollo de las actividades de investigación científica marina, algunos estados de la región cuentan con planes y programas de diferente ubicación y alcance; algunos de ellos diseñados para expresar diferentes políticas sectoriales. Algunos de estos planes tienen en común favorecer la aplicación de las políticas nacionales de ciencia y tecnología, las que por lo general envuelven otras políticas sectoriales, tales como las ambientales, las pesqueras, o integrar las iniciativas nacionales en esquemas de investigación de corte internacional. Otros, como el de Colombia (Plan Nacional de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar (COLCIENCIAS/DNP/CCO)), no están articulados formalmente con los programas internacionales sobre investigación científica marina, pero muchos de sus proyectos tienen una relación conceptual con varios programas globales en curso. En general, existen políticas de Gobierno más que políticas de Estado sobre investigación científica marina. Por lo tanto, en la aplicación de los planes se tiende a privilegiar los "temas marinos" de los gobiernos de turno. En general, se puede decir, sin lugar a dudas, que en la región no existe una política nacional de investigación científica marina *per se*, sino que ella está inserta en políticas más amplias, principalmente políticas nacionales sobre ciencia y tecnología, algunas de las cuales cuentan con mecanismos para su puesta en práctica, tales como los consejos nacionales de ciencia y tecnología. En los países con programas en ciencias del mar, en general existen comités para la aplicación de dichos programas. Otros países tienden a involucrar parte de la investigación científica marina dentro de sus políticas de investigación ambiental, como ocurre con Colombia, que ha formulado su política nacional de investigación ambiental, orientada hacia las instituciones del Sistema Nacional Ambiental, dentro del cual se incluyen instituciones orientadas específicamente a la investigación científica marina y donde se realizan estudios científicos relacionados con el medio ambiente (Min. de Medio Ambiente *et al*, 1998). En general también se puede decir que políticamente, la investigación científica marina se encuentra fragmentada

temáticamente dentro de varias políticas sectoriales y como aspecto común, se carece de un elemento integrador de dicha fragmentación.

La ausencia de políticas nacionales específicas sobre investigación científica como un contexto que fije prioridades ha abonado un clima para la proliferación de acciones específicas, que hacen que la investigación científica marina en la región esté centrada más en el enfoque de proyectos que de programas, lo que significa que se financian prioritariamente por el Estado, investigaciones y estudios a corto plazo, dando como resultado un inmenso número de estudios, cuyos resultados no están disponibles para su aplicación inmediata y otros no responden a necesidades sociales y económicas. En general, ni la mayoría de los proyectos de investigación científica marina, ni su financiación están concebidos actualmente por un enfoque programático a largo plazo y a gran escala (mar abierto). La mayoría de la investigación regional se realiza en aguas someras y por lo general a corta distancia de la costa, con excepción de los programas nacionales de oceanografía, los que generalmente están vinculados a programas internacionales y exigen el uso de plataformas de investigación (buques oceanográficos) y aquellos proyectos vinculados con campañas de pesca exploratoria o pesca científica. La mayor parte de la investigación científica marina a mar abierto está exclusivamente conectada con uno o más proyectos o programas internacionales.

C. La institucionalización de la investigación científica marina en América Latina. Las comisiones nacionales de oceanografía

Con el ingreso progresivo de varios países de la región como estados miembros de la COI, se inició, a partir de finales de la década de los 60 y mediados de los 70, la creación y establecimiento de las primeras comisiones nacionales de oceanografía y/o comités oceanográficos, en un intento por institucionalizar en un ente coordinador, las dispersas experiencias nacionales en investigación científica marina. Estas comisiones en su origen, constituyeron mecanismos locales orientados a coordinar la aplicación nacional del programa científico internacional, principalmente de la COI y, según procediera, los de otras organizaciones internacionales con intereses en el mar. Dichas comisiones nacionales fueron también fundadas para diseñar los planes y/o programas nacionales de oceanografía basados en las prioridades nacionales y para sugerir la participación nacional dentro de los programas internacionales de investigación científica marina a través de un proceso de consulta y participación institucional representativo de la comunidad científica nacional. La creación de dichas comisiones se ha realizado siguiendo un patrón de motivación que en la mayoría de los casos respondió a iniciativas individuales de investigadores y/o grupos de investigadores, centradas principalmente en la academia, más que en aplicación de una política estatal. Algunas de estas comisiones han derivado a organizaciones "más formales" y estructuradas administrativamente independientes dentro de la organización estatal, a fin de evitar la concentración del ejercicio de la investigación en pocas instituciones y facilitar la operación nacional dentro de los programas científicos marinos internacionales.

De los países de la región que cuentan actualmente con comisiones nacionales de oceanografía y/o órganos equivalentes, como "pares nacionales" de la COI figuran, entre otros: Colombia (Comisión Colombiana de Oceanografía (CCO)); Chile (Comité Oceanográfico Nacional (CONA)); Cuba (Comité Oceanográfico Nacional (CON); Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente); Venezuela (Comisión Nacional de Oceanología (CON)) (IOCARIBE, 1997).

Un número importante de instituciones de investigación científica del océano están insertas dentro de los comités y/o Consejos Nacionales en Ciencias y Tecnología (CONCYTES), y también dentro de una variada gama de ministerios y dependencias estatales que operan, a su vez, como

comisiones y/o comités nacionales de oceanografía, bajo el criterio de "órganos equivalentes de la COI". Entre ellas se citan: Brasil (División de Ciencias Marinas del Ministerio de Ciencia y Tecnología); Argentina (Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval); México (Dirección de Educación en Ciencias y Tecnologías del Mar de la Secretaría de Educación Pública).

En algunos países, estas organizaciones funcionan bajo la égida de las armadas de sus países y/o de las autoridades navales, donde ellas ejercen un apoyo sustancial importante. Las funciones de las comisiones y/o comités o de aquéllas que se desempeñan como secretarías ejecutivas de dichas comisiones y/o comités, responden a acuerdos institucionales previos, generalmente plasmados en los estatutos o normas de dichas organizaciones, mucha de las cuales carecen de soporte jurídico. El "control" de la organización en la mayoría de los casos recae en la asamblea de sus entidades miembros. El nivel de compromiso de las instituciones nacionales de investigación con estas organizaciones varía notablemente y en general, ellas participan, a diferente nivel, como instituciones activas y como instituciones pasivas. La actividad está medida según el grado de "uso" que las instituciones hacen de este mecanismo y en la capacidad del mecanismo de mantener activa su membresía.

El marco institucional en el cual se desarrolla la investigación científica marina en la región involucra la participación de entidades que representan varios sectores con diferentes intereses en el mar. Existen en general instituciones vinculadas con el sector de la conservación y administración de recursos, con la protección ambiental, con la pesca, el turismo, puertos, tráfico y transporte marítimo. La cantidad de instituciones que participan en investigaciones científicas no es numerosa comparada con la de otras regiones, pero su tipo es variado. Ellas pueden o no ser miembros de las comisiones y/o comités para ejercer la actividad científica marina. Según los directorios de centros de investigación del Pacífico sudeste y Gran Caribe (CPPS/PNUMA, 1981; PNUMA, 1988) y de la Subcomisión de la COI para el Caribe y Regiones Adyacentes (IOCARIBE), la región cuenta con una importante capacidad institucional en crecimiento, representada en cerca de 180 instituciones reportadas en la década de los 80, que van desde muy pocas en los estados de mesoamérica, como Costa Rica, Panamá, Honduras, El Salvador y en los pequeños estados insulares del Caribe incluyendo Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, etc., a varias en México, Chile, Brasil, Venezuela, Colombia, Argentina, etc. Noventa y cuatro de estos centros de investigación están ubicados en Centro América, el Caribe y norte de Sudamérica; el resto corresponde a centros e instituciones científicas localizadas en la región del Pacífico oriental sudamericano. De las reportadas para Colombia, todas son instituciones miembros de la Comisión Colombiana de Oceanografía y de las reportadas para Chile, sólo tres asisten el Comité Oceanográfico Nacional (CONA), y para Perú, dos apoyan al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Dentro de la nómina de instituciones para la investigación científica marina en la región, las universidades, sus institutos y centros de investigación constituyen el grupo más numeroso, pero no todas participan con igual intensidad en las investigaciones científicas marinas. Sobresalen con una participación más activa y sostenida, aquellas con facultades relacionadas con las ciencias del mar, tales como biología marina, ingeniería pesquera, oceanografía. Siguen en número las instituciones y centros del Gobierno, conectados con temas sectoriales tales como la pesca, la conservación, investigación, el transporte y tráfico marino y otras actividades navales etc. En menor número están las Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Las instituciones privadas que llevan a cabo investigaciones científicas marinas en la región son muy escasas. Existe una interesante participación institucional nacional en investigaciones científicas conectadas con programas internacionales, donde es evidente la cooperación internacional. Por ejemplo, en 1983, la nómina de instituciones participantes en el Programa

Coordinado de Investigación de la Contaminación Marina en el Pacífico Sudeste (CONPACSE), constitutivo del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y las Áreas Costeras del Pacífico Sudeste (Colombia, Chile, Ecuador, Panamá y Perú) alcanzó a 84 instituciones de diferentes sectores de los cinco países participantes en ese plan regional (CPPS, 1991). En el Caribe y algunas regiones adyacentes, cerca de 36 instituciones de varios países del área participan, a diferente nivel e intensidad, del programa científico de la COI (IOCARIBE, 1997). También existe una importante participación institucional en los programas del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino en la Región del Gran Caribe. La participación en esos programas internacionales, sin embargo, no surge en general, como parte de una planificación nacional espontánea que apunte a ese objetivo, sino que es el resultado de la iniciativa o imitación de las mismas organizaciones internacionales.

En la región, las profesiones de orientación ambientalista relacionadas con la biología de la conservación y aquéllas inspiradas en las escuelas naturalistas dominan las posiciones "claves" dentro de la organización estatal encargada del medio ambiente y de administración de recursos naturales renovables. En algunas de ellas, los temas marinos no ocupan una posición central y/o son manejados con una visión muy modesta hacia lo marino. También es común el uso de los recursos humanos mejor preparados, en posiciones administrativas, más que en la dirección y asistencia científica de proyectos de investigación o en el ejercicio de la investigación. Los oceanógrafos, principalmente físicos y los hidrógrafos, se ubican en la mayoría de los casos, dentro de la organización estatal, en posiciones de las instituciones de corte naval, donde se realizan investigaciones científicas vinculadas al ejercicio del "poder naval". La formación de recursos humanos para la "administración de la ciencia es prácticamente desconocida en la región". Esta práctica generalizada en la región, se constituye en un "despilfarro" del potencial científico marino. Algunos países están revertiendo dicha práctica, como es el caso del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso de Chile. La posición del director de este instituto es rotativa entre su cuerpo de científicos y docentes por períodos de dos años. Esto permite a los investigadores la posibilidad de enterarse más de cerca de las implicaciones administrativas de la investigación y de las opciones de solución que se deban tomar para no afectarlas. Recientemente, como consecuencia de la "globalización de las economías" muchas instituciones de investigación científica marina se manejan dentro de esquemas corporativos. El efecto de estos nuevos esquemas de asociación en las comisiones y/o comités es aún desconocido.

La participación institucional en la investigación científica marina, aparte de los propios intereses nacionales para documentar sus espacios y recursos marinos, parece estar también en función del interés nacional en los programas internacionales, en la medida que dichos programas contribuyan con los propios intereses nacionales, intereses científicos, en la cooperación institucional, intercambio de información y en otros elementos de motivación. En los países provistos de un programa nacional de investigación científica marina, éste actúa como el principal motor de motivación oficial de la investigación científica marina.

D. Los planes nacionales y/o programas para el fomento y desarrollo de la investigación científica marina en la región

El número de países de la región con planes nacionales de investigación científica debidamente estructurados y operativos a largo plazo, con génesis en los comités nacionales de oceanografía y en los órganos equivalentes es muy bajo. Algunos de estos planes y programas conceptualmente en la perspectiva de la Parte XIII han tenido como uno de sus diferentes elementos de inspiración la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Los primeros aparecen a finales de los 70 y comienzos de los 80; por ejemplo, el de Colombia en 1979.

En sus inicios, estos planes basados principalmente en las experiencias institucionales previas, abordaron en general más adelante, los elementos de la agenda científica de la COI e incluyeron además otras motivaciones nacionales relacionadas con la investigación científica marina. Reciente y adicionalmente algunos, han sido complementados en la perspectiva del Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, conforme a sus políticas ambientales, más que a las políticas marítimas. Algunos de estos planes, como el de Colombia ya citado, no están articulados formalmente con los programas internacionales sobre investigación científica marina, pero muchos de sus proyectos tienen una relación por lo menos conceptual con varios programas internacionales actuales. También en Colombia, se registran entre 1991-1998, cuarenta y siete proyectos de investigación en ciencias y tecnologías del mar, con participación internacional, en forma de programas regionales conjuntos, cooperación en asesoría y asistencia técnica, en contraste con 243 proyectos sin componente internacional, efectuados durante el mismo período.

En general, la investigación científica marina de patente nacional, tiene en común, un origen en inquietudes de investigadores o grupos de investigadores, principalmente en el marco de lo académico. Su énfasis es en las áreas de las ciencias naturales y biológicas y en la oceanografía física, lo que ha dado como resultado una abundancia de proyectos a corto plazo y pequeña escala, algunos de difícil integración y evaluación.

En Colombia, entre 1991 y 1998, se desarrollaron 281 proyectos de investigación científica marina de los cuales 81 (28.8%) se ejecutaron en el marco del Plan Nacional de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar (PDCTM). De ellos, el 34%, se orientó hacia la estructura y función, el 14% a la evaluación de recursos y el resto, en diferentes proporciones, hacia la modelación, la ecología, la calidad ambiental, biodiversidad, etc. (CCO, 1999). Algunos de estos planes en la actualidad están estructurados como programas, dentro de los cuales se insertan varias líneas de investigación a través de proyectos específicos y programas de apoyo, en donde se incluyen los denominados servicios oceánicos, tales como: sistemas de información e intercambio de datos, calibración de equipos, difusión, uso de plataformas de investigación, formación de recursos humanos, etc.

No todas las inquietudes y necesidades de investigación científica nacionales están reflejadas en los planes y programas nacionales actuales de investigación científica marina en la región. La evidencia indica, que más de la mitad (alrededor del 60-70%) de los proyectos de investigación científica marina que ejecutan las instituciones nacionales en forma independiente y con arreglo a sus propias prioridades y objetivos, son efectuados por fuera de estos planes y programas. En Colombia, por ejemplo, en el período 1991-1998, se ejecutaron 200 proyectos de investigación por fuera del PDCTM, en contraste con 81 proyectos ejecutados dentro de este Plan. Ello podría estar indicando que la región presenta algunas debilidades para conciliar e integrar los intereses nacionales en investigación científica pues las actividades de investigación actualmente corren por diferentes fuentes sectoriales, según las prioridades institucionales individuales, desprovistas de un marco integrador. En *sensu stricto* los planes nacionales actuales parecen operar más bien como mecanismos de asistencia financiera a donde pueden concurrir los investigadores e instituciones en busca de apoyo económico parcial para desarrollar sus proyectos, más que de asistencia científica y tecnológica y de orientación. En realidad la región carece de planes científicos marinos nacionales *per se*. Algunos de estos planes son documentos de orientación y otros carecen de planes operativos. Sin embargo, los planes nacionales existentes han constituido una experiencia beneficiosa para la comunidad científica nacional y en algunos países es el único mecanismo estatal actualmente existente para apoyar las investigaciones científicas marinas. En Colombia el PDCTM ha constituido una importante convocatoria nacional para apoyar el desarrollo nacional de las ciencias y tecnologías del mar, contando con un amplio abanico temático a donde han podido concurrir las instituciones nacionales en busca de apoyo y orientación para conducir sus

investigaciones y para la formación de recursos humanos a diferentes niveles de especialización (CCO, 1999).

La tecnología marina no ha tenido igual progreso que la investigación científica en la región. Existen muy pocos casos concretos de logros en este campo, la mayoría orientados a tecnología pesquera y en el desarrollo de la acuicultura. Recientemente se está experimentando un progreso en la investigación de modelos aplicados a la calidad del medio marino y la simulación de eventos de fuente cercana en estudios de sismología y fenómenos climáticos, huracanes, etc.

E. Los servicios de apoyo para la investigación científica marina en la región

La región ha venido incrementando gradual y paulatinamente sus servicios de apoyo (servicios oceánicos) para conducir las investigaciones científicas marinas. Estos servicios van desde centros de información tipo bibliotecas, bancos de datos especializados, redes y sistemas de intercambio de información y datos, sistemas electrónicos, plataformas de investigación, laboratorios y equipos, colecciones y centros de referencia, etc. Según los directorios de centros de investigación del Caribe y Pacífico sudeste, en 1984 la región registró, en cerca de 8 estados costeros, la existencia de 18 barcos entre oceanográficos, hidrográficos y de prospección geológica y pesquera, en contraste con 6 existentes, a mediados de la década de los 70 (Sánchez, 1997). Algunos de estos barcos han sido complementados en su dotación básica, con modernos sistemas de investigación y de comunicación. Hoy día, un número de ellos puede transmitir la información de sus investigaciones en "tiempo real". El número de plataformas pequeñas, embarcaciones de poco calado y pocos metros de eslora (entre 5-10 mts.), lanchas con motor, etc., puede ser considerable. Los laboratorios incluyen un amplio espectro de especializaciones; la mayoría de ellos, cerca del 80% pertenecientes a las universidades con programas académicos en ciencias del mar y/o con programas de investigación. En el Pacífico sudeste se inventariaron en 1984, sesenta laboratorios, en casi 34 instituciones diferentes. Los laboratorios son: de biología marina y microscopía y estereoscopia, química marina, absorción atómica, cromatografía de gases, espectroscopía y colorimetría, análisis instrumental, microbiología, sedimentología, petrografía, sensores remotos, productos marinos, biotecnología marina, pesca, estaciones de meteorología marina, áreas de cartografía y procesamiento, laboratorios de cálculo electrónico y procesamiento de información, procesamiento digital de imágenes, calibración de equipo oceanográfico, etc. Los países con mayor desarrollo en los servicios oceánicos corresponden a Brasil, México, Cuba, Argentina, Chile, Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador.

Los servicios oceánicos para la investigación marina disponibles actualmente en la región, están organizados como sistemas, tanto nacionales, regionales como subregionales. Existen sistemas de información marina en diversos aspectos, tales como pesca, acuicultura, medio ambiente, meteorología marina, profesionales en ciencias del mar, aspectos selectos de la biología marina, equipamiento, laboratorios, centros de datos, etc. Recientemente la región viene implementando los componentes subregionales y nacionales del Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS). Desde 1997 existen en la región acciones en progreso para establecer los componentes subregionales del GOOS en el Pacífico sudeste, en el Caribe (CARIGOOS), y Atlántico suroccidental. En esta última región se ha diseñado el programa *Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic* (PIRATA) del GOOS para el monitoreo del clima oceánico en el Atlántico (Brasil, Francia y Estados Unidos). En Brasil, como parte del componente nacional del GOOS, está operando el Programa Nacional de Brasil para el GOOS.

Los componentes subregionales y nacionales del GOOS tienen como objetivo común proporcionar datos para un amplio rango de aplicaciones, como son temperatura superficial del

mar, salinidad y vientos, variaciones en el nivel del mar, distribución del plancton y nutrientes, contenido de calor en la capa superficial del mar y su transporte horizontal y vertical del calor.

El fundamento científico del GOOS y de los componentes regionales y nacionales se basan en los resultados tanto del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (*World Climate Research Programme* (WCRP)) y los siguientes programas vinculados: Experimento Atmosférico Mundial sobre Océanos Tropicales (*Tropical Ocean and Global Atmosphere* (TOGA)) finalizado en 1994; Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica (*World Ocean Circulation Experiment* (WOCE)), cuya fase de campo finalizó en 1997; el Programa de Variabilidad y Predictibilidad del Clima (*Climate Variability Programme* (CLIVAR)); el Programa Internacional sobre la Geosfera y la Biosfera (*International Geosphere-Biosphere Programme* (IGBP)), que cuenta con comités nacionales en la región (*Temperature South America Committee* (TSA); *Equatorial South America* (ESA); *CAR* (*Caribbean Committee*)).

Los componentes del IGPB que soportan el GOOS son: el Proyecto Internacional de Interacción Tierra-Océano en las Zonas Costeras (*Land-Ocean Interaction in the Coastal Zone* (LOICZ)); El Estudio Mundial Conjunto de los Flujos Oceánicos (*Joint Global Ocean Flux Study* (JGOFS)); el proyecto Dinámica de los Ecosistemas Oceánicos Mundiales (*Global Ocean Ecosystem Dynamics* (GLOBEC)), así como las actividades del Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (*Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection* (GESAMP)), entre otros (UNESCO, 1998).

Una parte importante de los servicios oceánicos de apoyo a la investigación científica, en términos de equipamiento, ha provenido de la participación de los estados de la región como parte de los programas internacionales en que han participado o vienen participando los países de la región, tal como ha sido el caso del Pacífico sudeste, donde en 1990 las instituciones que actúan en el Programa CONPACSE han sido dotadas de cromatógrafos de gases, accesorios y reactivos, a través del Programa de Mares Regionales del PNUMA y de la CPPS. Este equipamiento viene siendo utilizado en la Red de Vigilancia de Pesticidas, como componente a su vez del Programa Internacional de Vigilancia de Pesticidas (*International Mussel Watch Programme*) y en la investigación sobre otras formas de contaminación marina regional. Similares ejemplos se encuentran en el Plan de Acción del Gran Caribe.

También parte de los medios de apoyo a la investigación provienen a través de acuerdos bilaterales entre países de la región y otros países, especialmente en equipamiento (como los utilizados para el desarrollo de la maricultura en Colombia mediante la investigación del cultivo de camarones por acuerdo entre la República de Taiwan y Colombia; así como a comienzos de la década de los 80, el apoyo de Inglaterra para el desarrollo pesquero en Ecuador).

En términos generales, se puede afirmar que el desarrollo de la investigación científica marina ha venido acompañado de un aumento de los servicios de apoyo. Estos servicios generalmente son prestados por una variada nomina de instituciones con distintas especializaciones. Las plataformas mayores para investigación (buques oceanográficos), por lo general son operadas por las instituciones pertenecientes al sector naval. Otras operan a través de los institutos específicos para la investigación marina. En término general, las instituciones navales de la región ejercen básicamente y de forma importante una actividad de apoyo a las investigaciones nacionales a partir de su infraestructura y medios.

F. Marcos jurídicos de la investigación científica marina en la región

No existe en la perspectiva regional de la Convención un marco jurídico exclusivamente hacia la investigación científica marina. Algunas normas existentes están basadas, con ciertos ajustes, en lo establecido en la Parte XIII de esta Convención, como son algunas de Brasil, Ecuador y Perú; otras reflejan la práctica de los estados, como la de Colombia (Decreto 644 de 1990). También existen algunas normas separadas anteriores a la Convención que reglamentan la investigación científica en aguas jurisdiccionales, como el decreto 65 057 del 25 de agosto de 1969 de Brasil; la ley 20 489 del 14 de junio de 1973 de Argentina; la Resolución 82 del 18 de marzo de 1976 de la Dirección General Marítima de Colombia. En general, se encuentran disposiciones que reglamentan la investigación científica marina, en la normativa referida a la utilización y gestión de recursos; por ejemplo, en pesca exploratoria, pesca científica, protección del medio marino, etc., que tienen alguna relación conceptual con la Parte XIII. La compilación de la normativa sobre la investigación científica marina y su análisis comparativo frente a las disposiciones de la Parte XIII y los nuevos principios y conceptos derivados de la Conferencia de Río 92, es una necesidad que cobra más fuerza debido a la entrada en vigencia de la Convención y a un progresivo aumento en la participación por parte de los estados de la región. También, la investigación científica marina, constituye una actividad integrada a las disposiciones de numerosos tratados internacionales, que invocan la Convención y que han sido suscritos y ratificados por los países de América Latina y el Caribe. Estos instrumentos se "obligan" a fomentar y realizar investigaciones científicas marinas en la dirección del objeto del acuerdo internacional de que se trate.

Algunos de estos tratados de aplicación en la región con disposiciones expresas sobre investigación científica marina son, entre otros, los siguientes:

a) **Convenio Relativo a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Convención de Ramsar** (Ramsar, Irán, 1971) y su Protocolo de 1978. Las investigaciones científicas previstas en este instrumento se orientan a proporcionar la base científica para la incorporación de marismas al listado internacional de humedales de importancia internacional para la conservación y las modificaciones de ese *status* bajo el artículo 3 de la Convención.

b) **Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques de 1973** y su Protocolo de 1978 MARPOL 73/78. En su artículo 17 las partes se comprometen al fomento de la investigación orientada con los fines y propósitos de la Convención.

c) **Convenio para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste** (Lima, Perú, 12 de noviembre de 1981). Su artículo 10 referido a la cooperación científica y tecnológica señala que las partes cooperarán en los campos de la ciencia y la tecnología e intercambiarán datos e información científica para los propósitos del Convenio. Igualmente las partes promoverán programas de asistencia científica, educativa relacionados con la protección y preservación del medio marino que incluye, entre otros, la formación de personal científico y técnico.

d) **Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Marina Proveniente de Fuentes Terrestres** (Quito, Ecuador, 22 de julio de 1983). El artículo X sobre cooperación científica y tecnológica señala que las partes cooperarán en los campos de las ciencias y la tecnología e intercambiarán información científica para los fines del Protocolo. Dicha información corresponde a programas de investigación que se estén desarrollando para la búsqueda de nuevos métodos y técnicas para evitar la contaminación.

e) **Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe** (Cartagena, Colombia, 24 de marzo de 1983). El artículo 13 del Convenio es específico a la investigación y establece el compromiso de las partes en la investigación científica, la vigilancia, el intercambio de datos y otra información relacionada con el Convenio.

f) **Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Radioactiva** (Paipa, Boyaca, Colombia, 21 de septiembre de 1989). Al tenor de su artículo V, las partes se comprometen a cooperar en ciencia y tecnología, proceder al intercambio de datos e información relacionados con programas de investigación sobre la contaminación marina radioactiva y mantener programas de investigación y vigilancia sobre este tipo de contaminante en el área de aplicación del instrumento.

g) **Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Costeras y Marinas Protegidas del Pacífico Sudeste** (Paipa, Boyaca, Colombia, 21 de septiembre de 1989). En su artículo XI sobre investigación científica, tecnología y educación ambiental y participación comunitaria, señala que las partes se comprometen a fomentar la investigación científica como base para la conservación y administración de las áreas protegidas y cooperar en la administración de dichas áreas intercambiando información sobre las investigaciones desarrolladas en ellas en el campo científico y promover la asistencia técnica.

h) **Protocolo Relativo a las Zonas y a la Fauna y Flora Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe y sus anexos complementarios SPAW 90/91**, Protocolo SPAW (Kingston, Jamaica 18 de enero de 1990). La aplicación de sus anexos sólo puede estar soportada en la información científica. El artículo 17 contiene disposiciones específicas referidas a la investigación científica.

i) **Convención sobre la Diversidad Biológica** (Río de Janeiro, junio de 1992). La dimensión marina y costera de este Convenio está reflejada en su artículo 22, que señala que las partes aplicarán dicha Convención con respecto al medio marino y costero con arreglo a la Convención del Mar.

j) **Protocolo sobre el Programa para el Estudio del Fenómeno Regional El Niño** (Callao, Perú, 6 de noviembre de 1992). Sirve de marco jurídico para las investigaciones científicas vinculadas con el Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste, así como para los programas integrales de investigación conexos y para la promoción de la cooperación científica y tecnológica entre los países de la subregión.

Otros instrumentos de aplicación en la región y programas en los que la investigación científica marina resulta relevante:

i) Conservación y manejo de los recursos vivos. Convención para el Establecimiento de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (Washington, Estados Unidos, 3 de marzo de 1950); Declaración Conjunta sobre los Problemas de la Pesca en el Pacífico Sur, Declaración de Santiago (18 de agosto de 1952). Mamíferos marinos: Regulaciones de las Operaciones de la Caza Marítima de Ballenas en las Aguas del Pacífico Sur (Santiago, 18 de agosto de 1952); Acuerdo para la Reducción de la Mortalidad de Delfines en el Océano Pacífico Oriental (La Joya, California, 23 abril de 1992); Agenda 21, Capítulo 17 de la CNUMAD.

ii) Contaminación proveniente de buques: Convención Internacional relacionada con la Intervención en Alta Mar en Casos de Contaminación Accidental por Petróleo (INTERVENTION) (Bruselas, 29 de noviembre de 1969); Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por Barcos (MARPOL 73/78) (Londres, 2 de noviembre de 1973; Acuerdo para la Cooperación Regional en el Combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Petróleo y

Otras Sustancias Nocivas en Casos de Emergencia (Lima, 12 de noviembre de 1981) y Protocolo Adicional al Acuerdo para la Cooperación Regional en el Combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Petróleo y Otras Sustancias Nocivas en Casos de Emergencia (Quito, 22 de julio de 1983); Protocolo de Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos Petróleo en la Región del Gran Caribe (Cartagena, 24 de marzo de 1983); Memorándum de Entendimiento sobre el Control por el Estado de Puerto en la Región del Gran Caribe (Christiansburg, 9 de febrero de 1996); Capítulo 17 de la Agenda 21 de la CNUMAD (Río de Janeiro, 5 de junio de 1992).

iii) Contaminación por vertimientos: Convención para la Prevención de la Contaminación Marina por Vertimientos de Desechos y otras Materias (Londres, México, Moscú, Washington, 29 de diciembre de 1972); Capítulos 17, 19 y 22 de la Agenda 21 de la CNUMAD.

iv) Contaminación resultante de actividades en áreas sujetas a la jurisdicción nacional: Convención Internacional sobre Preparación en Contaminación Marina por Petróleo, Respuesta y Cooperación (OPRC) (Londres, 30 de noviembre de 1990); Capítulo 17 de la Agenda 21 de la CNUMAD.

v) Protección y preservación del medio ambiente marino: Agenda 21, Capítulo 17 de la CNUMAD.

vi) Protección y conservación de ecosistemas, hábitats y especies: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Silvestres de Flora y Fauna en Peligro de Extinción (Washington, marzo de 1973); Agenda 21, Capítulo 15 de la CNUMAD.

vii) Contaminación a través de la atmósfera: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Nueva York, 9 de mayo de 1992); Capítulos 9 y 17 de la Agenda 21 de la CNUMAD.

viii) Prevención, reducción y control de la contaminación marina proveniente de diversas fuentes: Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades en Tierra (PAM) (Washington, 3 de noviembre de 1995); Programa Regional para la Protección del Pacífico Sudeste por Actividades en Tierra (PROSET) (Valparaíso, Chile, noviembre de 1998); Protocolo para la Protección del Gran Caribe contra la Contaminación Marina por Actividades en Tierra (Aruba, septiembre de 1999), Componente Regional del PAM para el Atlántico Superior Suroccidental (Brasil, Uruguay y Argentina); Capítulos 17, 20, 21 y 22 de la Agenda 21 de la CNUMAD.

El beneficio directo que resulta para la investigación, por este marco jurídico, está dado porque en la aplicación y operación de estos instrumentos, la investigación resulta obligatoria y es considerada esencial para uno o más de los propósitos individuales de cada instrumento. En los diferentes tratados citados se desarrollan y se acuerdan protocolos, procedimientos, metodologías y tecnologías de investigación para cada propósito individual que derivan en una especialización en cada una de las ciencias del mar, así como en la adopción de distintas formas de control y gestión de los recursos y espacios marinos. Generalmente por tratarse de actividades convenidas, unas resultan de aplicación amplia y generalizada y otras de aceptación universal. Cada instrumento, en el contexto de la investigación científica entraña de por sí, la necesidad de capacitación y entrenamiento de expertos nacionales de cada una de las partes suscriptoras, así como de creación de nuevas instituciones y modificación, adecuación y fortalecimiento de las existentes. Por ejemplo, las técnicas y métodos de investigación en la protección del medio marino contra la contaminación, resultan de una especialización de la oceanografía química y de la química, de la biología de la toxicidad, de la ingeniería sanitaria y del derecho ambiental, etc. Las técnicas y métodos vinculados con la distribución espacial de los contaminantes en el mar, derivan hacia una especialización de la oceanografía física, de la geología marina y de costas, de la ecología marina,

etc. La protección de recursos vivos resultan en varios campos de especialización de las ciencias del mar, tales como en la biología pesquera y dentro de ellas, la dinámica de poblaciones, la ecología trófica, el modelaje y la bioestadística y la ingeniería pesquera, de alimentos y de procesos, etc.

Bajo este contexto, la CONVEMAR promueve directamente y/o a través de los instrumentos que la invocan, el desarrollo y especialización de las ciencias del mar. Dichos tratados representan a su vez opciones importantes para el desarrollo y promoción de la investigación científica y de su especialización.

G. Los recursos humanos en la investigación científica marina en la región

Para el ejercicio de la investigación científica marina, la región cuenta con un importante recurso humano a diferentes niveles progresivos de especialización donde los biólogos marinos (con diferentes especializaciones) constituyen el grupo más numeroso seguido de los oceanógrafos y químicos e hidrógrafos e ingenieros pesqueros y tecnólogos. Otros grupos interesantes conectados a la ciencia marina en la región, corresponde entre otros a los economistas, planificadores y juristas. Los grupos más discretos, en número, son: profesionales y tecnólogos de diversas ramas de la ingeniería, especialmente ingeniería de costas, ambiental, sanitaria, meteorología, sociología, cómputo electrónico, geología marina y técnicas espaciales, etc. Básicamente el ejercicio de la investigación científica marina es abierto y prácticamente cualquier persona con "inquietudes científicas" y con alguna preparación académica superior, puede realizar investigación científica marina. Algunos países han establecido condiciones para la "aprobación de proyectos y/o propuestas de investigación científica" más que para el "ejercicio de la actividad de investigador". Además de las condiciones establecidas para los proponentes de propuestas de proyectos de investigación, también se incluyen "condiciones mínimas en el perfil de los investigadores"; estas condiciones, en la mayoría de los casos son de tipo académico. Se prefieren propuestas de proyectos, formuladas por investigadores con títulos superiores y/o suficiente experiencia. En algunos países, dichas propuestas podrían no coincidir necesariamente con las prioridades nacionales. En general, en la región "la actividad de investigador científico marino no está reglamentada", aunque el ejercicio de algunas profesiones, a través de "matrículas profesionales" presentan algún nivel de reglamentación, en el entendido del ejercicio de la profesión, pero ésta es una situación no generalizada. También, la especialización resulta una exigencia en el mercado laboral.

La especialización de la investigación científica marina en la región es una actividad *in crescendo*, especialmente motivada por las necesidades del mercado de profesiones, exigencias laborales e inquietudes profesionales. Una parte de los profesionales en ciencias del mar que acceden a un título superior, lo hacen a través del sistema de "becas", las que generalmente se obtienen por intercambios académicos o en aplicación de los programas de capacitación que son componentes de programas internacionales en ciencias del mar o a través de los sistemas estatales de especialización y ofertas nacionales. En la especialización en el "exterior" los destinos más frecuentes son las universidades de Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Francia, España y Alemania y una mínima proporción de Japón, Corea, China. También en la región existe una importante oferta de formación superior, especialmente en México, Brasil, Chile, Venezuela, Puerto Rico, etc., a la que acuden egresados de muchas universidades de la región en busca de especialización profesional. El número de egresados en ciencias del mar es altamente superior a las ofertas reales de empleo en el actual mercado laboral y la situación podría empeorar a medida que se automatice y sistematice más la investigación científica y se reduzca el tamaño del Estado.

Paradójicamente la cantidad de egresados en ciencias del mar de las universidades resulta baja para las necesidades de investigación científica marina en la región y una parte importante del actual desarrollo marítimo de la región y en especial del sector pesquero y de la conservación y otros más se debe precisamente a los estudios efectuados por este tipo de profesionales.

Los requerimientos de empleo para profesionales de las ciencias del mar no constituyen una demanda frecuente en los clasificados de la prensa regional. América Latina tiene un promedio de 210 ingenieros y científicos por millón de habitantes, existiendo grandes diferencias, pues Brasil, el Cono Sur y México cuentan con cerca de 400 y Colombia con 166, cantidades que resultan muy pequeñas comparadas con las de Japón que tiene un promedio de 3 500 científicos e ingenieros y Estados Unidos, 2 685 (Presidencia de la Rep./COLCIENCIAS, 1994). Basado en estas cifras el número de investigadores activos en ciencias del mar por millón de habitantes en la región es mínimo. En Colombia existen en la actualidad, probablemente 0.25 profesionales de ciencias del mar por cada 100 profesionales de otras disciplinas. Colombia ha propuesto, a partir de 1994 y para los próximos 10 años, sobre la base de 4 500 personas que actualmente están dedicadas a la investigación en ciencias naturales y en ciencias sociales y en aspectos relacionados con el desarrollo tecnológico, aumentar a 8 000 doctores, 10 000 profesionales especializados y 18 000 tecnólogos dedicados a la investigación. La fracción correspondiente a los investigadores científicos marinos dentro de esas metas en los diferentes grados de especialización no fue especificada (COLCIENCIAS, 1995).

En general, el número de profesionales en ciencias del mar, con dedicación exclusiva a la investigación científica marina en la región es muy reducido. Un número bajo ejerce su profesión en forma independiente, como consultores y asesores, en las áreas de pesca, maricultura, evaluaciones de impacto ambiental. Sin embargo en la región el concepto de "asesor científico marino y de consultor están pocos consolidados y se manejan indiferentemente. En términos amplios, la situación de empleo *versus* recursos humanos para la investigación científica en ciencias del mar en la región parece indicar que la formación en número de profesionales en ciencias del mar, formados por la academia, corre por separado de las ofertas reales de empleo en el mercado laboral interno y no guarda relación con las oportunidades de empleo que puedan derivarse de la actividad marítima regional en conjunto.

La Comisión Colombiana de Oceanografía estima que por cada plaza laboral vacía en trabajos de investigación científica marina, existe un potencial de 30 candidatos posibles para llenarla (CCO, 1999). En general, la ausencia de políticas de formación de recursos humanos en ciencias del mar acordes con las políticas laborales en la perspectiva del desarrollo marítimo nacional –incluyendo las tendencias de la investigación futura de los océanos y otras externalidades– hacen muy difícil conocer las necesidades reales del tipo de profesionales y el nivel de especialización que será requerido en la investigación científica marina futura de la región. Igualmente, señala al respecto que "el debate de las necesidades de formación de profesionales en ciencias del mar y en sus diferentes especializaciones debe considerar necesariamente dos aspectos: Uno, las oportunidades reales de empleo; otro, las necesidades de investigadores que tiene el país". Es válida la necesidad de crear una política de "idoneidad y pertinencia" de las profesiones en el ejercicio de sus roles ante la sociedad y frente al mar y sus recursos. El mismo documento citando a COLCIENCIAS expresa que "ha faltado un diálogo análisis y concertación interinstitucional sobre las necesidades de capacitación y formación de recursos humanos" y señala además "la ausencia de un plan nacional representativo de las necesidades de capacitación y formación de recursos humanos". (COLCIENCIAS, 1989).

H. La formación de los recursos humanos para la investigación

La región cuenta con un variado, amplio e importante marco institucional para la formación de sus profesionales en las diferentes disciplinas de las ciencias del mar en investigación científica marina que ofrecen programas académicos y cursos de capacitación y otras formas de entrenamiento en una amplia variedad de tópicos marinos. Este marco institucional evolucionó a partir de las facultades de ciencias naturales y museos de historia natural, a áreas y departamentos específicos y más especializados en las diferentes temáticas del mar. Las universidades forman el principal componente de este marco, en especial, con sus facultades de biología marina, escuelas de ciencias del mar, facultades de oceanografía física, hidrología, departamentos de oceanología, institutos y centros de investigación, facultades de ingeniería y tecnología pesquera, departamentos de maricultura y otras dependencias. También se incluyen en este marco, las facultades de química y sus departamentos de química marina, instituto de investigación en la contaminación marina, las facultades y/o departamentos de geología marina, la ingeniería de costas, sanitaria y la naval, además de la meteorología marina, la administración de recursos y portuaria, etc. Se suman a este marco, las instituciones creadas por inspiración de la corriente ambientalista y por el aumento progresivo en otros usos del mar, esto es, la ingeniería ambiental, la economía ambiental, la planificación y ordenamiento territorial, el derecho ambiental, la biotecnología, la geografía, la oceanominerología, el turismo basado en la ecología, la biodiversidad y biología de la conservación, etc. Muchas universidades y otros centros de formación superior han creado espacios para capacitación, a nivel de especializaciones, en la economía de recursos marinos, en el ordenamiento integrado de la zona costera, en la legislación marítima y en la ambiental, en las técnicas y métodos de evaluación del impacto ambiental, en la aplicación de las técnicas georeferencias y sistemas de información geográfica, modelación numérica, biotecnología marina, etc. Algunos de los programas a nivel de postgrado en temas ambientales, enfatizan los temas marinos, especialmente costeros. En anexo 1 de este documento se presenta una relación de los centros de formación superior en ciencias del mar de algunos países de la región.

El número de profesionales en las diferentes disciplinas del mar, preparados por la academia de la región es importante. Actualmente los profesionales formados en investigación científica marina por la academia regional en la última década, parece oscilar entre 1 500-2 000, o más en cada uno de los países con mayor desarrollo marítimo y vocación pesquera en la región. En Colombia, para el período 1990-1998, se registró un número de 907 biólogos marinos formados en las instituciones de educación superior y de 53 oceanógrafos físicos, frente a un reducido número de 12 geólogos marinos. Del número de biólogos marinos registrados en 1999, 203 estuvieron activos en 1999 en investigación científica marina (CCO, 1999). La mayoría de los profesionales formados en la región son reclutados laboralmente por el Estado. Dentro del sector privado el principal empleador actual de profesionales en las ciencias del mar en la región, es la industria pesquera. También la academia constituye otra fuente significativa de empleo, donde muchos de los científicos, quizá la mayoría, alternan la investigación con la docencia. Otro tanto lo hacen los científicos empleados por los institutos y centros de investigación del Gobierno, ubicados en ciudades. La ubicación urbana de los centros de investigación científica marina en la región, representa en la actualidad una ventaja para los investigadores de esos centros frente sus homólogos localizados en los laboratorios de investigación ubicados en el campo, lejos de los centros poblados ya que ofrece otras oportunidades laborales remunerativas complementarias.

Los programas científicos con cooperación internacional, especialmente aquéllos ejecutados con agencias pertinentes del sistema de Naciones Unidas han constituido un importante motor en la formación de recursos humanos de la región en investigación científica del mar, con temas "altamente especializados" que forman parte de esos programas y que no son comúnmente ofrecidos por la academia. Por ejemplo, entre 1984 y 1999, en la región del Pacífico sudeste, en el

marco del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste (Colombia, Chile, Ecuador, Panamá y Perú), se han capacitado a más de 1 800 profesionales de las instituciones de los países participantes en los programas de dicho plan (Munaylla, 2000). De igual forma, el componente TEMA (Capacitación, Enseñanza y Asistencia Mutua en Materia de Ciencias del Mar de COI) y otros programas de esa Comisión, han contribuido a la especialización de los recursos humanos de la región en investigación científica marina. En el Caribe, en el marco del Plan de Acción Regional y en desarrollo de sus diferentes programas, cerca de 167 expertos nacionales de los países participantes fueron movilizados en diferentes actividades entre la región, de los cuales una parte significativa participó en cursos de entrenamiento en temas especializados, en un período de cerca de 3 años, entre 1992-1995.

Se ha recibido capacitación en temas tan especializados como: uso de técnicas analíticas en la determinación de metales pesados; pesticidas e hidrocarburos en el mar en diferentes matrices ambientales; aplicación de controles de calidad analítica en los laboratorios; evaluación de los efectos de la contaminación en comunidades de organismos marinos; uso de los coeficientes de evaluación rápida para estimar la contaminación marina por actividades en tierra; aplicación de técnicas microbiológicas en la investigación de la contaminación sanitaria en aguas y playas; identificación de áreas críticas, recursos vulnerables y prioridades de protección en la contaminación operativa por petróleo; aplicación de modelos matemáticos en la estimación de la contaminación; aplicación de métodos para evaluar el efecto del incremento del nivel medio del mar en ecosistemas costeros por efecto del calentamiento global; ordenación de la zona costera y aplicación de los sistemas de información geográficos para fines del ordenamiento costero; uso de técnicas y métodos de evaluación de impacto ambiental, bioensayos y pruebas de toxicidad para evaluar el efecto de la contaminación sobre organismos marinos, etc.

I. La cooperación internacional en la investigación científica marina en la región

Una parte importante del desarrollo de las investigaciones científicas marinas ha sido efectuado mediante cooperación internacional en diferentes frentes de la temática del mar. Parte de este tipo de investigaciones con cooperación internacional, es relativamente reciente, no más allá de 30 años, especialmente en el área de investigación en la protección del medio marino, mientras que la cooperación en investigación pesquera tiene referencias que datan de las décadas de los cincuenta y sesenta en algunos países. Por ejemplo, los estudios de contaminación del medio marino en la región del Pacífico sudeste, prácticamente se iniciaron en la década de los ochenta, aunque existen referencias aisladas muy puntuales para los años setenta, mientras las referencias en investigación pesquera se remontan hacia los años cincuenta y más atrás. Varias agencias del sistema de Naciones Unidas han venido apoyando este desarrollo a través de sus propios programas y desde sus propias perspectivas, en forma de proyectos conjuntos u otras formas de asociación; la mayoría de ellas con un enfoque regional y/o subregional. Otra parte ha sido apoyada a través de acuerdos bilaterales con otros países, generalmente con países desarrollados y existen referencias de cooperación entre países vecinos con desarrollos similares. La investigación científica marina en mar abierto, se ha caracterizado por estar desarrollada mediante programas conjuntos, mientras las investigaciones en aguas someras y en áreas locales, con algunas excepciones, ha sido enteramente nacional.

Entre las agencias que han apoyado la investigación científica marina en la región, se citan las siguientes:

- La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) en el campo de la oceanografía física, la batimetría oceánica, la interacción océano-atmósfera, la ciencia oceánica con

relación a los recursos no vivos y recientemente en el área del manejo integrado de la zona costera y en el calentamiento climático, y su Subcomisión para el Caribe y Regiones Adyacentes (IOCARIBE).

- ≡ La Organización Marítima Internacional (OMI) en el campo de la contaminación por petróleo.

Otras agencias del sistema no "estrictamente marinas" que han venido apoyando sustancialmente el desarrollo de la investigación científica marina, son entre otras:

- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a través de su programa de Mares Regionales, con los Planes de Acción Regional del Caribe y Pacífico Sudeste, en el área de la contaminación marina y otros problemas ambientales;
- La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), en la investigación de recursos marinos conectados con las actividades pesqueras y el desarrollo de la maricultura;
- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en áreas como los recursos minerales de los fondos marinos, biodiversidad costera y marina, evaluaciones de impacto ambiental de actividades en el medio marino;
- Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) por medio de su Laboratorio de Medio Ambiente Marino (MESL), mediante capacitación para la investigación científica de la contaminación del medio marino en técnicas y métodos para la medición de contaminantes y controles de calidad analítica;
- La Organización Panamericana de la Salud (OPS), con sus centros: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (CEPIS) y Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO)/OPS en evaluaciones científicas sobre la calidad sanitarias de aguas y playas y alimentos marinos.

Otras agencias de diferente ubicación y prospecto, que también han venido fomentando y apoyando la investigación científica marina en la región, son:

- La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que incluye dentro de su agenda científica, investigaciones relacionadas con el Fenómeno El Niño; recursos pesqueros de alta mar, biodiversidad de recursos pesqueros e investigaciones científicas en contaminación marina, etc.;
- La Organización de Estados Americanos (OEA) en desarrollo de la capacidad e investigaciones vinculadas con la evaluación del Efecto de El Niño en los organismos marinos;
- La Comunidad del Caribe (CARICOM) en investigaciones conectadas con los arrecifes coralinos;
- La Comunidad Europea (CE) en investigación de recursos pesqueros marinos;
- La Organización de Estados del Caribe Oriental (OECS) en el área de la protección de recursos marinos vivos.

También se incluyen dentro de este contexto, múltiples agencias de cooperación internacional de varios países, como son:

- La Agencia Canadiense para el Desarrollo (CIDA) en investigaciones en pesca;
- La Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) en prospecciones pesqueras;

- La Agencia Sueca para el Desarrollo (SIDA); la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA);
- La Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (AIDE); etc.

Otras instituciones de perfil internacional ubicadas en la región que apoyan la investigación científica marina desde su propio prospecto, corresponden entre otras al Centro Eula-América Latina, apoyado por el Gobierno de Italia y ubicado en la Universidad de Concepción de Chile; el Centro del Agua para los Trópicos Húmedos de América Latina y el Caribe (CATHALAC) y el Instituto Smithsonian, ambos ubicados en Panamá; el Instituto Interamericano del Cambio Global (IAI) y la Fundación Charles Darwin, en Islas Galápagos en Ecuador, etc.

También la cooperación se ha desarrollado mediante formas directas de cooperación y coordinación interinstitucional entre instituciones "pares", especialmente entre universidades e instituciones de investigación, tanto dentro como fuera de la región. El número de centros de investigación que interactúan en cooperación científica con las organizaciones nacionales de investigación debe ser muy importante. En Colombia en 1999, existían cerca de 90 organizaciones extranjeras tipo centros de educación superior, institutos de investigación, centros de investigación, ONG, que han venido colaborando con el desarrollo de la investigación y la tecnología marina en donde las universidades representan el 45% de las instituciones que interactúan con sus homólogos nacionales (CCO, 1999). También existe un número importante de acuerdos, memorándum de entendimiento y otras formas de acuerdos de cooperación suscritas por las instituciones nacionales, con una variada y muy amplia nómina de universidades e instituciones extranjera para operar conjuntamente en proyectos de investigación conjuntos y para intercambios académicos, etc.

La cooperación también se realiza a través de redes de cooperación que involucran científicos, instituciones alrededor de temas comunes del mar y sus recursos. De ellas se citan entre otras, la Red Regional de Cooperación en Áreas Costeras y Marinas Protegidas del Pacífico Sudeste; la Red Regional sobre Áreas Marinas Protegidas del Caribe; la Red Europa-América Latina de Cooperación en Ciencia y Tecnología del Mar; la Red de Trabajo del Complejo Climático de Convergencia Tropical TC3 NET; la Iniciativa de Arrecifes Coralinas de las Américas, constitutiva de la Red de Trabajo para el Monitoreo de Arrecifes de Coral (GCRNM).

Varios países de la región forman parte de organizaciones científicas de alto reconocimiento internacional, especialmente ubicadas en universidades y que desempeñan funciones claves en la investigación científica marina. De ellas se citan entre otras, el Comité Científico para la Investigación del Mar (SCOR); del Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU) y sus asociaciones. La Asociación Internacional de Ciencias Físicas del Océano (IAPSO) y la Asociación Internacional para la Oceanografía Biológica (IABO), orientados con investigación básica de oceanografía física y de las biológicas.

SCOR fue establecido en 1957 con el fin de examinar problemas y establecer elementos que requieren la acción internacional incluyendo el desarrollo de metodologías científicas. SCOR coordina varios programas internacionales de investigación científica; dentro de ellos, el Experimento Mundial de Circulación Oceánica (WOCE). Muy pocos países cuentan con comités nacionales de SCOR. En la actualidad son miembros de SCOR, Chile, Brasil, México, etc. y pocos expertos latinoamericanos figuran en sus nóminas. Actualmente algunos países están adelantando gestiones para su ingreso; entre ellos, Colombia. Otra situación similar se presenta con el reflejo regional en el Comité Científico sobre Problemas Ambientales del Océano (SCOPE), que es la organización homóloga de SCOR y muy pocos expertos de la región han participado en los grupos especiales del Grupo Mixto de Expertos en los Aspectos Científicos del Medio Marino (GESAMP), a excepción de Puerto Rico.

J. La inversión económica en el fomento de la investigación científica marina en la región

En general la investigación científica marina en la región está principalmente financiada por el Estado, a través de recursos económicos estatales ubicados en fondos de financiamiento especiales, algunos de los cuales son administrados por los consejos nacionales de ciencia y tecnología o por los mecanismos equivalentes de promoción del desarrollo de la investigación. Estos fondos pueden constituir, en algunos casos, el presupuesto de los planes nacionales de desarrollo de las ciencias del mar y/o de programas parcial o totalmente. El presupuesto de las comisiones y/o comités nacionales oceanográficos, según proceda, se orienta principalmente al financiamiento de propuestas de proyectos de investigación científica marina, capacitación y fortalecimiento institucional. Además de esta fuente directa de financiamiento, una parte sustancial, significativamente mayor, proviene de las inversiones sectoriales estatales en investigación, que están orientadas a sus propios objetivos, como son los presupuestos asignados por las universidades a sus institutos y laboratorios de investigación, los correspondiente del sector de la pesca, del sector ambiental y los propios de la actividad naval, entre otros. Es normal encontrar proyectos de investigación con más de una fuente de financiamiento.

Las investigaciones costa afuera, están por lo general, conectadas y/o vinculadas de alguna forma, a programas internacionales: unas, especialmente las campañas oceanográficas y/o los programas oceanográficos nacionales, son financiados con recursos económicos provenientes del sector naval y otras, generalmente las campañas de investigación pesquera, son financiadas con recursos propios del sector y, en algunos países y oportunidades, dichas campañas también son financiadas por la industria pesquera. Comúnmente los cruceros de investigación costa afuera, operan como "campañas conjuntas con presupuesto compartido", realizando durante el crucero investigaciones en varios frentes y por distintos actores. Las inversiones de capital privado, en investigación científica en aguas someras y a menor escalas, son generalmente ocasionales y en algunos países "raras" y siempre conectadas con investigación aplicada. En general, el financiamiento por el Estado de la investigación científica marina, sobre la base de propuestas de proyectos, trae como consecuencia una dispersión de la inversión en la investigación y por lo tanto poca concentración del esfuerzo económico. Se financian por lo general proyectos de investigación a corto plazo y de pequeña a mediana escala.

La investigación científica en el mar es por naturaleza "costosa" y exigente de apoyo tecnológico y cooperación. El monto del presupuesto que normalmente asigna el Estado a la investigación científica marina en la región, parece ser un "mínimo" cuando se compara con el que se hace para otras investigaciones, y es de suponer que éste varíe en función de la relación mar-desarrollo económico. En América Latina, por lo general, los niveles de inversión en actividades científicas y tecnológicas se aproximan al 1% en contraste con los niveles que se observan en los países industrializados en donde esta cifra fluctúa entre un 2% a un 4% del PIB. En la región la inversión en investigación científica marina, parece variar entre 0.1% a 0.25%. En Colombia el 0.4% del PIB es dedicado a apoyar la investigación y programas de desarrollo científico y tecnológico y se tienen metas para incrementar el PIB a 4%. Las inversiones en investigación científica marina, de la fracción del PIB mencionada, no está especificada, pero es muy probable que ésta sea baja. Los países con mayor desarrollo y vocación marina y con economías fuertemente dependientes de los recursos del mar, están dentro de los mayores países inversionistas en la investigación científica marina; éste es el caso de Chile, Perú, México y Cuba.

K. El intercambio de investigación científica marina en la región

Las publicaciones científicas de la región sólo llegan al 1% de las publicaciones científicas anuales mundiales (COLCIENCIAS, 1995), y los investigadores marinos, sólo publican menos del 0.1% de las publicaciones científicas de América Latina. Muchas investigaciones quedan registradas como "literatura gris". Una fracción importante de las investigaciones en la región no son difundidas y existen actualmente muy pocas publicaciones permanentes orientadas con los temas científicos marinos y no existe en la actualidad ninguna publicación científica regional de carácter enteramente regional, salvo el propuesto "Anuario Latinoamericano del Mar", cuyo primer y único número se publicó en 1994. También existe cierta cantidad de publicaciones "ocasionales" e informes científicos y de tesis.

La mayoría de las investigaciones regionales efectuadas con cierto " rigor científico" son en su mayor parte publicadas en revistas científicas internacionales, arbitradas e indexadas, generalmente por editores por "fuera de la región" y con mayor área de circulación. Otras investigaciones son publicadas en los boletines y revistas seriadas de los institutos y centros de investigación. Se estima que existe un promedio de una revista o boletín anual editada por cada instituto de investigación científica de la región y hay institutos y centros de investigación con más de un tipo de publicaciones anuales editadas. La circulación de la información editada, generalmente se hace por suscripción y/o abonada o mediante el sistema de canje. Paradójicamente, debido a una práctica de "créditos por publicación científica", ciertos investigadores científicos, generalmente ubicados en las academia, "prefieren" publicar sus artículos científicos en revistas extranjeras de cierto prestigio. Similarmente el número de bibliotecas y centros de documentación también es importante.

Gran parte de la información científica se intercambia en la región a través de los sistemas internacionales de intercambio de información, dentro de los cuales sobresale el Sistema Internacional de Intercambio de Datos Oceanográficos (IODE), apoyado por la COI, el que cuenta con sistemas subregionales y centros nacionales del IODE, generalmente ubicados en las dependencias de oceanografía de las autoridades navales de la región y en las universidades que cuentan con departamentos de oceanografía física. El Sistema Panamericano de Información Climática (PACIS) de reciente formación es otra interesante iniciativa de intercambio de información.

III. Posibles contextos relevantes para la investigación marina a modo de conclusión

Uno de los escenarios internacionales que influirán en la elaboración de políticas públicas referidas a la investigación científica marina es el de la Conferencia Mundial de Ciencia celebrada en Budapest durante 1999 (UNESCO, 1999a)

La Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico (UNESCO, 1999b) destaca el hecho de que aunque se prevén adelantos sin precedente en el campo científico, existe una necesidad de un debate democrático, informado y vigoroso, sobre la generación y el uso del conocimiento científico. Se estima que la comunidad científica y la instancia política deberían buscar el fortalecimiento de la confianza y el apoyo público a la ciencia con un debate de esa naturaleza.

Se indica que mayores esfuerzos interdisciplinarios, que involucren tanto a las ciencias naturales como sociales, constituyen un requisito indispensable para afrontar los temas éticos, sociales, culturales, ambientales, de género, económicos y de salud. El fortalecimiento del papel de la ciencia para un mundo más equitativo, próspero y sostenible exige el compromiso de largo plazo de todos los interesados, públicos y privados, a través de mayor inversión incluyendo la revisión apropiada de sus prioridades y la transparencia del conocimiento científico.

La Declaración subraya el hecho de que hay una creciente necesidad de conocimiento científico en los procesos públicos y privados de toma de decisiones, incluyendo fundamentalmente el influyente papel a ser desempeñado por la ciencia en la formulación de decisiones políticas y regulatorias.

El conocimiento científico y sus aplicaciones pueden proporcionar significativos beneficios para el crecimiento económico, el desarrollo humano sostenible y el alivio de la pobreza por lo que el futuro de la humanidad se volverá más dependiente que nunca de la producción, distribución y uso equitativo del conocimiento

El documento vuelve a señalar, como la Resolución VI de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar lo hiciera 18 años atrás (NU, 1984) la urgente necesidad de reducir la brecha entre los países desarrollados y en desarrollo, mediante el mejoramiento de la capacidad y la infraestructura científica en los países en desarrollo. Se menciona también la importancia para la investigación y la educación científica de un acceso total y abierto a la información y datos que pertenecen al dominio público.

Asimismo, existe un reconocimiento a los sistemas locales y tradicionales de conocimiento como expresiones dinámicas de la percepción y comprensión del mundo los que pueden hacer, y han hecho históricamente, una valiosa contribución a la ciencia y la tecnología. Se resalta en consecuencia, la necesidad de preservar, proteger, investigar y promover esta herencia cultural y conocimiento empírico.

Se llama la atención sobre la necesidad de una nueva relación entre la ciencia y la sociedad para enfrentar problemas mundiales agobiantes como la pobreza, el deterioro ambiental, la provisión insuficiente de salud, y la disponibilidad de agua y alimento.

Al final de su parte preambular la Declaración exhorta a los gobiernos, a la sociedad civil y al sector productivo a un fuerte compromiso con la ciencia y a igual compromiso a los científicos con respecto al resto de los actores sociales.

La Declaración consta de cuatro áreas temáticas: a) **Ciencia para el conocimiento; conocimiento para el progreso;** b) **Ciencia para la paz;** c) **Ciencia para el desarrollo;** y d) **Ciencia en la sociedad y Ciencia para la sociedad.**

En la primera área se recomienda que los gobiernos, a través de las políticas nacionales de ciencia, actuando como catalizadores para facilitar la interacción y comunicación entre los interesados, deberían dar reconocimiento al papel central de la investigación científica en la adquisición del conocimiento, en la formación de los científicos y en la educación del público. Se anota que la investigación científica financiada por el sector privado se ha vuelto un factor crucial para el desarrollo socioeconómico pero esta circunstancia no puede excluir la necesidad de investigación financiada con fondos públicos. Ambos sectores deberían trabajar en estrecha colaboración y de forma complementaria para el financiamiento de la investigación científica para metas de largo plazo.

Bajo el título de **Ciencia para la paz** se recuerda que la esencia del pensamiento científico es la capacidad de examinar problemas de diferentes perspectivas y buscar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales, constantemente sometidos al análisis crítico. La ciencia por lo tanto se basa en el pensamiento libre y crítico, inherente al régimen democrático.

La comunidad científica que comparte una larga tradición que trasciende países, religiones y razas, debería promover –como se estipula en la Constitución de la UNESCO– "la solidaridad intelectual y moral de la humanidad" que es la base de una cultura de paz. La cooperación mundial entre los científicos proporciona una valiosa y constructiva contribución a la seguridad mundial y al

desarrollo de relaciones pacíficas entre diferentes naciones, sociedad y culturas y podría acelerar los pasos hacia el desarme, incluido el desarme nuclear.

En la sección de **Ciencia para el desarrollo** se expresa que hoy, más que nunca la ciencia y sus aplicaciones, son indispensables para el desarrollo y que todos los niveles del gobierno y del sector privado, deberían proporcionar un renovado apoyo a la construcción de una capacidad científica y tecnológica adecuada y equitativamente distribuida a través de programas de investigación y educación, como un fundamento para el desarrollo económico, social, cultural y ambientalmente sostenible.

Finalmente en la parte correspondiente a **Ciencia en la sociedad** y **Ciencia para la sociedad** se reafirma la necesidad de que los científicos se comprometan a altos estándares éticos y a que se promulgue un código de conducta para las distintas profesiones científicas basado en las normas pertinentes contenidas en tratados internacionales de derechos humanos. Se expresa que la responsabilidad social de los científicos exige que mantengan altos parámetros de integridad científica y control de calidad, compartiendo su conocimiento, interactuando con el público y educando a las generaciones jóvenes y se exhorta a las autoridades a que respeten esta actitud.

Por su parte la denominada “Agenda-Marco de la Ciencia para la Acción” (UNESCO, 1999b) desarrolla las cuatro áreas de la Declaración con propuestas de acciones específicas.

Se recomienda a los países orientarse a consolidar instituciones científicas capaces de proporcionar facilidades de investigación y entrenamiento en áreas de interés específico. Cuando los países no estén en condiciones de establecer instituciones de ese tipo, se debería obtener apoyo de la comunidad internacional a través de la cooperación o la asociación.

Igualmente, se estima que los países que tengan la experiencia necesaria deberían promover la apertura y la transferencia del conocimiento, particularmente a través del apoyo a programas específicos alrededor del mundo. Es fundamental que se promueva la publicación y amplia disseminación de los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en los países en desarrollo con el apoyo de las naciones desarrolladas, a través de la capacitación, el intercambio de información y los servicios bibliográficos.

El documento reafirma la importancia de que la investigación especialmente orientada a las necesidades de la población sea un capítulo permanente en la agenda de desarrollo de los países. Se recomienda que en la definición de las prioridades de investigación, los países en desarrollo no consideren solamente sus necesidades y debilidades en términos de la capacidad y la información científica, sino también sus propias fortalezas en términos de conocimiento local, destrezas, recursos humanos y naturales.

Se insta a fortalecer los programas de investigación nacionales, regionales e internacionales, indicándose como áreas de especial atención las referidas a los recursos de agua dulce y el ciclo hidrológico; las variaciones y el cambio climático; los océanos; las áreas costeras; las regiones polares; la diversidad biológica; la desertificación; la deforestación; los ciclos bioquímicos y los desastres naturales. **Se reitera la importancia de que los objetivos de los programas internacionales de investigación ambiental existentes sean implementados dentro del contexto del Programa 21 y de los planes de acción de las conferencias mundiales.**

Como se ha manifestado reiteradamente a nivel regional (Artigas, 2000), se recoge la preocupación en torno a la urgencia de estimular la integración entre las ciencias naturales y sociales por todos los actores involucrados, incluido el sector privado, para abordar la dimensión humana del cambio ambiental global, incluyendo los aspectos de salud, y mejorar la comprensión de la sostenibilidad en cuanto es condicionada por los sistemas naturales. Se propugna asimismo

profundizar los enfoques del concepto de consumo sostenible que también exige la interacción de las ciencias naturales y sociales.

Es necesario además acercar el moderno conocimiento científico al saber tradicional mediante proyectos interdisciplinarios que aborden los vínculos entre cultura, medio ambiente y desarrollo en áreas como la conservación de la diversidad biológica, el manejo de los recursos naturales y la comprensión de los fenómenos naturales y la mitigación de su impacto.

Las comunidades locales y otros actores relevantes deberían ser incorporados a estos proyectos y la comunidad científica tiene una responsabilidad de comunicar en un lenguaje claro las explicaciones científicas de estos temas y las formas en que la ciencia puede jugar un papel central en abordarlos.

Se deberían establecer y revisar regularmente mecanismos en todos los niveles de gobierno para asegurar el mejor asesoramiento disponible de la comunidad científica a partir de un rango suficientemente amplio de las mejores fuentes de expertos. Los mecanismos deberían ser abiertos, objetivos y transparentes y los gobiernos comprometerse a publicar este asesoramiento en medios accesibles al público en general.

Los gobiernos, con la cooperación de las agencias de las Naciones Unidas y de las organizaciones científicas internacionales, deberían fortalecer los procesos de asesoramiento científico internacional como una necesaria contribución a una política internacional de construcción de consensos en el nivel regional y mundial, así como en la aplicación de los instrumentos jurídicos internacionales y regionales.

En el contexto de la Conferencia Mundial de Ciencia se circuló un documento titulado “Ciencia para el Desarrollo en el Sur” (Balasubramaniau, 1999), en el que se hace un recuento de la contribución de la ciencia a la solución de los problemas de la vida cotidiana y del papel de la ciencia del Tercer Mundo en esa tarea.

Se mencionan ejemplos del particular aporte del mundo en desarrollo en áreas como el uso de los materiales y métodos de construcción de viviendas más apropiadas para una región geoclimática dada; el acopio y preservación de los recursos hídricos; el uso de los productos naturales para la salud y la medicina y la preservación del germoplasma entre otros.

El texto plantea el sentido de urgencia de revalorizar el papel de la ciencia en el mundo en desarrollo y de su retroalimentación con las exigencias del desarrollo sostenible.

En el ámbito regional, la reunión organizada por la CEPAL sobre la Contribución de los océanos al desarrollo sostenible de la región (CEPAL, 1999) en el marco del Año Internacional del Océano y con el objetivo de elaborar una contribución a la Séptima Sesión de la Comisión de Desarrollo Sostenible, formuló una serie de consideraciones y recomendaciones en torno a la investigación científica marina y al enfoque de las incertidumbres en la ordenación del medio marino.

Se coincidió en la preocupación de que si bien la región ha realizado un considerable esfuerzo para la conservación terrestre, a la que se ha destinado una gran extensión territorial, la dedicada a los ecosistemas costeros y marinos está aún lejos de la deseable.

Existe asimismo una falta de continuidad en el esfuerzo en la investigación científica marina lo que se refleja en la falta de datos e información a largo plazo. La discontinuidad en la investigación es en gran parte consecuencia de una falta de coherencia en las políticas de desarrollo científico.

La región posee una capacidad institucional importante para la investigación científica. El Caribe, por ejemplo, constituye una de las zonas de mayor número de laboratorios por unidad de

área y en ella han actuado la mayoría de las agencias internacionales dedicadas a la asistencia técnica para la investigación. Paradójicamente, los ejemplos más exitosos en investigación científica marina en dicha región no han contado con el apoyo de la asistencia técnica internacional.

Debido en parte a un equivocado sistema de créditos exigidos y reconocidos a la investigación, gran parte de la información científica de calidad está publicada en el exterior. De igual manera, la mayoría de las actividades de investigación científica marina están determinadas por la agenda internacional distanciándose a menudo de las prioridades regionales.

Existen grandes vacíos de investigación en algunas áreas cruciales de las ciencias del mar: hay carencia de profesionales en las disciplinas de sistematización y taxonomía que permitan documentar la biodiversidad; existen muy pocos profesionales conectados con las técnicas y métodos para el manejo integrado de recursos marinos –especialmente en áreas como la tecnología espacial, los sensores remotos y los sistemas de información geográfica– son escasas asimismo las experiencias sobre la utilización de la información relacionada con el calor de los océanos para la identificación de la productividad biológica y la contaminación. Tampoco existe suficiente experiencia en la meteorología marina y en la aplicación de la oceanografía operativa para la transmisión de la información en tiempo real.

Se constata también una preocupación por la falta de una tradición en series de tiempo que permitan comparar factores y por qué el monitoreo permanente es desconocido en la región. En los casos en que se dispone de series de tiempo no se posee en general de capacidad para el procesamiento de las mismas.

Los expertos valoraron la necesidad de avanzar en una oceanografía operativa que dé cuenta de las exigencias del desarrollo sostenible de las zonas costeras y marinas. Al respecto se enfatizó la relevancia de incorporar a la noción de investigación científica, no sólo el conocimiento formal sino también el tradicional y de integrar visiones de disciplinas pertenecientes a las ciencias naturales y sociales.

Se indicó también la importancia de apoyar líneas de investigación que tiendan a mejorar el conocimiento del sistema en el que se encuentran insertas las especies de interés comercial y que incorporen conocimientos empíricos analizando también los criterios de uso de los recursos naturales por parte de las comunidades locales.

Resulta necesario apoyar el financiamiento de proyectos de carácter regional que consideren la interrelación de los ecosistemas y la inexistencia de barreras entre zoo-regiones.

Es conveniente también avanzar hacia posibilidades de respuesta en tiempo real que, sin frustrar el objetivo de mediano y largo plazo, den cuenta de las necesidades puntuales del sector de adopción de decisiones.

Los expertos de la región también llamaron la atención sobre la necesidad de que la justificada mirada al cambio global no pase por alto la necesidad de conocer los cambios locales. Valoraron asimismo los esfuerzos para reactivar las iniciativas de intercambio de científicos así como el establecimiento de redes de interés en las diferentes áreas de investigación, potenciando a ese respecto las posibilidades ofrecidas por instancias como la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar (ALICMAR).

La traducción a términos económicos y sociales de la información científica obtenida exige que los científicos hagan un esfuerzo por traducir su lenguaje a otras realidades y adaptarse a los requerimientos de las instancias de administración.

Por otro lado resulta importante que los gobiernos generen requerimientos para sus instancias científicas, a través de demandas y preguntas concretas, para orientar la investigación a necesidades específicas más que a incentivos económicos.

La investigación científica marina en América Latina y el Caribe ha sufrido, al igual que otras áreas del conocimiento, los impactos de las reformas económicas, las privatizaciones y la desregulación. Estos factores han incidido también en los programas de educación que han preferenciado la formación de acuerdo al mercado y no a las exigencias de la base científica de las decisiones para el desarrollo sostenible.

Las políticas impositivas que gravan con impuestos casi suntuarios a los equipos de investigación representan un entorpecimiento permanente a la investigación. Por su parte, los derechos de propiedad intelectual sobre el resultado de las investigaciones es también una importante restricción a la discusión del conocimiento científico.

La contribución efectiva de la investigación científica marina al desarrollo sostenible de los océanos exige, al igual que en las otras áreas vinculadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, partir de un enfoque integral que tenga debidamente en cuenta también los demás ejes articuladores de dicho desarrollo contenidos en el Programa 21; es decir, las dimensiones económicas y sociales, el papel de los grupos principales y los medios de ejecución.

La reflexión sobre el estado y el potencial de la investigación científica marina en la región no puede hacerse de manera aislada, escindida de los interrogantes sobre el tipo de desarrollo al que se aspira y al servicio del cual se colocarán todos los esfuerzos de los actores sociales.

Bibliografía

- Alvarez, León R. (1979), “Aspectos de la investigación del mar en Latinoamérica”, en *Museo del Mar*, Universidad Jorge T. Lozano, Informe 23, 29 pp.
- Artigas, Carmen (2000), Fenómenos de El Niño-La Niña: área de integración a las ciencias naturales y sociales, LC/R.2039, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 6 de noviembre.
- _____ (1994), “El desarrollo sustentable de las zonas costeras y marinas: de la Parte XII de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar al Capítulo 17 del Programa 21”, *Revista Pacífico Sur*, N° 21, Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), pp. 86-96.
- Balasubramaniam, D. (1999), Science for development in the South, World Conference on Science (Budapest, Hungary, 26 June - 1 July 1999), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), [www.unesco.org/science/wcs/background].
- Bárcena, Alicia (1997); “Environmental security in the oceans”, en *Peace in the Oceans*, Ocean Governance and the Agenda for Peace - Proceedings of Pacem in Maribus XXIII (Costa Rica, 3-7 de diciembre de 1995), Technical Series N° 47, Intergovernmental Oceanographic Commission (IOU)/UNESCO, pp. 221-227.
- CCO (Comisión Colombiana de Oceanografía) (1999), “Perfil nacional de ciencias y tecnologías del mar en Colombia: 1969-1999”, basado en informe de J.J. Escobar para la Secretaría de la CCO sobre el perfil de las ciencias y tecnologías del mar en Colombia.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (1999), Informe de la reunión regional sobre la contribución de los océanos al desarrollo sostenible de la región, LC/R.1899, Santiago de Chile, 15 de marzo.

- COI (Comisión Oceanográfica Intergubernamental) (1998b), "Experiences from the 1998 International Year of the Ocean", Thirty-first Session of the IOC Executive Council (París, 17-27 November 1998), IOC/EC-XXXI/13, COI/UNESCO, 12 de octubre, 17 pp.
- _____ (1998a), "Role of IOC in the international ocean assessment", Thirty First Session of the Executive Council (París, 17-27 November 1998), IOC/EC-XXXI/9, COI/UNESCO, 17 de julio, 4 pp
- _____ (1997), "Draft dedicated programme for 1998 International Year of the Ocean", Nineteenth Session of the Assembly (París, 2-18 July 1997), IOC-XIX/2, Annex 3, 15 de mayo, 9 pp.
- _____ (1994), "Responsabilidades y acciones de la COI en relación con la UNCLOS", 27 Reunión del Consejo Ejecutivo de la COI (París, 5-13 de julio de 1994), IOC/E-XXXIII/15, 30 de marzo, 10 pp.
- _____ (1989), "Constitución y otros textos oficiales" en *Manual de la COI*, UNESCO, Edición revisada, marzo, 123 pp.
- _____ (1984), "Ocean science for the year 2000", Report Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) and Advisor Committee on Marine Resources Research (ACMRR) for Intergovernmental Oceanographic Commission, UNESCO, pág. 95 pp.
- COLCIENCIAS (Instituto Colombiano para el Desarrollo de las Ciencias y la Tecnología) (1995), "Biodiversidad, recursos naturales y hábitat" en *Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología: 1994-1998*, Bogotá, Colombia, 30 de marzo, 74 pp.
- _____ (1989), *Plan de desarrollo de las ciencias y tecnologías del mar en Colombia: 1900-2000*, Dirección Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia, 138 pp.
- CPPS (Comisión Permanente del Pacífico Sur) (1999), "Plan de ejecución para el tercer crucero regional conjunto de investigación oceanográfico propuesto para realizarse en mayo de 2000", Quito, Ecuador, agosto, 8 pp.
- CPPS/PNUMA (1981), *Directorio de los centros de investigación marina en la región del Pacífico sudeste 1981*, PNUMA, 2 vols., 60 pp.
- Deacon E.R., George y Margareth B. Deacon (1974), "The history of oceanography" en *Oceanography the Last Frontier*, Richard C. Vetter (Ed.), Voice of America Forum Series, United State Information Agency, Washington D.C., pp. 13-29.
- Escobar R, Jairo. (1998) "Los esfuerzos nacionales para la investigación científica marina en América Latina", borrador, diciembre.
- _____ (1991), "Informe sobre el desarrollo del Plan de Acción del Pacífico Sudeste: 1990-1991", Unidad de Coordinación Regional del Plan (UCR), CPPS, 15 pp.
- IOCARIBE (IOC Sub-commission for the Caribbean and Adjacent Regions) (1997) "Estructura y capacidad científica marina en el Caribe y regiones adyacentes", informe preliminar, COI/UNESCO, junio, 122 pp.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) (1995) "The law of the sea: priorities and responsibilities in implementing the Convention. Part I" (L.A. Kimball), *A Marine Conservation and Development Report IUCN*, United Nations Convention on the Law of the Sea: A framework for Marine Conservation, Gland, Switzerland, 155 pp.
- IWCO (Independent World Commission on the Oceans) (1998), Report of the Independent World Commission on the Oceans, *The Ocean Our Future*, Cambridge University Press, 1ª edición, 248 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente de Colombia / COLCIENCIAS / Universidad Nacional de Colombia / Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM) (1998); "Hacia una política de investigación ambiental", Consejo Nacional Ambiental (CNA), Bogotá, Colombia, julio, 58 pp.
- Munaylla A., Ulises (2000), "Informe de desarrollo del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste: 1997-1999", CPPS, febrero, 12 pp.
- NU (Naciones Unidas) (1998b), Proyecto de Informe a la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, A/AC.1065/C.I/1.218, Nota de la Secretaría, Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 22 de enero, 37 pp.
- _____ (1998a), "Capítulo 17: Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos", en *Cumbre para la Tierra.. Programa 21. Programa de Acción de las Naciones*, DPI/1344-96-03967, Publicación de las Naciones Unidas, marzo, 326 pp.
- _____ (1996); Derecho del mar. Informe del Secretario General. Quincuagésimo primer período de sesiones, Tema 24 a) del programa, Asamblea General, A/51/645, Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 1º de noviembre, 99 pp.

- _____ (1995); *El derecho del mar. La práctica de los estados en el momento de la entrada en vigor de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*, División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar, Oficina de Asuntos Jurídicos, Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 23 pp.
- _____ (1991), *El derecho del mar. Investigación científica marina; guía para la aplicación de las disposiciones pertinentes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*, Nueva York, 42 p. N° de venta S.91.V.3.
- _____ (1984), *El derecho del mar. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar* (Acta final de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar), Nueva York, 268 p. N° de venta S.83.V.5.
- Presidencia de la República de Colombia / COLCIENCIAS (1994), “Al filo de la oportunidad” en *La base, organizaciones, educación, ciencia y tecnología*, informe conjunto de la Misión de Ciencia Educación y Desarrollo, Bogotá, Colombia, julio, 76 pp.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (1988), *Directorio de centros e instituciones para la investigación marina en la región del Gran Caribe*.
- Sánchez C., J. (1997), “Las plataformas oceanográficas antes y después de CICARD”, *Lecturas sobre el Mar*, separata, Asociación de Amigos del Mar, Medellín, Colombia, mimeógrafo.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) (1999b), “World Conference on Science”, Science Agenda/Framework for Action (Budapest, Hungary, 26 June - 1 July 1999). [www.unesco.org/science/wcs/eng/framework].
- _____ (1999a), “World Conference on Science: An Overview”. [www.unesco.org/science/eng/overview].
- _____ (1998), “The Global Ocean Observing System (GOOS), Prospectus 1998”, *GOOS Publication*, N° 42, 35-45 pp.

Anexo

Anexo 1

**RELACIÓN DE LOS CENTROS DE FORMACIÓN SUPERIOR
EN CIENCIAS DEL MAR DE ALGUNOS PAÍSES DE LA REGIÓN**

País	Centro de formación superior para la investigación científica marina
Guyana	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto de Ciencia Aplicada y Tecnología, Universidad de Guyana, Ministerio de Educación.
Jamaica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Ciencias Marinas y Laboratorio Marino de la Bahía Discovery (DBML), Universidad de West Indias.
Santa Lucía	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Colegio Comunidad Sir Arthur Lewis.
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica, Ministerio de Educación. ◆ Laboratorio de Investigaciones Marinas de Punta Morales (LIM).
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). ◆ Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Universidad Autónoma de Honduras. ◆ Centro Regional de Investigación Pesquera del Caribe Centro Americano.
Nicaragua	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Investigación y Documentación de la Costa Atlántica (CIDCA), Universidad Centroamericana de Nicaragua. ◆ Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos en Nicaragua (CIRA), Universidad Autónoma de Nicaragua.
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCLM), Universidad de Panamá. ◆ Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH), Universidad Tecnológica de Panamá. ◆ Instituto Especializado de Análisis, Universidad de Panamá.
Perú	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto del Mar del Perú (IMARPE). ◆ Escuela de Química y Farmacia, Universidad Nacional Federico Villarreal. ◆ Universidad Nacional Técnica del Callao. ◆ Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
R. Dominicana	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA).
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Universidades Federales y Estatales.
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Jorge T. Lozano. ◆ Facultad de Geología Marina, Universidad EAFIT de Medellín. ◆ Departamento de Biología Marina, Universidad del Valle. ◆ Postgrado en Biología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. ◆ Facultad de Oceanografía Física, Escuela Naval de Cadetes, Cartagena. ◆ Escuela de Postgrado, Planeación de la Zona Costera, Universidad Javeriana.
Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Escuela de Química, Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil. ◆ Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). ◆ Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR).
Cuba	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB), Instituto de Investigaciones del Transporte. ◆ Centro de Investigaciones Marinas (CIM), Universidad de La Habana. ◆ Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP). ◆ Instituto de Oceanología (IDO), Ministerio de Ciencia y Tecnología y Medio Ambiente. ◆ Acuario Nacional de Cuba.

País	Centro de formación superior para la investigación científica marina
México	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Instituto Politécnico Nacional (INP). ◆ Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Instituto Politécnico Nacional. ◆ Universidad Autónoma de Campeche. ◆ Instituto de Geofísicas, Universidad Autónoma de México (UNAM). ◆ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, (UNAM). ◆ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC). ◆ Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC). ◆ Universidad Autónoma de Baja California Sur. ◆ Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE).
Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR), Universidad Simón Bolívar. ◆ Facultad Experimental de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad del Zulia (LUZ). ◆ Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente. ◆ Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente. ◆ Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. ◆ Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
Chile	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso. ◆ Escuela de Ciencias del Mar, Escuela de Química y Farmacia, Universidad Católica de Valparaíso. ◆ Departamento de Biología, Universidad de Chile. ◆ Universidad del Mar. ◆ Instituto de Oceanología, Universidad de Concepción. ◆ Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes. ◆ Universidad Austral de Chile. ◆ Universidad del Norte.
Guyana Francesa	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Institut Français de la Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER).
Guadalupe, Martinica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM).
Antillas Holandesas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ KARPATA Ecological Center, Bonaire. ◆ Stichting Caraibisch Marien Biologisch (CARMABI), Curacao. ◆ Interdepartment Comm. for Sea Research (IZCO).
Isla Caimán	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituto de Ciencias Oceanográficas N.A.
Puerto Rico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Universidad de Puerto Rico
Islas Vírgenes (Estados Unidos)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centro de Ciencias Marinas, Universidad de Islas Vírgenes (UVI). ◆ Laboratorio West Indies (WIL), Fairleigh Dickinson University.

Fuente: Elaborado por el autor J. Escobar, enero 2001.



Serie

recursos naturales e infraestructura

Números publicados

- 1 Panorama minero de América Latina a fines de los años noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortíz y Nicole Moussa (LC/L.1253-P), N° de venta S.99.II.G.33 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 2 Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Miguel Solanes (LC/L.1252-P), N° de venta S.99.II.G.35 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 3 El Código de Aguas de Chile: entre la ideología y la realidad, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1263-P), N° de venta S.99.II.G.43 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 4 El desarrollo de la minería del cobre en la segunda mitad del Siglo XX, Nicole Moussa (LC/L.1282-P), N° de venta S.99.II.G.54 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 5 La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.1284-P), N° de venta S.99.II.G.55 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 6 La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: un nuevo espacio para el aporte del Grupo de Países Latinoamericanos y Caribeños (GRULAC), Carmen Artigas (LC/L.1318-P), N° de venta S.00.II.G.10 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 7 Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica, Rogelio Sotela (LC/L.1365-P), N° de venta S.00.II.G.34 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 8 Privatización y conflictos regulatorios: el caso de los mercados de electricidad y combustibles en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1362-P), N° de venta S.00.II.G.35 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 9 La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial, Eduardo Chaparro (LC/L.1384-P), N° de venta S.00.II.G.76 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 10 Sistema eléctrico argentino: los principales problemas regulatorios y el desempeño posterior a la reforma, Héctor Pistonesi (LC/L.1402-P), N° de venta S.00.II.G.77 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 11 Primer diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1410-P), N° de venta S.00.II.G.79 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 12 Proyecto de reforma a la Ley N° 7447 “Regulación del Uso Racional de la Energía” en Costa Rica, Rogelio Sotela y Lidiette Figueroa (LC/L.1427-P), N° de venta S.00.II.G.101 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 13 Análisis y propuesta para el proyecto de ley de “Uso eficiente de la energía en Argentina”, Marina Perla Abruzzini (LC/L.1428-P), N° de venta S.00.II.G.102 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 14 Resultados de la reestructuración de la industria del gas en la Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.1450-P), N° de venta S.00.II.G.124 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 15 El Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP) y el mercado de los derivados en Chile, Miguel Márquez D. (LC/L.1452-P), N° de venta S.00.II.G.132 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 16 Estudio sobre el papel de los órganos reguladores y de la defensoría del pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios de servicios públicos, Juan Carlos Buezo de Manzanedo R. (LC/L.1495-P), N° de venta S.01.II.G.34 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 17 El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos veinticinco años del siglo veinte, Ian Thomson (LC/L.1504-P) N° de venta S.01.II.G.49 (US\$ 10.00). En prensa.
- 18 Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1499-P), N° de venta S.01.II.G.41 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)

Otros títulos elaborados por la actual División de Recursos Naturales e Infraestructura y publicados bajo la Serie Medio Ambiente y Desarrollo

- 1 Las reformas energéticas en América Latina, Fernando Sánchez Albavera y Hugo Altomonte (LC/L.1020), abril de 1997. [www](#)
- 2 Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1024), mayo de 1997 (inglés y español). [www](#)
- 3 Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuentas), Axel Dourojeanni (LC/L.1053), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
- 4 El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1069), septiembre de 1997 (español e inglés).
- 5 Litigios pesqueros en América Latina, Roberto de Andrade (LC/L.1094), febrero de 1998 (español e inglés).
- 6 Prices, property and markets in water allocation, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1097), febrero de 1998 (inglés y español). [www](#)
- 8 Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vols. I y II, septiembre de 1998.
- 9 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Humberto Campodónico (LC/L.1121), abril de 1998. [www](#)
- 10 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Pedro Maldonado, Miguel Márquez e Iván Jaques (LC/L.1142), septiembre de 1998.
- 11 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1148), octubre de 1998. [www](#)
- 12 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1159), noviembre de 1998.
- 13 Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia, Manlio Coviello (LC/L.1162), diciembre de 1998.
- 14 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Patricio Rozas (LC/L.1164), enero de 1999. [www](#)
- 15 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía (LC/L.1187), marzo de 1999.
- 16 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Daniel Bouille (LC/L.1189), marzo de 1999.
- 17 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la Energía en América Latina”. Marco Legal e Institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Antonio Ametrano (LC/L.1202), abril de 1999.

Nombre:.....
Actividad:.....
Dirección:.....
Código postal, ciudad, país:
Tel.: Fax:
E-Mail:

-
- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No todos los títulos están disponibles.
 - Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile, Fax (562) 210 2069, publications@eclac.cl.
 - **www:** Disponible también en Internet: <http://www.eclac.cl>.