

Estado actual y perspectivas de la investigación en ciencias y tecnologías del mar

ERNESTO CAJIAO G.
Capitán de Fragata

"La soberanía de un país sobre sus recursos, depende de su capacidad política, jurídica y operativa para protegerlos y su capacidad científica y tecnológica, para identificarlos, programar su utilización racional, preservar el ambiente dentro del cual se explotan, y ponerlos al servicio del Desarrollo Económico y Social".

DR. BELISARIO BETANCUR
Simposio sobre el Nuevo Derecho del Mar
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, febrero de 1983

INTRODUCCION

Por encargo del señor Presidente del Consejo Nacional de Oceanografía, tengo el altísimo honor y la misión de exponer ante tan connotado auditorio una visión panorámica de las ciencias y tecnologías del mar en Colombia y de las proyecciones y programas que, en el concepto de la Comisión Colombiana de Oceanografía, se pretende convertir en realidad en un corto y mediano plazo.

Visión general

Desde que la sociedad humana es consciente de su existencia, el mar ha jugado un papel preponderante en su desarrollo. Con el empuje de

la civilización, su empleo se ha diversificado, en la medida en que el hombre, de la mano de la ciencia y de la técnica, ha obtenido paulatinamente el control de los océanos intensificando su aprovechamiento que, en muchos y dolorosos casos, no ha sido racional.

La grandeza de Roma, Venecia y Cartago, Portugal, España y Holanda, posteriormente del Imperio Británico y, en nuestros días, de las grandes potencias que polarizan la actividad mundial, se debe en buena parte, al juicio y acertado uso que se le ha dado a los mares, como base del transporte de grandes pesos y volúmenes, como fuente de recursos o como factor geopolítico determinante del poder marítimo de un país.

Valga esta oportunidad para destacar algunas cifras impresionantes, que permiten captar el verdadero potencial de los océanos.

Entre 1948 y 1970 la captura de peces aumentó en un 250% obteniéndose hoy en día una producción cercana a los 100 millones de toneladas, provenientes en un 90% de la Plataforma Continental, recurso que aporta al mundo alrededor del 18% del consumo total de proteínas.

Se calcula que los océanos albergan aproximadamente 20.000 especies de plantas y 350.000 del reino animal cuya utilidad no está esclarecida del todo, aunque se consideran inmensas las posibilidades de aprovechamiento para consumo humano y farmacológico.

Muchas son las ventajas que se ofrecen al hombre moderno para explotar el mar como fuente de energía, base del desarrollo, cuando ellas se pueden obtener de las fluctuaciones de las mareas, del uso de las corrientes oceánicas, de la energía contenida en las olas, del potencial de gradientes de temperatura, este último estimado en estado latente en magnitud 10.000 veces mayor que la demanda mundial actual.

Se calcula que si sólo el calor transportado por la corriente del golfo, en el estrecho de La Florida, pudiera transformarse, suministraría más energía eléctrica que la consumida actualmente por los Estados Unidos, el mayor consumidor mundial.

En el renglón de los recursos no renovables del océano, se estima que el 30% de los hidrocarburos se obtiene del mar y que el 70% de las reservas conocidas recuperables de

crudo en el mundo se encuentran en la Plataforma Continental.

El Cuadro N° 1 muestra sólo algunos de los minerales con que cuenta la naturaleza y las cifras patentizan la sorprendente diferencia entre las reservas estimadas en el océano Pacífico y las conocidas en las tierras emergidas.

Más impresionante aún es la información que describe el contenido en suspensión y en solución, en un volumen de una milla cuadrada por 30 metros de profundidad, del equivalente de 42 millones de dólares en oro, 29 millones en plata, 33 en cloruro de sodio, y otros tantos más en sulfato de sodio, cloruro de calcio, cloruro de potasio, aluminio, estroncio y hierro.

No quisiera terminar esta breve síntesis de las capacidades del mar, sin destacar que, en 1980 se transportaron por vía marítima 3.778 millones de toneladas de carga con una flota mundial que sobrepasa los 600 millones de toneladas.

Cifras tan exuberantes como las arriba mencionadas justifican plenamente el esfuerzo negociador llevado a cabo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar a lo largo de 10 años, en las que Colombia ha estado muy bien representada en la persona del señor Embajador Antonio Uribe Portocarrero. Este esfuerzo tenía como objetivo convertir el mar en "Patrimonio Común de la Humanidad" y reservar para los estados ribereños, entre otros derechos, una zona económica exclusiva de 200 millas para exploración, explotación, administración y protección de los recursos marinos.

Colombia y sus mares

Nuestro país no ha sido muy afortunado, como es de público conocimiento, en su apreciación marítima, y su actitud ha sido tradicionalmente mediterránea a pesar de poseer 3.000 kilómetros de costas que bañan 12 departamentos del país.

La respuesta, por lo tanto, ha sido proporcional a los intereses nacionales en el sector, de donde se deduce que, en general, hemos hecho poco uso de los recursos que el medio nos ofrece y hemos descuidado el

empleo y administración integral de la zona costera con lo cual se mantuvo cerrado el círculo vicioso que atenta contra su despegue definitivo en materia de desarrollo marítimo hasta hace pocos años.

Algunas cifras nos ayudan a clarificar esta situación: en el aspecto de los recursos vivos el consumo aparente nacional fue en 1981 de 112.000 toneladas lo que para una población de 27.8 millones de habitantes representa un consumo per cápita de sólo 4 kg/año.

CUADRO N° 1

Mineral	Toneladas de nódulos estimados en el Pacífico (Millones)	N° de años a que alcanza la reserva	N° de años de reservas terrestres
Aluminio	43.000	20.000	100
Manganeso	358.000	400.000	100
Cobre	7.900	6.000	40
Circonio	1.000	100.000	100
Níquel	14.700	150.000	100
Cobalto	5.200	200.000	40
Molibdeno	750	30.000	500

En el mismo año se importaron 22.706 toneladas de productos pesqueros y sólo se exportaron 3.600 toneladas. Las importaciones, con respecto a la década del setenta, han aumentado su participación en el mercado nacional en un 12%. Estas importaciones proceden en un 90% de países del Pacto Andino que han ido ganando paulatinamente el mer-

cado nacional, aprovechando la desgravación automática y por tanto la libre importación de estos recursos. Aunque no se poseen estudios detallados de la capacidad de los recursos pesqueros marinos colombianos, cálculos bien intencionados indican que el país podrá explotar racionalmente 200.000 toneladas anuales, destinadas para el consumo interno

y para la exportación, que desplacen gradualmente los enlatados importados.

En el sector de los recursos marinos no renovables, con excepción de la exploración en búsqueda de petróleo y gas que ha tenido relativo éxito, sólo recientemente se comenzó a explotar sistemáticamente la Plataforma Continental y la zona costera en búsqueda de fangos metalíferos y yacimientos minerales en el suelo y subsuelo marino, quedando aún un largo trecho por recorrer, dada la extensión de nuestras aguas jurisdiccionales.

Aunque el desarrollo y utilización de la zona costera son altamente significativas para el país por la vecindad de importantes polos de desarrollo industrial, comercial y turístico, no hemos sido cuidadosos en la evaluación del impacto ambiental y la degradación consecuente del ecosistema costero, por lo cual se presentan a menudo conflictos de intereses entre diferentes actividades como turismo y desarrollo industrial, pesca y contaminación, agricultura y desarrollo urbano.

La participación colombiana en el transporte marítimo internacional y de cabotaje es discreta si se tiene en cuenta que su marina mercante sólo participa con 540.000 toneladas del tonelaje mundial de 615 millones y el transporte de cabotaje solo muestra 8.000 toneladas de registro.

Evolución de las ciencias del mar en Colombia

La Comisión Colombiana de Oceanografía, que reúne los organismos estatales y privados más estrechamente relacionados con la protec-

ción, administración, exploración y explotación de los recursos del mar, es consciente de la situación que ha caracterizado al sector, a través de una serie de diagnósticos cada vez más certeros, elaborados en la medida en que la información se obtiene con mayor veracidad, se incrementan las labores de inventario de recursos e infraestructura, y se adquiere un mayor nivel técnico-científico.

Reseña histórica

El gobierno nacional, consciente de la necesidad de vigorizar en forma ordenada la actividad científica marina y de incorporarla paulatinamente al desarrollo económico del país, creó la Comisión Colombiana de Oceanografía, mediante el Decreto N° 763 del 14 de mayo de 1969.

En 1971, se realizó en Cartagena el Primer Seminario Nacional de Ciencias del Mar. En él se identificó en forma clara la necesidad de formular un Programa Nacional de Ciencias del Mar. Como respuesta a esta inquietud, COLCIENCIAS preparó y presentó a la Presidencia de la República ese mismo año un proyecto de programa titulado "Hacia la Organización de un Programa Nacional de Investigaciones Marinas".

La Comisión Colombiana de Oceanografía elaboró en 1973 un "Programa Colombiano de Investigaciones Marinas", como una forma de continuar el esfuerzo iniciado por COLCIENCIAS.

En 1974 se realizó en Cartagena el Segundo Seminario de Ciencias del Mar en el que, entre otros importantes aspectos, se respaldó la iniciativa presentada por el doctor Mariano Ospina Hernández y consis-

tía en un Proyecto de Ley por el cual se establecía el "Instituto Colombiano de Oceanografía". Dicha iniciativa no perduró.

El Tercer Seminario de Ciencias del Mar realizado en Villa de Leyva en 1977 produjo un documento "Situación Actual y Perspectivas Futuras en las Ciencias del Mar en Colombia"; documento considerado como el más positivo y realista, y pilar fundamental de la infraestructura existente.

Entre las recomendaciones aprobadas en dicho Seminario se destacan, por su actualidad, las siguientes:

1. Creación de un Mecanismo Nacional de Coordinación en el Sector Marítimo (Ministerio del Mar).

2. Adquisición de dos buques oceanográficos.

3. Creación de una unidad de Asuntos del Mar en el Departamento Nacional de Planeación.

4. Fortalecimiento de los recursos financieros para consolidar la infraestructura de las ciencias del mar.

5. Formulación de un Plan Integral de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.

6. Creación de centros de investigaciones marinas en el litoral Pacífico y fortalecimiento de los existentes en la Costa Atlántica.

7. Creación de un Fondo especial para financiar investigaciones marinas en COLCIENCIAS.

8. Apoyo al Centro de Datos Oceanográficos y consolidación del Sub-sistema de Información Marítima.

9. Necesidad de establecer una mayor interrelación entre el sector

industrial y los institutos de investigación.

10. Creación de una Sección de Geología Marina en INGEOMINAS.

En los años posteriores se materializaron en su mayoría las recomendaciones precedentes, garantizándose de esta forma un proceso de continuidad y orden en su planteamiento y ejecución, como se aprecia más adelante.

El plan de desarrollo de las ciencias y tecnologías del mar en Colombia

Como resultado de una de las recomendaciones del Seminario de Villa de Leyva un comité interinstitucional conformado por el Departamento Nacional de Planeación, COLCIENCIAS y la Comisión Colombiana de Oceanografía, elaboró en 1980 el "Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar", que contiene tres partes:

1ª Situación actual (diagnóstico)

2ª Plan de desarrollo.

3ª Ejecución del plan (1980-81-82).

Este documento, aún vigente por la seriedad de sus planteamientos, la realidad de su contenido y la visión futura de su programación, se constituye hoy en día en la base fundamental del proceso de planeamiento y honra a quienes lo diseñaron.

Colombia mira hacia sus mares

Por iniciativa del señor Presidente de la República, doctor Belisario Betancur, la Comisión Colombiana de Oceanografía elaboró en octubre de 1982 un nuevo documento titulado

"Colombia Mira Hacia sus Mares", el que describe en forma resumida:

- La naturaleza y funcionamiento de la Comisión Colombiana de Oceanografía.
- El estado de las ciencias del mar en la fecha.
- Algunas recomendaciones para corregir anomalías encontradas y fortalecer la estructura de la Comisión.
- Análisis de la situación de los recursos humanos del sector.
- Propuesta para su desarrollo.

Programa de acción 1983-1986

Una vez recibido el informe, el señor Presidente de la República dispuso la elaboración de un "Programa de Acción" para el período 1983-1986 con la intervención de expertos de la Comisión Colombiana de Oceanografía, INDERENA, COLCIENCIAS, INGEOMINAS y la Universidad Nacional.

El documento fue presentado al señor Presidente en diciembre de 1982 y aprobado para su ejecución a partir de enero de 1983.

Su objetivo fundamental se sintetiza así: "Aumentar en corto plazo la capacidad marítima nacional en ciencia y tecnología con el consecuente desarrollo económico y social".

El Programa de Acción 1983-1986 contiene una síntesis de los proyectos considerados indispensables para lograr el "objetivo fundamental" sin pretender con ello limitar la iniciativa de las entidades nacionales, ni de los investigadores independientes en la creación de nuevos pro-

yectos relacionados con el sector marítimo.

El documento contiene las siguientes secciones:

1. Desarrollo de programas nacionales: desarrollo de la infraestructura científica y técnica del Centro de Investigaciones del Pacífico, CENIPACIFICO, de un Centro de Investigaciones en la Isla de Providencia, del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada en Cartagena y del Centro para el Control de la Contaminación Marina en Tumaco, también de la Armada.

2. Evaluación y administración de recursos vivos: siete proyectos en las áreas de Biología Marina y Pesquera destinados a evaluar el inventario de la fauna y la flora oceánica, estudiar los ecosistemas costeros y las áreas de surgencia, establecer un sistema de recolección, proceso y evaluación estadística de recursos y análisis de la eficiencia del sistema técnico pesquero actual.

3. Desarrollo y administración de la zona costera: que incluye el convenio entre la Armada Nacional y el Instituto Oceanográfico de Woods Hole para la estructuración de un Plan Maestro de Desarrollo Marítimo, diversos proyectos de exploración Geológica y Geofísica en la Plataforma Continental, zonas insulares y llanuras abisales, dentro de la jurisdicción nacional.

4. Contaminación marina: este capítulo contiene varios proyectos como el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos y metodología para evaluar el impacto ambiental de actividades desarrolladas en la zona costera, entre otros.

5. Formación de recursos humanos: considerado como prioritario en el Programa de Acción y teniendo en cuenta la notoria escasez de los recursos humanos a nivel postgrado y técnico, incluye un gran número de cursos de capacitación en diferentes niveles académicos.

6. Desarrollo de servicios marinos: contiene proyectos específicos encaminados a reforzar servicios existentes o a crear algunos indispensables para complementar la infraestructura marítima a saber:

a) servicio de documentación e información marítima como satélites del Servicio Nacional de Información.

b) servicio hidrográfico que contempla el apoyo al levantamiento de cartas náuticas, la adquisición de dos buques hidrográficos y la modernización de los sistemas de señalización marítima (faros y boyas).

c) servicio de vigilancia, prevención y control de la contaminación marina.

d) servicio de asistencia técnica para el aprovechamiento de los recursos vivos.

El plan de concertación nacional en ciencia y tecnología del mar

Los capítulos anteriores nos dan una idea muy general de lo que representa el mar para el mundo, lo que ha sido para Colombia y cómo ha reaccionado nuestro país en los últimos 20 años para atender las necesidades del sector.

De un somero análisis de la cronología de las ciencias del mar se puede concluir que a pesar de ser una ciencia relativamente joven, el

progreso científico mundial ha sido rápido y el país ha hecho esfuerzos considerables por mantenerse al día, aunque se consideran insuficientes. Igualmente se destaca que desde el principio sobresalió la necesidad de diseñar un Plan de Desarrollo que consultara las inquietudes del país en el sector marítimo. Es decir, se ha venido configurando gradualmente un proceso ordenado y coherente de planeamiento que atienda los requerimientos del Plan de Concertación Nacional en Ciencias y Tecnologías del Mar en primer término, y otras necesidades nacionales que se han logrado detectar con el tiempo.

El Plan de Concertación Nacional para el sector contempla las siguientes acciones:

1. Adopción de un programa en ciencias y tecnologías del mar en el cual se establezcan prioridades y se determinen las actividades para desarrollar en los campos de creación, adaptación y asimilación de tecnologías.

2. Fortalecimiento de la capacidad de las universidades e institutos de investigación para adelantar programas de postgrado en ciencias del mar.

3. Fortalecimiento de centros especializados en investigaciones marinas.

4. Participación en programas internacionales de investigación marina de interés para el país, con el fin de asegurar un adecuada transferencia de ciencia y tecnología.

5. Reestructuración de la Comisión Colombiana de Oceanografía y del Fondo Especial para el Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar — FONDEMAR.

Situación actual

El 8 de agosto pasado el señor Presidente de la República inauguró la sede de la Comisión y en su discurso estableció directrices gubernamentales adicionales, que sirvieron al Consejo Nacional de Oceanografía de guía para encauzar su tarea de organismo asesor del gobierno en materia de política oceanográfica.

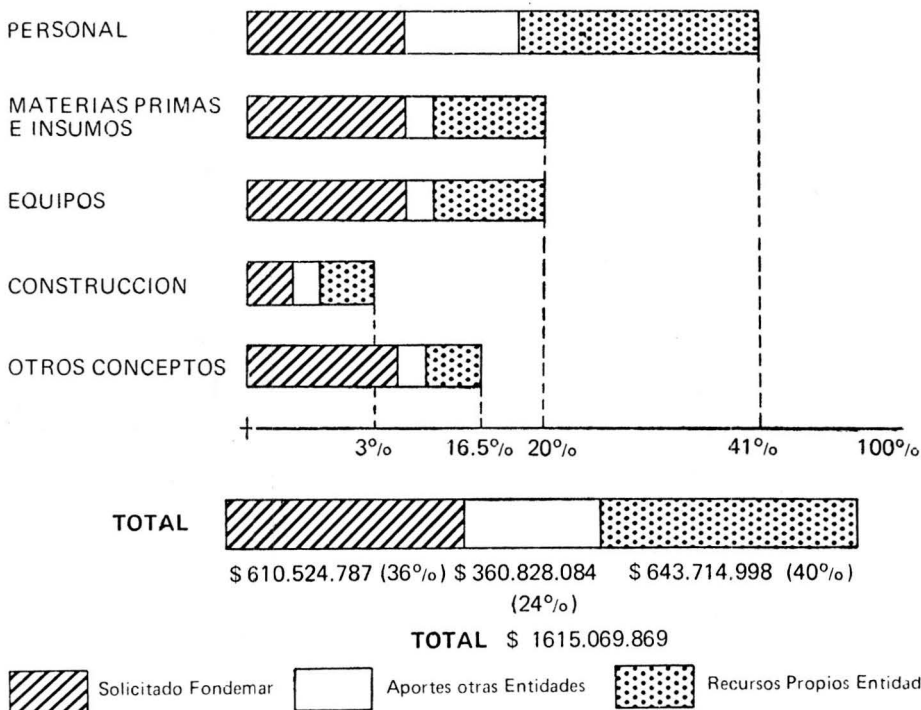
Tres días después, el Consejo impartió instrucciones a la Secretaría General y a FONDEMAR para solicitar a los miembros de la Comisión el envío de los anteproyectos que hubieran planeado ejecutar a corto plazo; 53 grandes iniciativas que en total requieren de un apoyo financie-

ro de 1.615 millones de pesos, fueran la respuesta.

Este importante salto hacia adelante refleja el extraordinario interés de las instituciones del sector marino por llenar un enorme vacío de necesidades, que se pueden resumir en las siguientes gráficas:

Gráfica N° 1: Se refiere a la distribución porcentual por rubros en donde se destaca que la inversión total del sector es de \$ 1.615 millones, de los cuales se solicitan \$ 610 a FONDEMAR equivalentes a un 36%, \$ 643 corresponden a recursos propios de las entidades (40%) y \$ 330 se constituyen en aportes de otras agencias.

FIGURA No 1
PRESUPUESTO PRESOLICITUDES 1983
DISTRIBUCION PORCENTUAL POR RUBROS

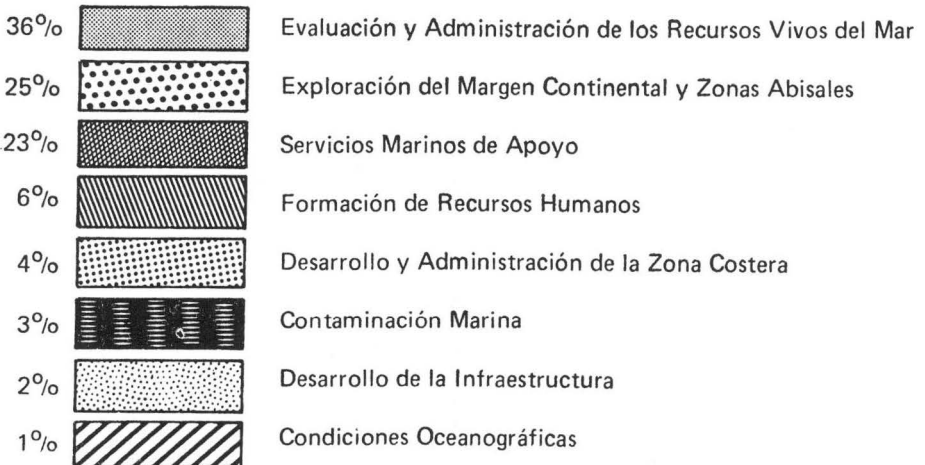
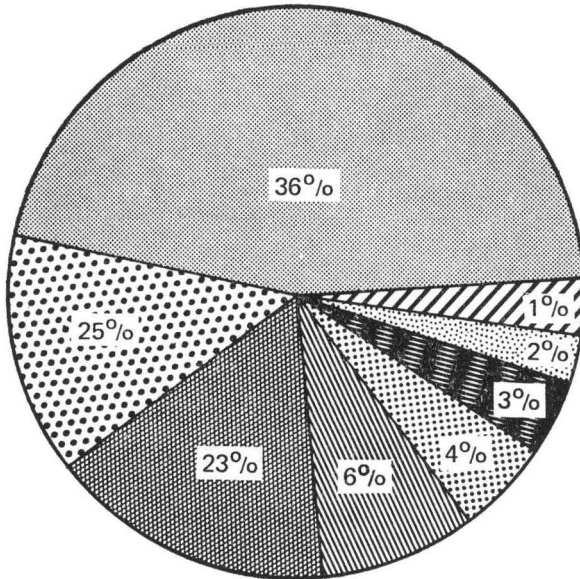


Gráfica N° 2: Indica la distribución porcentual por subprogramas en donde se resaltan las inversiones destinadas a la evaluación y administra-

ción de los recursos vivos, la explotación del margen continental y zonas abisales y los servicios marinos de apoyo.

FIGURA No. 2

DISTRIBUCION PRESUPUESTAL POR SUBPROGRAMAS



La distribución presupuestal por entidades se observa en la Gráfica N° 3, mientras que la distribución de

los dineros solicitados a FONDEMAR por rubros está registrada en la Gráfica N° 4.

FIGURA No 3

DISTRIBUCION PRESUPUESTAL DE LAS PRESOLICITUDES POR ENTIDADES

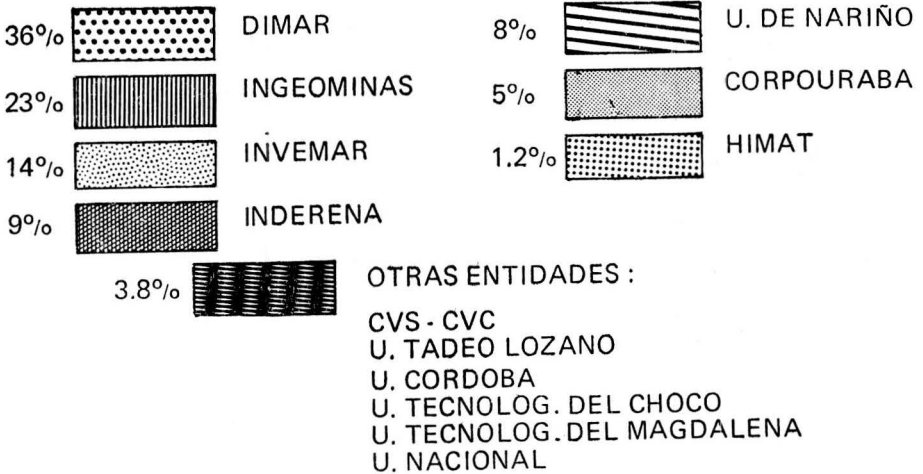
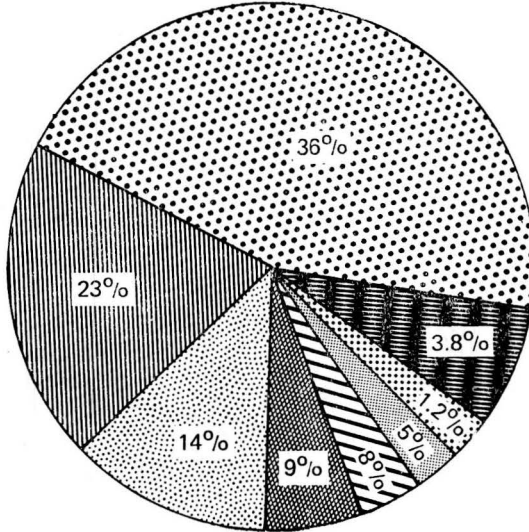
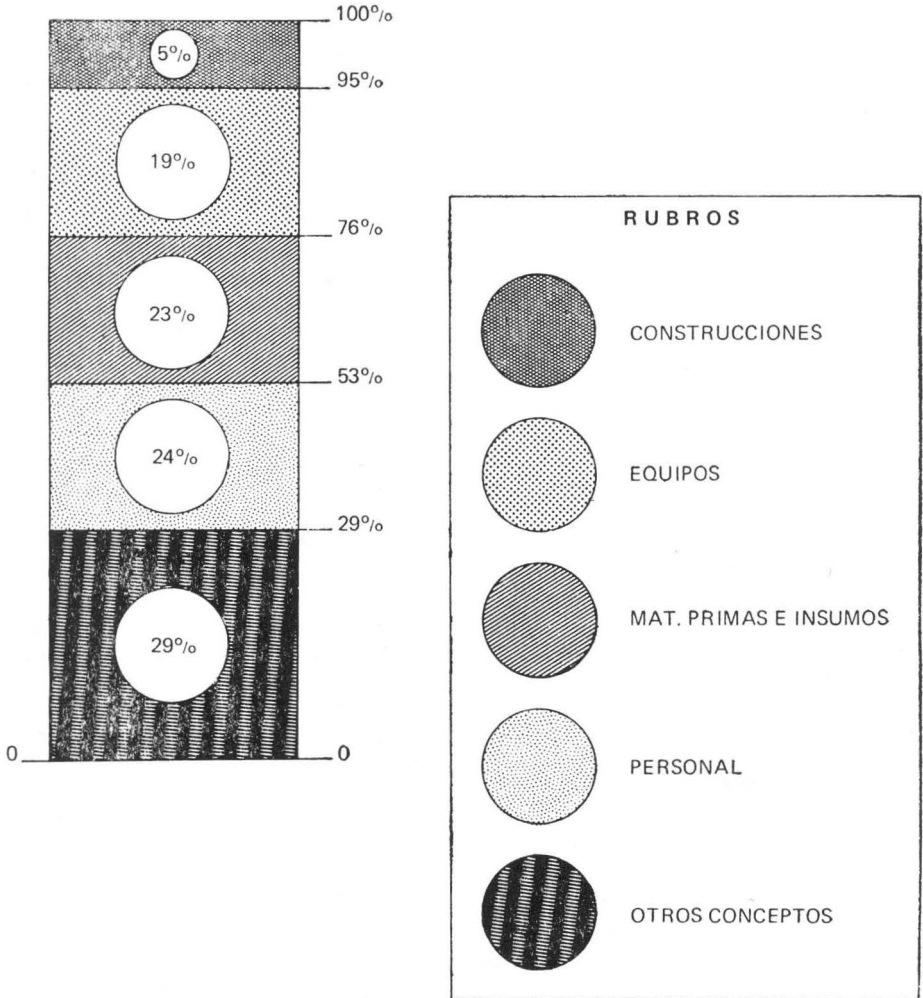


FIGURA No. 4

DISTRIBUCION PORCENTUAL POR RUBROS,
DEL PRESUPUESTO SOLICITADO A FONDEMAR

\$ 610.524.787



Con esta información el Consejo Nacional de Oceanografía autorizó al Secretario General para convocar los "Comités Técnicos" de la Comisión, órganos especializados en las diferentes ramas de las ciencias del mar (Biología Marina y Pesquera, Contaminación Marina, Geología Marina y Recursos Humanos), que, con carácter permanente, se conforman con expertos de los diferentes organismos de la Comisión para asesorar al Consejo en tareas concretas de la especialidad.

El trabajo de estos Comités (que laboraron entre el 21 de noviembre y el 5 de diciembre) quedó condensado en un informe final en el cual cada sector analiza en detalle los anteproyectos presentados, establece las prioridades en que deben desarrollarse los mismos, basados en criterios plenamente establecidos por el Consejo Nacional, y presentan recomendaciones a éste, que posteriormente, una vez aprobadas, las convertirá en políticas nacionales para atender las necesidades del sector contribuyendo al desarrollo socio-económico a corto plazo.

Este procedimiento está demostrando cuán necesario es trabajar en forma concertada, con el fin de ahorrar esfuerzos, evitar duplicidad de tareas, mantener al personal científico permanentemente familiarizado con las tareas en proyecto y en ejecución, y facilitar la labor a los organismos interesados en el sector.

Con plena satisfacción podemos decir que las tareas establecidas se cumplen de la siguiente forma en el Plan de Concertación Nacional:

El sector de las ciencias y tecnologías del mar tiene un Plan de Desarrollo y se adoptan medidas dinámi-

cas y flexibles para actualizarlo y adecuarlo a las necesidades y limitaciones del momento. A través de los mencionados Comités Técnicos se estudian cuidadosamente los subprogramas siguiendo los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Oceanografía, entre los que se destacan:

— Estudio de prioridades teniendo en cuenta que la capacidad nacional actual no permite iniciar simultáneamente todos los proyectos, especialmente por razones de disponibilidad presupuestal.

— Dar prelación a aquellos proyectos que tienen aplicación al desarrollo nacional inmediato o a corto plazo.

— Apoyar aquellas iniciativas que consulten las necesidades más imperiosas del país en el sector marino.

En el sector de las ciencias y tecnologías del mar hay un Plan Marco elaborado en 1980 y de él se obtienen planes de acción para ejecución a muy corto plazo que dependen en gran parte de la asignación de dineros por parte del gobierno.

En lo que se refiere a los esfuerzos de las universidades y centros de investigación para ampliar los cursos de postgrado, el Comité Técnico de Recursos Humanos, en el que participaron Planeación Nacional, cuatro universidades, tres centros de investigación y COLCIENCIAS, ha tomado cartas en el asunto y en su informe final para la Secretaría General, demuestra que ha detectado el problema. Aporta recomendaciones para elaborar un censo de necesidades académicas y ofrece realizar un diagnóstico en el primer trimestre de 1984, con recomenda-

ciones para ejecutar, en término de meses, cursos de capacitación y especialización, en la medida en que se apropien los dineros necesarios.

Una de las tareas que impone el Plan de Concertación Nacional al sector marino establece el fortalecimiento de centros especializados en investigaciones marinas.

En la actualidad se estudian solicitudes de apoyo para reforzar la capacidad del Instituto de Investigaciones de Punta Betín, adscrito a COLCIENCIAS; del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada en Cartagena; del Centro de Documentación de Pesca y Acuicultura del INDERENA; del Centro de Control de la Contaminación en Tumaco, de la Armada Nacional; del Servicio Hidrográfico, y también de la Armada y del Servicio de Meteorología Marina propuestos por el HIMAT.

Las solicitudes de apoyo totalizan \$ 140 millones que serán asignados por el Consejo Nacional de Oceanografía en la medida en que se obtengan los recursos del presupuesto.

Otra acción asignada al sector de las ciencias marinas pide la participación en programas internacionales de investigación marina con el fin de asegurar una adecuada transferencia de ciencia y tecnología.

En este sector hay que reconocer que se está adelantando una promisoriosa labor en varios sectores de las ciencias del mar, que nos permiten planificar actividades conjuntas hasta 1985 inclusive.

Entre las actividades más destacadas podemos mencionar:

1. Convenios entre INGEOMINAS y el Observatorio Geológico de Lamont, e INGEOMINAS y el Servicio Geológico de los Estados Unidos que ha permitido un despegue en el sector de la Geología Marina, estableció apenas hace dos años en INGEOMINAS. Tales convenios aseguran para los próximos años la realización de un conjunto de cruceros oceanográficos que cuentan con participación del personal científico y técnico colombiano y extranjero que permitan el proceso de transferencia gradual de tecnología, empleando el buque oceanográfico colombiano ARC Providencia, especialmente dotado para trabajo geológico, geofísico y geosísmico, en adición de las tareas oceanográficas estandar. Dicho buque viajará en corto tiempo a los astilleros de Lamont en Nueva York con el fin de ampliar su capacidad tecnológica y capacitar al personal colombiano en la operación y empleo de los complejos equipos y sistemas que lleva a bordo.

2. Convenio Armada Nacional-Universidad de Harvard. A raíz de este instrumento se realizó el pasado mes de octubre el Primer Crucero conjunto de una serie inicial de cuatro, a bordo del buque oceanográfico ARC Malpelo, en el que participó personal científico de la rama oceanográfica de Harvard, de la Armada Nacional, de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano y de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional.

En este crucero se pusieron en marcha novedosos procedimientos para la toma de datos oceanográficos y su pronta evaluación, utilizando sofisticados equipos de computación. Se encuentra en la fase de planeamiento el segundo crucero, en el área de San Andrés y Providencia,

como el anterior; en él la capacidad científica se ampliará invitando a destacados profesionales de Panamá, Costa Rica y República Dominicana, dentro del programa de apoyo a las ciencias del mar de la OEA.

3. Convenio Armada Nacional-Instituto Oceanográfico de Woods Hole. Con este instrumento se lleva a cabo un ambicioso proyecto conjunto, que en la actualidad se encuentra en la fase de diagnóstico, destinado finalmente a elaborar un "Plan Maestro de Desarrollo Marítimo". En esta primera fase se ha trabajado en forma concertada con funcionarios de todos los sectores nacionales involucrados en el sector marítimo entre ellos la Dirección General Marítima y Portuaria, INDERENA, Planeación Nacional, INGEOMINAS, COLCIENCIAS, COLPUERTOS, Corporación Nacional de Turismo, Ministerio de Obras, Flota Mercante Gran Colombiana, ECOPETROL, Universidad Nacional, U.J. Tadeo Lozano, Corporación del Valle del Cauca, Universidad de los Andes y otros que se me escapan en el momento. El proyecto promete constituirse en pieza fundamental para el desarrollo y la colaboración recibida de Woods Hole, que comprometió a un gran número de científicos en el proyecto y contribuirá a mostrar nuestras fallas, vacíos y errores, los que, una vez corregidos, nos permitirán administrar en forma consciente y ordenada la región costera y sus recursos.

4. Acuerdo Armada Nacional-Gobierno de Francia. Por el cual se viene prestando un valioso servicio con profesionales franceses de alto nivel al área de Geología del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Su presencia en el Centro ha sido afortunada tanto para el desarrollo de los cruceros de inves-

tigación geológica en el área sedimentológica con los cuales el año entrante se cubrirá toda la Plataforma Continental del Caribe Colombiano, como por su aporte a la organización de los laboratorios de sedimentología y de hidrología.

5. En la fase de planeamiento se encuentra un importante proyecto para 1985 en el que intervendrán en representación colombiana el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, la Universidad Nacional y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Su fin: llevar a cabo un gran programa exploratorio con énfasis en el análisis del campo magnético terrestre, estudios gravimétricos y batimétricos de toda la franja costera del Caribe Colombiano, hasta una distancia de 50 millas de la costa. El programa incluye entrenamiento previo de personal colombiano en la Universidad de Oregón y evaluación conjunta de la información obtenida.

6. Por otro lado la Comisión Colombiana de Oceanografía está reforzando sus vínculos con importantes organizaciones internacionales como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental y sus organismos subsidiarios, la Comisión Permanente del Pacífico Sur, especialmente en la conformación del Plan de Acción contra la contaminación del Pacífico y en la lucha para esclarecer el fenómeno hidroclimático conocido como "EL NIÑO".

Se adelantan igualmente estudios interinstitucionales para buscar la manera de establecer en el Pacífico Colombiano una estación sismológica de alerta contra Tsunamis, como una medida de protección a la población contra ese devastador fenómeno natural.

La última tarea establecida por el Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología dispone la reestructuración de la Comisión Colombiana de Oceanografía y del Fondo Especial para el Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar, FONDEMAR.

Esta tarea ha sido cumplida a cabalidad. En efecto, por medio de los Decretos 415 y 416 del 12 de febrero de 1983 se dio nueva vida a la Comisión, acogiendo el gobierno las recomendaciones presentadas en diciembre de 1982 por la Comisión Mixta designada por el señor Presidente de la República. Con su reestructuración la Comisión adquirió mayor capacidad decisoria y autonomía administrativa, garantizó a sus funcionarios administrativos continuidad en sus cargos, obtuvo apoyo financiero para su funcionamiento y una sede propia en la cual labora actualmente.

Por su parte FONDEMAR quedó estructurado recientemente mediante resolución de la Junta Directiva de COLCIENCIAS, y en la actualidad está asignado el personal y adecuando las dependencias para cumplir su misión.

De las anteriores anotaciones se concluye que, a pesar de ser el sector de las ciencias del mar relativamente joven, se encuentra enmarcado en un plan razonablemente elaborado, se ha logrado la coordinación interinstitucional tantas veces buscada y se trabaja en forma coherente, en cumplimiento de las acciones establecidas en el Plan de Concertación Nacional en Ciencias y Tecnologías para el Desarrollo.

Perspectivas

El sector de las ciencias y las tecnologías ha dado sus primeros pasos

con cautela pero con seguridad y estudio en el presente, por intermedio de sus Comités Técnicos, las acciones prioritarias para ejecutar en un corto plazo, en la medida en que se obtengan los recursos presupuestales. Se aprueban las iniciativas de las entidades del sector una vez se compruebe la capacidad institucional para realizarlas. Se han establecido los mecanismos para el seguimiento, la evaluación cercana y el control de los programas. El Consejo Nacional de Oceanografía, conformado por dirigentes nacionales del más alto nivel, que abarca las diferentes tonalidades del espectro marítimo, se ha convertido, en escasos ocho meses de trabajo, en el más dinámico y funcional foro diseñado hasta el momento para asesorar al Gobierno Nacional en materia de políticas Oceanográficas. Sus juiciosas orientaciones y criterios, hacen preveer un futuro promisorio y el verdadero despegue de las ciencias y las tecnologías del mar.

A corto plazo se espera copar el cronograma configurado para los cruces oceanográficos en las áreas geológica y biológica, utilizando al máximo nuestros dos buques oceanográficos en expediciones multidisciplinarias que disminuyan los costos, permitan el máximo de participación de nuestros científicos de las universidades y centros de investigación del sector y mejoren la calidad de los resultados.

En el área de la Geología Marina se considera prioritario continuar con el análisis exhaustivo de la Plataforma Continental y las zonas costeras en busca de recursos minerales económicamente explotables, sin que ello signifique olvidar las zonas abisales de nuestros mares jurisdiccionales. No deja de ser notorio que

por primera vez, científicos de IN-GEOMINAS, ECOPETROL, la Armada Nacional, la Universidad Nacional y el Instituto Geofísico de los Andes, se sientan a la misma mesa a planificar y coordinar la manera como deben ser explorados geológicamente nuestros mares.

Se considera igualmente necesario crear un Banco de Datos y de Muestras en el campo de la Geología Marina así como mejorar la capacidad tecnológica del buque oceanográfico ARC Providencia, haciéndolo más apto para las tareas que se espera asignarle en el campo de la geosísmica.

En el campo de la Biología Marina y Pesquería oceánica, el Comité Técnico respectivo evaluó los objetivos y estableció prioridades para el sector, de entre un conjunto de 33 anteproyectos presentados por 11 organismos: universidades, entidades oficiales y corporaciones regionales en las áreas de pesquerías, acuicultura, ecosistemas, plancton, bentos y oceanografía. Tales iniciativas cubren nuestros océanos desde Tuma-co, el Golfo de Urabá y las regiones estuarianas del Sinú, hasta el Archipiélago de San Andrés y Providencia.

El sector de los recursos humanos fue analizado también recientemente y de las conclusiones del Comité de expertos se deduce claramente que el nivel técnico merece la mayor atención y debe fortalecerse aprovechando la infraestructura existente de la Armada Nacional, el SENA y la Universidad Tecnológica del Chocó. Se considera igualmente urgente adelantar una encuesta en el sector marítimo para detectar las especialidades más deficientes en recursos humanos con el fin de subsanarlas. El nivel de postgrado, que capacita al

profesional para la investigación y la docencia, atraerá la atención de la Comisión con el fin de reforzar los programas de Biología Marina, actualmente en desarrollo en el Centro de Investigaciones de Punta Betín. Se considera igualmente indispensable programar cursos cortos de especialización para profesionales, utilizando la infraestructura actual, para lo cual se hace necesario conocer con anticipación las necesidades y vacíos existentes lo cual se espera resolver en los primeros meses de 1984. La ausencia de una "conciencia nacional" y la necesidad de remediarla desde la base, aconseja poner en ejecución programas académicos desde los primeros niveles educativos, en los que se debe conocer la naturaleza del mar y sus recursos, consultando con las autoridades educativas nacionales la viabilidad de poner en marcha el "Bachillerato Marítimo".

La contaminación marina representa una de las mayores preocupaciones nacionales por las implicaciones de orden ambiental, financiero y socio-económico que tiene. En adición a los proyectos e iniciativas institucionales para ejecución a partir de 1984, se considera necesario recolectar la información básica existente, actualmente dispersa, sobre los efectos de la contaminación en los recursos hidrobiológicos, y la situación de los recursos humanos, físicos y técnicos que posee la infraestructura nacional, con el fin de evaluar la capacidad nacional para cumplir con los compromisos adquiridos internacionalmente, para atender una emergencia inesperada y controlar la degradación paulatina del medio con instrumentos técnicos y jurídicos adecuados.

Se considera importante igualmente establecer en forma coordinada nor-

mas técnicas de los parámetros físico-químicos y microbiológicos de los principales contaminantes con el fin de presentarlos al gobierno para su posterior adopción por parte del organismo competente.

Existe un sector también indispensable para garantizar las actividades marítimas que se denomina el de los "servicios marinos de apoyo". Estos servicios requieren de la ayuda de la Comisión en la medida en que se obtengan los recursos necesarios. Servicios como el de información marítima, Centro de Datos Oceanográficos, Servicio Hidrográfico, Bibliotecas especializadas, requieren de un adecuado flujo de recursos financieros para prestar un servicio eficiente, ágil y oportuno al sector de las ciencias del mar.

En el campo internacional se espera continuar utilizando las oportunidades que se presenten para asegurar la transferencia de tecnología y capacitar nuestros recursos humanos hasta obtener un nivel tal que nos permita cierto grado de independencia tecnológica y posteriormente crear nuestra propia tecnología, es decir, la tecnología apropiada a nuestro medio.

Sería difícil obtener un adecuado desarrollo tecnológico y aspirar a un aumento sustancial de nuestra capacidad científica y tecnológica si no se proveen las herramientas adecuadas para reforzar los centros de investigación y auspiciar su crecimiento gradual a medida que las circunstancias, responsabilidades y compromisos lo exijan. Se contribuye así a mejorar la infraestructura marina nacional y a resolver en parte el problema del desempleo que afecta al país notoriamente, aún en el sector de los profesionales.

En 1984 se llevará a cabo el IV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar, evento que no se efectuaba desde 1977, en el que, entre otros aspectos se discutirán:

- El Plan Maestro de Desarrollo Marítimo elaborado por colombianos, con base en el diagnóstico actualmente en desarrollo, fruto del trabajo conjunto entre los organismos nacionales, coordinados por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, y el Instituto Oceanográfico de Woods Hole.
- El estado actual de las ciencias y tecnologías del mar y su adaptación a las circunstancias del momento.

Igualmente se pretende realizar un Taller de Trabajo con asesoría de la Organización de las Naciones Unidas sobre Administración y Desarrollo Costero para Colombia, que contribuya a capacitar a los organismos nacionales interesados o responsables del sector marítimo como una manera adicional de contribuir al esbozo del Plan Maestro de Desarrollo Marítimo.

Conclusiones

El sector de las ciencias y tecnologías del mar está enmarcado en un Plan razonablemente concebido, afortunado en sus apreciaciones, austero y bien elaborado.

La nueva estructura de la Comisión Colombiana de Oceanografía ha probado en un corto lapso ser funcional, adecuada a las circunstancias, dinámica y ágil para cumplir con la función primordial de "coordinar el esfuerzo nacional en ciencias y tecnologías marinas, con el fin de canalizarlo hacia el desarrollo nacional".

Las acciones prioritarias establecidas en el Plan de Concertación Nacional para el sector de las Ciencias y Tecnologías del Mar se han cumplido o se están cumpliendo, solo limitadas por el factor presupuestal.

La reciente coordinación de actividades entre Planeación Nacional, COLCIENCIAS y la Comisión Colombiana de Oceanografía, comienza a arrojar sus frutos. Se espera estrechar aún más el vínculo con el fin de planificar en forma conjunta la inversión y la ejecución de los programas dentro de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo en vigencia.

Se observa una actitud nueva, positiva y optimista en las instituciones que conforman el sector marino. El trabajo coordinado interinstitucional y multidisciplinario demuestra que es una buena solución que ahorra esfuerzos y contribuye al conocimiento mutuo del sector.

El mar es un medio difícil, dinámico, caprichoso, voluble y peligroso, que requiere de investigación sistemática y de una elevada y costosa tecnología, que implica cierto nivel de riesgo económico y que requiere del apoyo gubernamental amplio y continuo para producir beneficios a mediano y largo plazo.

Las aguas jurisdiccionales colombianas constituyen hoy un espacio tridimensional de 988.000 kilómetros

cuadrados equivalente al 87% del territorio continental. Es la otra Colombia, en palabras del señor Presidente de la República, y como tal, justifica un esfuerzo decidido por parte del Estado para obtener sus frutos.

Recomendaciones

1. Establecer en Planeación Nacional la Unidad de Asuntos del Mar con el fin de facilitar la tarea de coordinación debido a los múltiples frentes que componen el sector marítimo (energético, minero, infraestructura, ingeniería, recursos renovables, humanos turísticos, ambiental e industrial).

2. Asignar recursos financieros adecuados, en forma gradual y continua, proporcionales al esfuerzo institucional, a los intereses nacionales y a los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar, para garantizar la ejecución de los programas aprobados por el Consejo Nacional de Oceanografía.

Sólo me resta terminar este análisis transcribiendo una frase del señor Presidente de la República, que se escuchó durante la inauguración del Seminario sobre el Nuevo Derecho del Mar en la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano el 28 de febrero de 1983, y que refleja el criterio gubernamental vigente:

"Nuestros mares reafirmarán nuestra independencia económica y social; y nuestros hijos ya no sólo tendrán un horizonte de montañas pobladas de retazos de sueños, sino que agregarán un horizonte ilimitado de patria asentada en sus mares".

BIBLIOGRAFIA

- BETANCUR, Belisario. Una expedición subyugante. Discurso pronunciado en el Seminario del Nuevo Derecho del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, febrero, 1983.
- CAJIAO GOMEZ, Ernesto. Investigación, Ciencia y Tecnología, El Mar del futuro en Colombia. Un Reto. Conferencia pronunciada en el Seminario sobre el Nuevo Derecho del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, marzo, 1983.
- COLCIENCIAS. Infraestructura Científica y Tecnológica para las Ciencias del Mar en Colombia. Bogotá, noviembre, 1982.
- COMISION COLOMBIANA DE OCEANOGRAFIA. Colombia mira hacia sus mares. Documento presentado a la Presidencia de la República. Bogotá, octubre 4, 1982.
- . Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar, IV parte, Programa de Acción 1983-1986. Bogotá, noviembre, 1982.
- . Informe Final Comité Técnico de Contaminación Marina. Bogotá, noviembre 28, 1983.
- . Informe Final Comité Técnico de Recursos Humanos. Bogotá, diciembre 5, 1983.
- . Informe Final Comité Técnico Geología Marina. Bogotá, diciembre 5, 1983.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, COLCIENCIAS, COMISION COLOMBIANA DE OCEANOGRAFIA. Plan de Desarrollo Marítimo de las Ciencias y Tecnologías del Mar. Bogotá, 1980.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Plan Nacional de Desarrollo, Cambio con Equidad, Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1983-1986. Bogotá, julio, 1983.
- CHAPARRO, Fernando. La Investigación en la Universidad Colombiana. Bogotá, Guadalupe, 1978.
- Informe Financiero y Situación Anteproyectos de FONDEMAR al Consejo Nacional de Oceanografía. Bogotá, noviembre 4, 1983.
- LOPEZ REYNA, Alfonso. Técnicas de Geología Marina y Minerales Asociados al Medio Marino. Conferencia dictada en el Seminario sobre el Nuevo Derecho del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, marzo, 1983.
- MORCILLO, Pedro Pablo. ECOMINAS y el Aprovechamiento del Mar. Conferencia dictada en las jornadas del mar. Bogotá, julio 25, 1980.
- ONU. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Texto final. Montego Bay, diciembre, 1982.