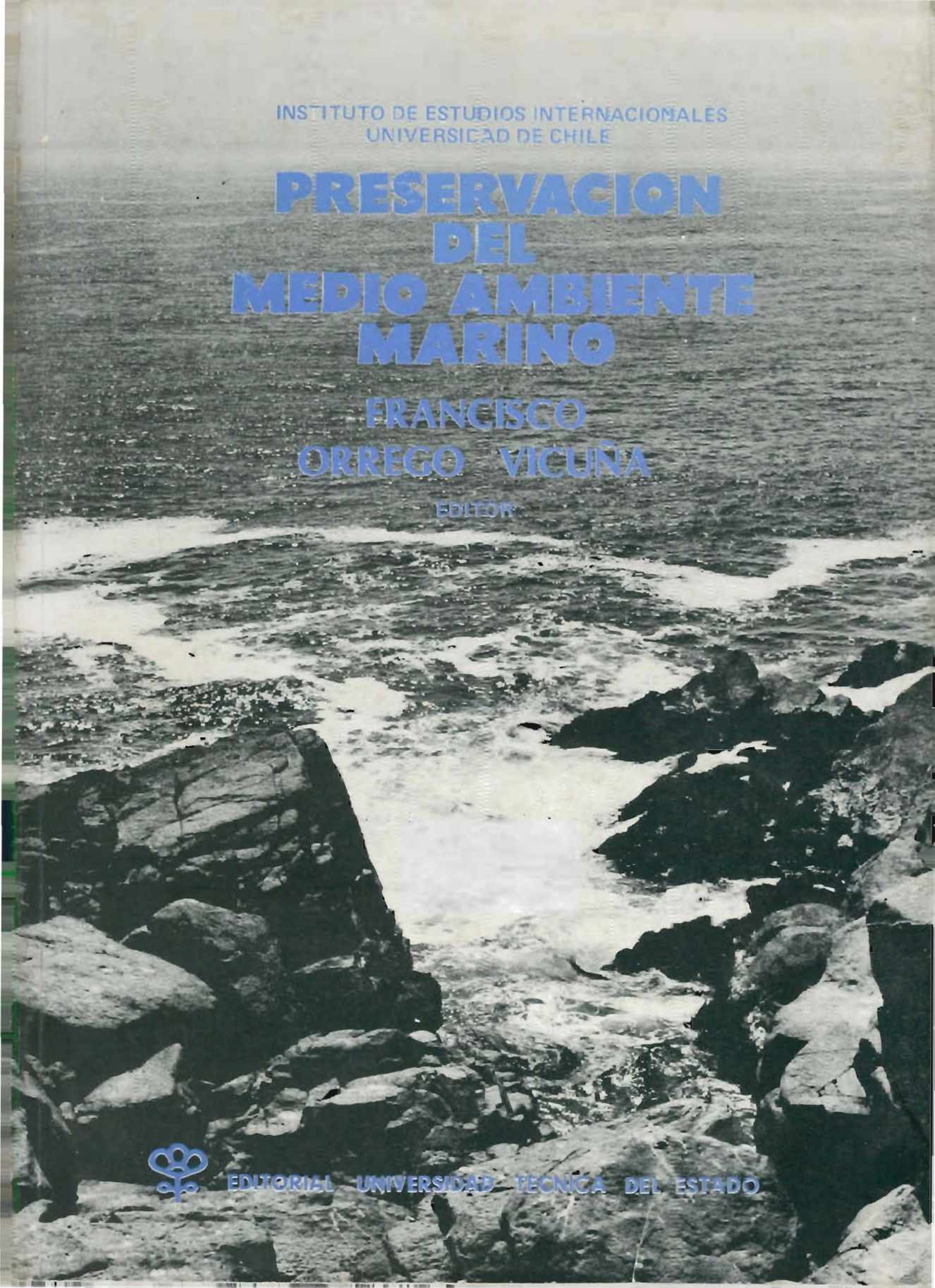
INSTITUTO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES
UNIVERSIDAD DE CHILE

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE MARINO

FRANCISCO ORREGO VICUÑA
EDITOR



EDITORIAL UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE MARINO

Estudios presentados al Seminario Internacional sobre Preservación del Medio Ambiente Marino, organizado por el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. 25-27 de Septiembre de 1975.

Editado por
FRANCISCO ORREGO VICUÑA

EDITORIAL UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO Y COLECCION ESTUDIOS INTERNACIONALES DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE.

COLECCION ESTUDIOS INTERNACIONALES

Esta obra forma parte de la **Colección Estudios Internacionales,** publicada por el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile.
La **Colección Estudios Internacionales** incluye los siguientes títulos:

- Celso Furtado: **La economía latinoamericana. Una síntesis desde la conquista ibérica hasta la revolución cubana.** Editorial Universitaria. 1969.
- John Gittings: **El conflicto chino-soviético.** Editorial Universitaria 1969.
- Marcos Kaplan: **Formación del Estado Nacional en América Latina.** Editorial Universitaria. 1969.
- Osvaldo Sunkel: **Integración política y económica: el proceso europeo y el problema latinoamericano.** Editorial Universitaria.1970.
- Claudio Véliz: **El conformismo en América Latina.** Editorial Universitaria. 1970.
- Francisco Orrego Vicuña (ed): **Chile: The Balanced View.** Editorial Gabriela Mistral. 1975.
- Francisco Orrego Vicuña: **Los Fondos Marinos y Oceánicos.** Editorial Andrés Bello. 1976.
- Rodrigo Díaz A. (ed.): **El Mar en seis dimensiones.** Estudios presentados al Seminario Interdisciplinario sobre problemas marítimos. Editorial Universitaria. 1976.
- Francisco Orrego Vicuña (ed): **Políticas de preservación del medio ambiente marino.** Estudios presentados al Seminario internacional sobre preservación del medio ambiente marino.1976.
- Francisco Orrego Vicuña (ed): **Ciencia y Tecnología en la Cuenca del Pacífico.** Estudios presentados al Tercer Seminario Trans-Pacífico. 1976.

El Instituto de Estudios Internacionales, es un centro de enseñanza superior e investigaciones en el ámbito de las relaciones internacionales, en sus aspectos políticos, jurídicos, económicos e históricos. Imparte docencia de pre y post-grado en la Universidad de Chile y coopera con otras instituciones académicas.

Dirección: Calle Condell N° 249. Santiago 9. Chile.

Dirección Postal: Casilla 14187. Sucursal 21. Santiago, Chile.

Dirección cablegráfica: INTERACADEMIC, SANTIAGO, Chile.

Telex: 715933

Teléfonos: 42940-258249

INDICE

INTRODUCCION

LAS POLITICAS DE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE MARINO

Francisco Orrego Vicuña

A partir de 1974, el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile inició un conjunto de actividades relativas al desarrollo y aprovechamiento de los océanos, con el fin de analizar los aspectos más relevantes del derecho del mar contemporáneo en una perspectiva interdisciplinaria, que comprende los aspectos científicos, tecnológicos, políticos, jurídicos e históricos.

En diciembre de ese año el Instituto organizó el Seminario Interdisciplinario sobre Problemas Marítimos,[1] que contó con la participación de especialistas de todos los centros universitarios del país, autoridades gubernamentales, representantes de la Armada y expertos de organismos internacionales. De esta manera, se logró elaborar una perspectiva amplia e interdisciplinaria que permitiera perfeccionar la formulación de políticas oceánicas al nivel público, académico y privado.

Entre otras ideas y planteamientos que de allí surgieron, cabe destacar la de declarar el Océano Pacífico Sur como una zona libre de armas nucleares, que posteriormente encontrará eco en una propuesta de Nueva Zelandia y Fiji en el trigésimo período ordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas[2].

Paralelamente se inició la realización de una encuesta sobre ciencias del mar y disciplinas afines en todos los centros oceanográficos, biológicos, pesqueros y de otra índole existentes en Chile, con miras a recopilar y sistematizar la información que sirva de base para el diseño de un programa de coordinación y fomento institucional, por medio del cual se logre un análisis completo de los nuevos problemas y oportunidades que ofrece el derecho del mar.

Dentro de esta misma política, el Instituto ha cooperado de manera muy activa en los trabajos de la Delegación de Chile a la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar y las tareas preparatorias de la posición nacional para cada una de las etapas y sesiones de dicha Conferencia.

Los problemas de la presencia de Chile en la Antártica y en el Océano Pacífico no han estado ausentes de esta perspectiva de trabajos. Con la cooperación del Instituto Chileno Antártico se realizó en 1975 un encuentro para analizar las principales tendencias contemporáneas relativas a ese continente. También participó el Instituto en el Decimotercer Congreso Científico del Pacífico, realizado en Vancouver, en agosto de 1975. Asimismo, en noviembre de 1975 se efectuó en Viña del Mar el Tercer Seminario

[1] Véase Rodrigo Díaz A. (ed): El Mar en seis dimensiones. Estudios presentados al Seminario Interdisciplinario sobre Problemas Marítimos. Colección Estudios Internacionales. Editorial Universitaria, 1976.

[2] Véase Creación de una zona libre de armas nucleares en el Pacífico Meridional. Fiji, Nueva Zelandia y Papua Nueva Guinea: proyecto de resolución. Naciones Unidas. A/c. 1/L. 719. 20 de octubre de 1975.

Trans-Pacífico, organizado por el Instituto para analizar los problemas de la transferencia y adquisiciones de tecnología en la Cuenca del Pacífico, con la participación de destacadas personalidades extranjeras[3].

La protección y preservación del medio ambiente marino ha constituido desde los inicios de este programa de trabajos, una prioridad especial, por referirse a una de las áreas más inquietantes a que se ve enfrentado Chile y la comunidad internacional en general.

Con motivo de los accidentes del Napier en 1973 y del supertanque Metula en 1974, que evidencian que el incremento de la navegación de gran tonelaje que circula por el litoral marítimo y los estrechos y rutas australes de Chile necesariamente involucra un aumento de los riesgos de accidentes y consecuente contaminación, se concibió la idea de organizar un Seminario Internacional sobre la Preservación del Medio Ambiente Marino.

Dicho Seminario se reunió en Santiago los días 25, 26 y 27 de Septiembre de 1975, con la participación de distinguidos especialistas nacionales y extranjeros, con el fin de analizar con una visión actualizada los aspectos cruciales de la elaboración de una política de preservación del medio ambiente marino. Los estudios y documentos presentados a este Seminario son los que se recogen en este volumen.

El primer aspecto de interés para un análisis de esta naturaleza está constituido por el problema del equilibrio del ecosistema oceánico, pues resulta fundamental conocer la interacción de los diversos factores componentes para poder apreciar de qué manera ellos pueden verse afectados por la contaminación marina u otras causas. A este propósito obedece la primera parte de la obra que, fundamentada en un enfoque eminentemente científico, explica los ecosistemas marinos de Chile, la problemática general de la contaminación marina en el país, las posibilidades de crear parques marinos, los problemas de equilibrio ecológico en comunidades pelágicas y, como elemento comparativo, los resultados de estudios sobre la materia en las zonas portuarias de Los Angeles y Long Beach, California.

La segunda parte de la obra estudia los factores de rompimiento del equilibrio del ecosistema oceánico, con particular referencia a la contaminación causada por hidrocarburos. Además, se explica la incidencia de las regulaciones de pesca en la preservación del equilibrio y los problemas específicos del balance del ecosistema en el caso de las pesquerías, todo lo cual permite apreciar los distintos angulos que deben tenerse en cuenta para el logro de una política global de preservación.

La experiencia derivada de los accidentes ocurridos en el litoral chileno, particularmente los casos Napier y Metula, es estudiada detenidamente en la tercera parte de la obra. Por una parte, se examinan los antecedentes de hecho y condiciones en que se produjeron los accidentes y, por otra parte, se consideran los daños ecológicos de ellos derivados, particularmente en relación al supertanque Metula. A la vez, se analizan las medidas que el accidente del Metula ha permitido poner en vigor en el Estado de Texas, aprovechando la experiencia observada, y los diferentes proyectos de investigación que este accidente ha suscitado en los Estados Unidos.

Seguidamente se estudian los elementos de una política nacional de medio ambiente marino, sobre la base de un detenido examen de la legislación nacional y sus limitaciones, los problemas específicos de la responsabilidad civil por daños y contaminación, las concepciones modernas relativas a la administración de zonas costeras y la experiencia que en materia de políticas de control han tenido los Estados Unidos y el Ecuador.

La última parte de la obra se concentra en las políticas internacionales de medio ambiente marino, con particular referencia a las Convenciones de IMCO, a la cooperación

[3] Véase Francisco Orrego Vicuña (ed): **Ciencia y Tecnología en la Cuenca del Pacífico.** Estudios presentados al Tercer Seminario Trans-Pacífico. Colección Estudios Internacionales. 1976.

internacional en la elaboración del Código de Medio Ambiente de Colombia y a las políticas ambientales en el Pacífico Sur.

El conjunto de ensayos que se han reunido en esta obra ofrecen por primera vez en Chile un panorama sistemático de los numerosos y complejos problemas que inciden en una política moderna de preservación del medio ambiente marino y, como tales, están destinados a constituir una valiosa fuente de sugerencias para todos los organismos que tienen responsabilidades en este plano.

El Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile desea agradecer especialmente la cooperación prestada a dicho Seminario por la Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos, entidad que facilitó la presencia del señor Charles Gunnerson, director de los laboratorios ambientales de la misma; por el Servicio de Guardacostas de los Estados Unidos, representado por el Comandante James Atkinson y el profesor Roy Hann, del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad A&M de Texas; por la Universidad del Sur de California y la Fundación Allan Hancock, representada por su Presidente, doctor Bernad Abbott; por el Instituto Oceánico de Woods Hole, representado por el Doctor Víctor Gallardo; por el Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, representado por el Ingeniero Juan Suescum; y por la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, representada por su decana, doctora Leonor C. de Cajas.

Igualmente el Instituto agradece la valiosa cooperación prestada al Seminario por la Armada Nacional, el Instituto Hidrográfico de la Armada y la Dirección del Litoral y de Marina Mercante, así como de las diversas entidades auspiciadoras cuyo nombre se reconoce al final de este volumen.

DISCURSO INAUGURAL

PRONUNCIADO

POR EL MINISTRO DE EDUCACION

DISCURSO INAUGURAL PRONUNCIADO POR EL MINISTRO DE EDUCACIÓN, CONTRALMIRANTE ARTURO TRONCOSO DAROCH.

Señoras y Señores:

Constituye un alto honor para el Ministro de Educación que habla el intervenir en el acto inaugural del Seminario Internacional sobre Preservación del Medio Ambiente Marino, que con singular oportunidad ha organizado el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, siguiendo su tradición de llevar a la atención pública y académica los aspectos más sobresalientes de la vida internacional contemporánea.

Los rápidos desarrollos de la ciencia y la tecnología de los océanos han determinado que el espacio oceánico constituya hoy día una gran unidad en que se combinan los problemas científicos con los jurídicos y los políticos, en el marco de una interrelación permanente. Sólo un enfoque integral de los océanos puede entregar respuestas viables a los numerosos problemas que hoy caracterizan el aprovechamiento de los recursos marítimos y los múltiples usos del mar.

Particular importancia reviste la visión integral de los océanos para un país como Chile, cuya presencia e interés marítimo encuentra manifestaciones en todos los grandes problemas del derecho del mar contemporáneo. Su riqueza pesquera, el rápido incremento de su marina mercante, su potencialidad en el campo de los cultivos marinos; su vecindad con importantes yacimientos minerales submarinos, la longitud de su costa, sus territorios insulares, sus archipiélagos continentales, su territorio antártico, sus estrechos australes y su vecindad con países sin litoral son, entre muchos otros, ejemplos indicativos de un interés permanente y sostenido de Chile en el desarrollo ordenado de los océanos.

En función de esta realidad es que Chile ha participado de manera muy activa en las complejas negociaciones de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar, procurando en todo momento compatibilizar el respeto de sus legítimos derechos e intereses con la búsqueda de soluciones universalmente aceptables, para así crear un régimen de los océanos perdurable y estable, que se caracterice por el ejercicio de la cooperación internacional en reemplazo de la pugna y el conflicto.

El Seminario Internacional que hoy inauguramos tratará con detenimiento y jerarquía uno de los problemas cruciales del desarrollo oceánico contemporáneo: la preservación del medio ambiente marino. La falta de conciencia que hasta hace poco existía en este campo, llevó a que muchos mares del mundo se vieran amenazados en su vida vegetal y animal, afectando de esta manera las posibilidades de sobrevivencia de la propia humanidad.

El riesgo aun perdura, pero resulta positivo comprobar que la preocupación de la comunidad internacional ha ido en aumento progresivo, lo que a su vez se ha traducido en un fortalecimiento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico aplicado a preservar la vida de los océanos, todo lo cual permite abrigar esperanzas de solución.

Quizás en este campo es donde mejor se puede observar la necesidad de un enfoque integral de los océanos. La contaminación de los mares no reconoce límites geográficos ni jurídicos, lo que obliga a atacar sus fuentes donde quiera que ellas se encuentren. Surge,

en consecuencia, el deber imperativo de armonizar los legítimos derechos que todo Estado ribereño está llamado a ejercer dentro de su zona económica con medidas de cooperación internacional adoptadas sobre la base de evidencias científicas objetivas, que eviten toda forma de discriminación o la protección velada de intereses degradantes del medio marino.

Por otra parte, es un hecho bien conocido que la ruptura del ecosistema oceánico no sólo se genera en factores vinculados al uso y aprovechamiento de los mares, como la contaminación generada por buques o la sobreexplotación de las especies. También se genera en fuentes terrestres, como las industrias contaminantes de las aguas y el aire o el vertimiento sistemático de desperdicios humanos, industriales o mineros, fuentes que muchas veces causan un daño más grave, aunque quizás menos espectacular.

De esta manera, para encontrar soluciones apropiadas, no basta con mirar el problema únicamente con una perspectiva oceánica; también se hace necesario enfocar la vinculación que, en este plano, tiene el medio terrestre y atmosférico con la vida de los mares.

Chile tiene un especial interés en preservar la calidad de la vida de sus mares, pues enfrenta la vastedad del océanos Pacífico Sur, que continúa siendo uno de los mares más puros y vírgenes del mundo. Deseamos proceder en forma intensiva al aprovechamiento de sus riquezas, pero conservando su calidad y pureza de vida. Para ello deseamos fomentar la conciencia ecológica de los chilenos y de todos quienes deseen hacer uso legítimo de los espacios marinos que nos circundan.

Sin embargo el deterioro de nuestro ecosistema ya se ha hecho presente de manera dramática. Primero sufrimos la abusiva sobreexplotación de la ballena en los mares australes, que llevó prácticamente a la extinción de tan valiosa especie. Luego hemos asistido a la sobreexplotación de otras especies características de nuestro litoral. No deseamos que lo mismo suceda en el futuro con otros recursos vivos del mar, como los vastos cardúmenes del Krill antártico y otras especies que constituyen una reserva alimenticia de la humanidad.

También la contaminación por hidrocarburos se ha hecho presente en nuestro litoral. Con todo el dramatismo que han revestido los casos Napier y Metula, entre otros que han afectado nuestro medio marino, han tenido la virtud de despertar conciencia en torno a un problema que cada día se hará más agudo, sobre todo en la medida en que se desarrolle la navegación de supertanques y se introduzcan otras innovaciones tecnológicas en la navegación de gran volumen, que inevitablemente está llamada a circular por nuestras costas para hacer uso del Estrecho de Magallanes o del paso del Drake en los confines del continente americano.

La experiencia derivada de estos casos, y que es uno de los motivos que reúnen a este importante Seminario, servirá para precaver futuras repeticiones, sobre la base de diseño de políticas nacionales e internacionales que puedan compatibilizar la libertad de navegación con la seguridad de la misma y redundar así en la protección indispensable del medio marino. A la vez servirá esta experiencia para institucionalizar los procedimientos apropiados para la prevención y reparación de daños ecológicos y los complejos problemas científicos, técnicos y jurídicos involucrados.

Lamentablemente, el deterioro de nuestro ecosistema marino también encuentra su origen en otras fuentes. Estamos conscientes del daño ambiental generado por industrias contaminantes, como las de celulosa y petroquímica, entre otras, que ya han producido serios problemas en algunas regiones del país, como la zona litoral de Talcahuano. También estamos conscientes del deterioro emanado de relaves mineros y otras fuentes. Todo ello debe ser materia de estudio y solución si deseamos preservar la calidad de nuestro medio marino.

De no adoptarse medidas preventivas desde ahora, el futuro planteará riesgos ecológicos todavía más serios, derivados principalmente de la intensificación de la

actividad industrial en nuestro país y del incremento constante de la navegación por nuestras costas.

También nos preocupa seriamente la eventual explotación de los recursos antárticos, materia que ya se ha planteado en el seno de la Reunión Consultiva del Tratado Antártico, pues bien se sabe el enorme peligro de la contaminación producida en zonas de hielo y de aguas frías, como las que caracterizan nuestro territorio antártico y mares australes.

Todo lo anterior obliga al diseño de una política nacional de preservación del medio ambiente, sin perjuicio de las medidas de cooperación internacional que actualmente se encuentran en estudio. Las deliberaciones de este Seminario pueden contribuir de manera muy significativa al diseño de esta política, al aportar perspectivas imaginativas e innovadoras, fundamentadas en una realidad científica que los distinguidos participantes conocen por experiencia propia.

El primer objetivo de una política integrada de medio ambiente debe ser el de elevar al plano legislativo la preocupación ecológica del país. En este sentido, el Ministro que habla propondrá que, entre las normas constitucionales que se encuentran en estudio, figure una que indique que será acción preferente del Estado la de conservar y promover la calidad del medio ambiente de Chile. A la vez, propondrá que entre los derechos del individuo se consagre el derecho inalienable a la calidad de la vida, como también su deber de preservarla.

El segundo gran objetivo de una política en este plano debe ser el de proceder a una coordinación institucional sistemática en materia de medio ambiente. En la actualidad son numerosos los organismos públicos que tienen responsabilidades de política de medio ambiente, entre los cuales se cuentan, a título de ejemplo, el Ministerio de Minería y sus empresas y organismos dependientes, el Ministerio de Salud, la Dirección de Industria y Comercio, la Dirección del Litoral y Marina Mercante y otros muchos, todos los cuales deben aunar sus esfuerzos para generar una política integrada.

En este sentido cabe proponer la creación de un Consejo Nacional del Medio Ambiente, que reúna a todos los sectores pertinentes y apruebe las directrices de una política general que permita atacar las fuentes de contaminación en su raíz misma, cualquiera que sea la actividad de donde emanen efectos nocivos. De esta manera no sólo se asegurará un medio ambiente marino estable, sino también una política ambiental integrada y permanente.

Las universidades chilenas tienen un rol muy significativo que desempeñar en el diseño de una política ambiental, con particular referencia al medio marino, pues cuentan con una importante capacidad científica, técnica y jurídica, que les otorga competencia y autoridad en este plano.

El Centro de Investigaciones del Mar y la Escuela de Pesquerías de la Universidad Católica de Valparaíso, el Departamento de Biología Ambiental de la Universidad Católica de Santiago, el Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción, el Departamento de Oceanografía de la Universidad de Chile en Montemar, el Centro de Investigaciones Submarinas de la Universidad del Norte, el Centro Oceanográfico de la Universidad Técnica del Estado en Puerto Montt y otras muchas reparticiones universitarias que sería largo enumerar, cuentan con experiencia y capacidad suficiente para emprender una tarea de largo alcance.

De igual forma, otros organismos como el Instituto Hidrográfico de la Armada y el Instituto de Fomento Pesquero de Corfo ralizan estudios y una promoción muy importante en lo que se refiere a la explotación racional de todo cuanto existe y se relaciona con el medio ambiente marino.

Séame permitido destacar en forma muy especial el activo rol que en materia de derecho del mar ha asumido este Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, que ha demostrado una notable capacidad de iniciativa para proceder a

coordinar en función de problemas específicos a los principales centros universitarios del país, asegurando reuniones periódicas de investigadores y académicos de las más variadas disciplinas y proporcionando un marco de alta jerarquía para el intercambio de ideas con representantes del sector público y privado.

El Seminario Interdisciplinario sobre problemas marítimos realizado en diciembre de 1974, el Seminario Internacional que hoy inauguramos, las publicaciones especializadas que de aquí emanen en forma periódica, las encuestas sobre sistematización de la información relativa a las ciencias del mar, los seminarios proyectados para el año venidero y los contactos permanentes con Naciones Unidas y organismos especializados, entre otras actividades, han determinado que progresivamente este Instituto haya contribuido de manera muy efectiva a la concreción de una política oceánica chilena.

El gobierno ha tomado nota con gran interés de la iniciativa de este Instituto de crear un Centro de información relativo a problemas marítimos, que permitirá reunir y diseminar los antecedentes apropiados respecto de las grandes áreas de la política oceánica contemporánea, facilitando así estrechas relaciones entre investigadores chilenos y extranjeros, intercambio de informaciones y coordinación de programas comunes.

Este Seminario Internacional constituye la mejor evidencia del aporte que puede realizar la comunidad académica a la formulación de una política moderna sobre medio ambiente marino. Se encuentran aquí reunidos los principales centros universitarios del país, todos los organismos públicos competentes en asuntos del mar y el sector privado. Nos acompañan también distinguidos expertos de universidades extranjeras, de centros oceanográficos de jerarquía mundial, de servicios gubernamentales de países amigos y de organismos internacionales, universales y regionales. Todos nos hemos reunido bajo la preocupación común de procurar el mejoramiento del medio ambiente marino y su preservación, en beneficio de nuestros respectivos países y de la humanidad toda.

El gobierno de Chile aprecia sinceramente vuestra presencia y cooperación, que simboliza el deseo de estudio e investigación, así como una positiva colaboración internacional, en torno a materias que constituyen un verdadero patrimonio común de la humanidad. Particularmente significativa es vuestra presencia en momentos en que grupos interesados pretenden denegar a Chile su legítima participación en la comunidad internacional contemporánea.

Séame permitido agregar que la ciencia está por encima de las banderas políticas de cualquiera naturaleza y que Chile, como cualquier otro país, tiene un derecho inalienable a gozar de un medio ambiente sano, para lo cual tiene también el derecho de solicitar la cooperación internacional.

Por desconocimiento, por información mal intencionada o por razones que me atrevo a calificar de antipatrióticas, algunos centros universitarios extranjeros han hecho saber a autoridades de nuestro gobierno de las inquietudes que les merecen la actual política universitaria. Felizmente para nosotros, nada tenemos que ocultar y muy por el contrario me atrevo a asegurar que existe plena conciencia en la comunidad científica y universitaria chilena, que la actitud de orientación del gobierno hacia los centros de la Educación Superior, tiene como única finalidad preparar profesionales útiles a su Patria y a satisfacer las necesidades de su desarrollo y progreso.

El gobierno considera que no sólo tiene el derecho, sino también el deber de orientar el quehacer universitario y científico en aras de los grandes intereses nacionales, que no son otros que el bien común de la colectividad chilena. Ello, de manera alguna implica restringir en su realización la autonomía académica, de investigación y de extensión de las Universidades, para cumplir con las metas que el país requiere.

La única limitación que este gobierno exige es una limitación común a todos los centros universitarios respetables del mundo: que la universidad cumpla su función de tal y no se transforme en una herramienta al servicio del proselitismo político o de ideologías determinadas, cualesquiera que estas sean.

Las deliberaciones que ustedes inician permitirán encontrar nuevos y modernos cauces para enfocar las políticas nacionales de medio ambiente marino y sus relaciones con las políticas de cooperación internacional, en el marco de una perspectiva científica de alta calidad y jerarquía. Los puntos de vista y conclusiones que de aquí emanen no sólo tendrán relevancia para Chile; también la tendrán para otros países de América Latina y del mundo en desarrollo. En este sentido vuestro aporte intelectual, de experiencias y antecedentes vendrá ciertamente a llenar un vacío, permitiendo un mejor conocimiento y maduración de un área vital para el desarrollo oceánico.

Muchas gracias.

PARTE PRIMERA:

EL EQUILIBRIO

DEL ECOSISTEMA OCEANICO.

UN ANALISIS CIENTIFICO

ECOSISTEMAS MARINOS DE CHILE: PRINCIPIOS GENERALES Y PROPOSICION DE CLASIFICACION

ECOSISTEMAS MARINOS DE CHILE: PRINCIPIOS GENERALES Y PROPOSICION DE CLASIFICACION

Juan Carlos Castilla
Jefe del Departamento de Biología
Ambiental y de Poblaciones,
Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCION

...niche is the total functional aspect of a population-environment system.

...The functional aspect of a community is an Ecosystem. As a community is an association of populations of different species, so a community ecosystem is an association of niches. Every ecosystem has characteristic properties, which depend in great measure upon the properties of the niches of the population involved. Naturally, the ecosystem properties depend also upon the nature of the environment.

J.W. Valentine (Evolutionary Paleoecology of the Marine Biosphere, 1973, pp. 63 y 71).

Antes de desarrollar este tema es conveniente desglosar su terminología y significado; aclarar qué es, cómo está organizado y cómo funciona un Ecosistema Marino. Luego debemos explicar lo que significa un equilibrio natural de tal sistema y cómo se mantiene; qué indicadores biológicos poblacionales nos dan claves sobre una posible ruptura. Finalmente, intentaremos una clasificación y daremos algunos ejemplos representativos de Ecosistemas Marinos chilenos y algunas cadenas alimentarias que se desarrollan en ellos.

Definición. En esta presentación se considera a un **Ecosistema como la suma integrada de los organismos (lo biótico) de una Zona determinada y la relación funcional unitaria con su medio ambiente.** Se entiende aquí por Medio Ambiente, a todo el agregado externo y unitario de condiciones que influyen sobre la vida de un individuo, población o comunidad.

Así, al hablar de un Ecosistema Marino, nos situamos en torno a un "conjunto orgánico marino", en un lugar determinado del océano, que está relacionado, regulado e interactúa con factores externos abióticos (corrientes, temperatura, salinidad, oxígeno, etc.). En esta definición está implícito que la suma de organismos constituye en el fondo la comunidad biótica y que estas comunidades interactúan, a su vez, entre sí (predación, competencia, etc.)

CONSIDERACIONES TEORICAS

1. CARACTERIZACION DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Es difícil caracterizar a los Ecosistemas Marinos en términos generales. Podemos quizás intentar una comparación entre los ecosistemas marinos y los terrestres, lo que brindará algunas luces sobre las características de unos y otros.

Extensión. El primer factor que salta a la vista es el tamaño de unos y otros, en términos generales y solamente basados en la proporción agua: tierra en el planeta resulta claro que los Ecosistemas Marinos son bastante más extensos que los terrestres, pero también que por la uniformidad y relativa constancia del elemento líquido parecerían ser menos diversos, numéricamente, que los terrestres. Veremos más adelante que es posible aceptar esta posición, pero que a medida que investigamos más profundamente el océano la afirmación de arriba parece debilitarse.

Intervención Antrópica. Una segunda característica que también tiende a cambiar en tiempos recientes es la acción del hombre —intervención— en unos y otros. En líneas generales es posible afirmar que como un conjunto la intervención humana es bastante menor —aún— en los sistemas marinos que en los terrestres.

Productividad Primaria. Una característica muy peculiar y de trascendencia en unos y otros es la Productividad Primaria. Hasta la publicación de los trabajos de Steemann Nielsen (1954) y Ryther (1959) los cálculos aún más conservadores, indicaban que la productividad primaria en el mar era del mismo orden o aún mayor que la terrestre. Sin embargo y en especial despúes de la revisión de Westlake (1963) y los numerosos datos allí aportados, parecería claro que la productividad primaria es superior en los ecosistemas terrestres que en los marinos. Sin embargo, no es esta la diferencia principal entre ambos ecosistemas. En efecto, lo fundamental es que en el caso del fitoplancton marino, prácticamente todo lo producido es ingerido por los hervíboros y sólo una cantidad muy pequeña siguen el camino de "muerte natural"; en cambio en el Ecosistema Terrestre, una cantidad muy elevada de lo "producido" por los productores primarios nunca es ingerido por los hervíboros, sino que sigue el camino de servir de alimento a los descomponedores, elemento muy disminuido en el Ecosistema Marino (Macfadyen, 1964). Del mismo modo tenemos que la Producción Secundaria en el Ecosistema Marino es generalmente muy superior a la del Ecosistema Terrestre (Steel, 1974).

2. POBLACIONES.

Antes de discutir los elementos interactuantes en la Estabilidad de una Comunidad Marina recurramos a la ejemplificación de un nivel de organización inferior, cual es la población. Para ellos sólo recordemos el conocido caso del crecimiento de una población y su estabilidad o balance numérico (densidad). Esto, para puntualizar tempranamente algunos factores elementales de estabilidad o balance numérico de las poblaciones en relación al Medio Ambiente.

— Si no ponemos barreras al crecimiento de una población, ésta crecerá de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$N_t = N_o \, e^{rt}$$

donde derivando:

$$\frac{\delta N}{\delta t} = N$$

Por supuesto que esto no puede continuar indefinidamente en la naturaleza, así estas poblaciones pueden crecer de acuerdo a dos modalidades:

1. Hasta que se auto-controlan (they crash) —"No steady state"—
2. Hasta que alcanzan un límite que pone el Medio Ambiente —"steady state".

En el primer caso "mortalidad" está dado por factores abióticos externos a la población (i.e. tormentas, plagas, sequías periódicas, etc.). La población crece con una fase acelerativa y de pronto decae abruptamente. Ocurre generalmente en ambientes muy inestables.

En el segundo caso, ambientes más estables o medios favorables, se produce un "steady state" o equilibrio de modo que la población crece hasta un punto determinado —hasta alcanzar la "carrying capacity K" del medio ambiente— y allí se mantiene en estado estacionario (en cuanto a número). Esta última situación se puede presentar así:

$$\frac{\delta N}{\delta t} = r_N \left(\frac{K-N}{K} \right)$$

donde K = carrying capacity = (umbral numérico del ambiente; N = máximo
r = Potencial biótico

El único problema de esta ecuación es que N es solamente un "número más" y no se establecen provisiones para diferencias dentro de los individuos de la población. Todos son iguales = N. Por ejemplo no se distinguen machos de hembras; tamaños; juveniles de adultos, etc.

La curva que genera esta ecuación de crecimiento es conocida como la "curva logística de crecimiento" o curva sigmoidea.

El término $\frac{K-N}{K}$ representa el efecto de la competencia intra-específica sobre el crecimiento de la población.

Es importante destacar que en la primera situación las poblaciones son mantenidas bajo el nivel K (no dependen o se regulan por la densidad específica, sino por factores extrínsecos). En el segundo caso hay una dependencia de la densidad y se establece así un mecanismo de retro-alimentación (feed-back) propio.

En situaciones o ambientes inestables las poblaciones son reguladas o mantenidas dentro de "equilibrio" relativo por factores externos. Bajo tales condiciones la selección natural favorece aquellas poblaciones que son capaces de usar u ocupar ambientes vacíos (así, por tanto, tiene alta presión selectiva positiva, por ejemplo, crecimiento rápido o tiempo generacional corto (r selection). Cuando la población se regula a nivel de "Carrying capacity" la presión selectiva (K selection) favorece más bien eficiencia que producción. En la competencia intraespecífica, por sobre K, serán favorablemente seleccionados aquellos individuos más "eficientes", "hábiles" o "moldeables". Pianka (1970) ha discutido ambos tipos de selección.

En estos ejemplos vemos claramente cómo el concepto de "estabilidad numérica de una población" o densidad puede ser controlado por diferentes mecanismos y el tiempo de retorno al nivel de estabilidad "steady state"; luego de una perturbación extraña, como sobrepesca o sobreesplotación; dependerá de la especie y sus propios mecanismos de control respecto al Medio Ambiente.

3. COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

Para comprender cabalmente toda la complejidad en el Equilibrio de una comunidad y Ecosistema, deberíamos desarrollar varios conceptos teóricos; se esbozarán en algunos ejemplos.

Así, es necesario plantear, como primer escalón de la regulación poblacional (N) dentro de una población (= intraespecífico), el problema inter-específico (= competencia). Sería largo enumerar las bases fundamentales. Baste decir, que la misma ecuación logística indicada arriba puede ser usada. Si nos proponemos explicar qué sucede competitivamente con 2 poblaciones, basados en la ecuación logística y en el concepto de "Nicho" dado por Hutchinson (1957), llegamos al siguiente resultado para un caso hipotético de competencia por factores limitantes (alimento, espacio, territorio, etc.) entre 2 especies.

1. Parte del nicho de la especie 1 no puede ser ocupado por la especie 2 y viceversa.
2. Nicho de la especie 1 incluye completamente nicho especie 2.
3. Nicho de la especie 2 incluye completamente nicho especie 1.
4. Nichos especies 1 y 2 son idénticos o coincidentes.

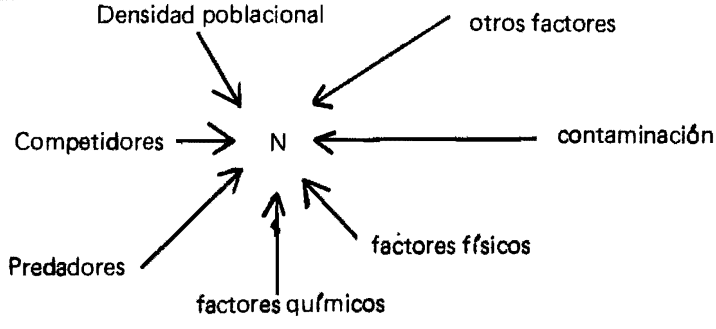
En todas estas situaciones, con excepción de la 1, habrá exclusión de una de las especies competidoras. Y esto nos lleva directamente al Principio de Exclusión Competitiva, que dice: **"ESPECIES QUE POSEEN NICHOS MUY SIMILARES O SON ECOLOGICAMENTE MUY SIMILARES O CERCANOS NO PUEDEN COEXISTIR".**

Entre otros autores, Paine (1966 y 1969), Paine y Vadas (1969), Dayton (1971) y Sutherland (1974 a) han discutido, ejemplificado y resumido la información concerniente a las relaciones presa-predador y cómo afecta esta interacción biológica el equilibrio de la comunidad. Ha quedado demostrado, teórica y prácticamente, como Predación y Competencia pueden ser antagonistas y como grados moderados de predación pueden influir en aumento de diversidad específica, más que la estabilidad del Medio Ambiente como lo sostiene Sanders (1968).

Puesto que el aspecto funcional de una comunidad es un Ecosistema (Valentine, 1973), podemos agregar que en resumen la Estabilidad del Ecosistema puede ser planteada bajo 2 puntos de vista:

a) El primero hace referencia al grado de persistencia de los parámetros en el tiempo y aduce que comunidades altamente diversas se encuentran allí donde existen Medios Ambientes estables o persistentes en el tiempo (i.e. fondo del océano, Sanders, 1969).
b) El otro enfoque, experimental, sostiene sus puntos de vista basados en algunas preguntas tales como ¿Retornará una comunidad a su estado original luego de haber sido modificada? . ¿Está la estabilidad de la comunidad directamente relacionada a la diversidad de la comunidad? (Paine, 1969). Las respuestas a estas preguntas llevan al convencimiento que son interacciones biológicas tales como predación, competencia, etc., las responsables de las estabilidades de los ecosistemas, más que la estabilidad de los Medios Ambientes.

Para finalizar esta sección digamos que el "approach" moderno al problema de la **Estabilidad de una Comunidad** está dado por Lewontin (1969) quien propone pensar en la Comunidad (grupo de especies o poblaciones) como un vector en un espacio n–dimensional:

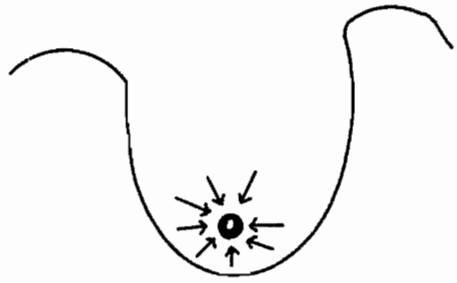


Si esta población N es una partícula en el espacio su avance estará dado entre otros por los factores que se indican arriba, quienes a su vez condicionarán su evolución ecológica.

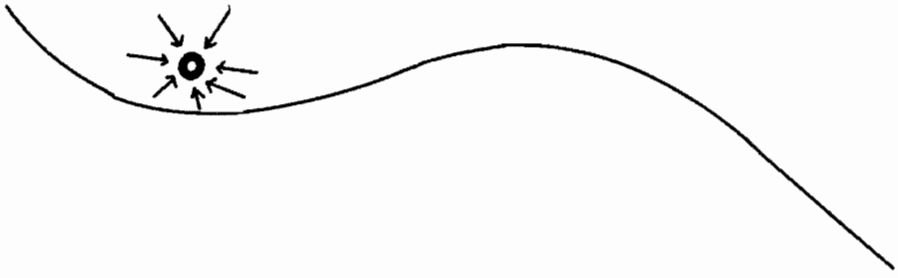
El tratamiento —siempre con la ecuación logística de base— de esta situación en una Comunidad de varias especies en un campo n—dimensional (Ecosistema), puede ser teóricamente resuelto a través de un "Vector de campo" con una serie de ecuaciones diferenciales simultáneas.

Sutherland (1974 a) ha interpretado gráficamente los posibles resultados de tal tratamiento y los esquemas que se adjuntan son tomados de ese trabajo.

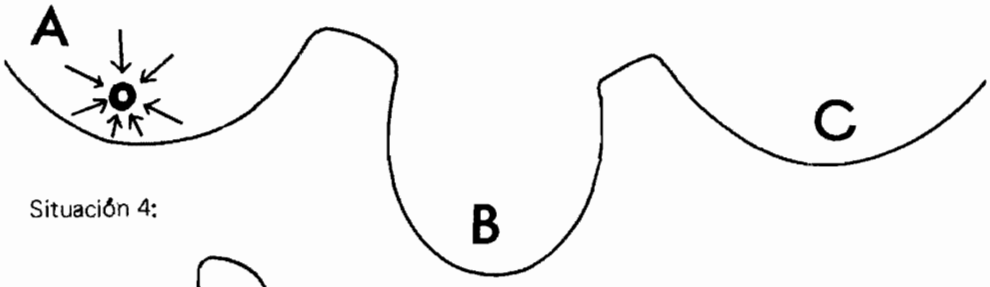
Situación 1:



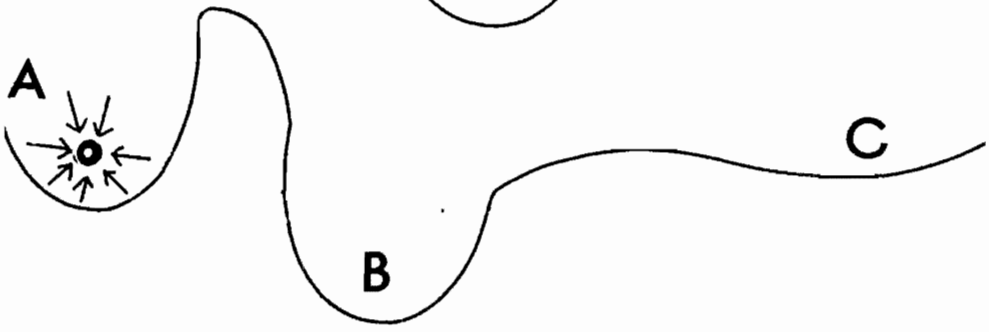
Situación 2:



Situación 3:



Situación 4:



Explicación:

- Si la solución de las matrices (con n–factores) implica estabilidad de la comunidad, habrá una cuenca de atracción y la bolita como en la situación 1 volverá siempre a la misma cuenca. Independiente de las variables que se apliquen al Sistema y las "presiones" que sufra la comunidad. **Es una comunidad muy estable.**
- Si el resultado es inestabilidad nos encontraremos con la situación ilustrada en 2. Bastarán variables externas y extrañas al sistema para modificarlo. La bolita saldrá de su cuenca de atracción y pasará a otro nivel.
  Ese otro nivel de Estabilidad podrá ser el representado en la situación 3 por B y C. La letra B muestra una cuenca de atracción de nivel más bajo y muy estable –será difícil modificar el sistema o influir en la comunidad para que vuelva a su posición inicial. C representa un nivel intermedio y menos estable que B. También puede ocurrir, sistema 4, que el nivel original sea más estable que el del sistema anterior y que una eventual caída a B (nivel bajo) pueda transformarse en C con mayor facilidad.
  Como del mismo modo pueden existir otras combinaciones posibles.

La teoría matemática detrás de estos modelos es compleja, pero permite explicar situaciones reales (sobre todo en Pesquerías, Dinámica de Poblaciones, etc.) y preveer algunas para el futuro. Muestra además cómo los conceptos universalmente aceptados como dogmas sobre la secuencia hacia un "steady-state" y la formación de una "Comunidad Climax" y Homeostasis de una Comunidad y/o Ecosistema están siendo paulatinamente desplazados por concepciones más dinámicas de "Alternate Steady-States" o Puntos Múltiples de Estabilidad en Comunidades Naturales (Sutherland, 1974 b).

ECOSISTEMAS MARINOS CHILENOS

1. ECOSISTEMAS MARINOS CHILENOS

Para ser consecuentes con el planteamiento general moderno respecto a la caracterización de Ecosistemas (ver primera parte), necesitaríamos en el caso chileno conocer una cantidad apreciable de antecedentes fauno-florísticos y de dinámica oceanográfica que al presente no existen. Es así como los intentos de clasificación conocidos para Chile (Mann, 1962) tienen una neta base biogeográfica. Desde estos primeros intentos de clasificación a la fecha, es cierto que el conocimiento de nuestra fauna y flora, como el de la oceanografía han avanzado. No obstante, salvo algunas contadas excepciones (Viviani, 1975) nos hemos quedado (quizás por necesidad y lógica– en aspectos descriptivos de carácter "estático".

Respecto de la oceanografía son pocos o inexistentes los "experimentos oceánicos" frente a nuestras costas (com. pers. Dr. Donald Johnson). S. Neshiba (com. pers.) basándose en información entregada por satélites plantea por primera vez, en conjunto, las posibles regiones de surgencia costera a lo largo de la costa chilena desde Chiloé a

Arica. Asimismo detecta la "puerta de entrada" del West Wind Drift (Corrientes superficiales) a la altura de Chilóe-Valdivia y la formación de dos masas de agua, una que se desplaza hacia el Norte (Corriente de Humboldt) y otra menor hacia el Sur. Cuando estos procesos dinámicos y sus estacionalidades sean mejor conocidos, podremos también realizar un enfoque más crítico de nuestros ecosistemas marinos.

En un primer enfoque general podríamos, con los conocimientos actuales, tratar de distinguir grandes Globalidades-Ecosistemas para la situación marítima de Chile:

1. Ecosistemas Oceánicos

a) Oceánicos Abiertos
b) De Surgencia Costera
c) De Convergencia
d) Antárticos

2. Ecosistemas Litorales

a) Intermareales
b) Neríticos

3. Ecosistemas Insulares o de Archipiélago

4. Ecosistemas Estuarinos

Cada uno de ellos está en alguna medida representando en nuestro país. Es necesario aclarar que las divisiones planteadas no son necesariamente unitarias; así, dentro de los Ecosistemas de Surgencia Costera, Intermareales u otros se dan subdivisiones a lo largo del país. Sin embargo en cada una de las divisiones aquí propuestas es posible visualizar grandes características o globalidades.

Para los Ecosistemas Abiertos o de Convergencia es posible caracterizar masas de agua particulares o encuentro de masas de agua de distintas características físico-químicas (i.e. Convergencia Antártica). En el caso de los Ecosistemas de Surgencia Costera, el grado de la Surgencia, estacionalidad del fenómeno, periodicidad de procesos que la enmascaran (i.e. Corriente de Humboldt y Fenómeno del Niño), son todos los elementos de importancia en las subdivisiones y comprensión del aspecto funcional de las comunidades marinas contenidos en ellos.

En el caso de los Ecosistemas Litorales podemos extrapolar información de otras latitudes, pero tampoco es posible hablar de un Ecosistema litoral Chileno. Necesariamente deberemos emprender un análisis biogeográfico del sector chileno. Castilla (1975) ha planteado una división mínima de 7 provincias para este Ecosistema (Provincia Norte CHilena; Provincia Territorios Insulares alejados del Continente; Provincia Central Chilena; Provincia Valdiviana Chilena Chilota expuesta; Provincia Chilota protegida de los canales; Provincia Magallánica y Provincia Litoral Antártica). En cada una de ellas se pueden distinguir características diferenciales mayores (fauna, flora, temperatura, luminosidad, contaminación, intervención humana, etc.) que permiten configurar ecosistemas distintos.

Los Ecosistemas Insulares o de Archipiélagos son numerosos en el extremo sur del país y poseen, sin duda, características propias. Casos extremos están representados en frente de las zonas Norte-Central de Chile por los territorios chilenos de Juan Fernández e Isla de Pascua, que poseen, en especial la última, una fauna muy particular y altamente endémica.

Conocemos muy poco de los componentes de estos ecosistemas (elementos taxonómicos; densidades; flujos de energía; cadenas tróficas; diversidad, etc.) y por tanto sus estabilidades y elementos perturbadores en casi todos ellos, son desconocidos. Así, ante un grave accidente como el encallamiento del Buque Tanque Petrolero Metula en Magallanes en 1974 y el derrame de aproximadamente 50.000 ton. de petróleo, no podemos evaluar científicamente el daño ecológico de tal contaminante, ni vislumbrar su

influencia en el Ecosistema.

Es cierto que ésta es una situación de orden mundial y sólo son científicamente conocidos, con relativa profundidad, unos pocos Ecosistemas Marinos Mundiales. En especial aquéllos que por su importancia en pesquerías o problemas de contaminación han recibido mayor atención i.e. North Sea; Long Island Sound, etc.

2. TRAMAS ALIMENTARIAS

A fin de conocer y "manejar" los Ecosistemas Marinos Chilenos es necesario profundizar el conocimiento interdisciplinario de numerosos y variados aspectos del medio marino. Uno de estos aspectos, de fundamental importancia, es el estudio de las tramas alimentarias de los Ecosistemas Marinos de nuestro país. Ellas permiten visualizar el comportamiento trofodinámico de las poblaciones como un conjunto integral. Conocer los eslabones alimentarios y la incidencia de perturbaciones es importante para, por ejemplo, las pesquerías comerciales. Pero no sólo eso, sino que, como en la trama alimentaria entregada por Koepke y Koepke (1952) para la macrofauna marina de playas de arena en Perú y la presentada en este trabajo para el mismo habitat en Chile Central, se puede vislumbrar toda una riqueza de interrelaciones a numerosos niveles tróficos y en variados ambientes (mar, tierra, agua dulce, etc.) y las consecuencias ecológicas que implicaría el modificar parte de estas relaciones por intervención humana, contaminación, etc.

A continuación (Figs. 1-4) se entregan 4 de estas Tramas Alimentarias para 3 de los Ecosistemas Marinos Oceánicos más importantes de Chile y uno Litoral muy específico.

1) Zona Oceánica de la Convergencia Antártica
2) Zona Oceánica Central (no influida plenamente por la Corriente de Humboldt).
3) Zona de Surgencia influida por la Corriente de Humboldt.
4) Zona Litoral Intermareal de Playas de Arena (Zona Central de Chile).

En cada una de ellas se pueden observar las relaciones tróficas de algunas de las especies más importantes de las pesquerías Chilenas (Anchovetas, Merluza, etc,). Se destaca por ejemplo el desarrollo de pesquerías bentónicas importantes en la Zona de la Convergencia y su ausencia en la Zona Norte. Se puede vislumbrar cómo la explotación exagerada de ciertos recursos podría influenciar seriamente en las pesquerías de segundos eslabones, etc. Recordemos la introducción de este trabajo y la interpretación de Sutherland (1974 a) a la proposición de Lewontin (1969) para visualizar la Estabilidad del Ecosistema, y basado en ella adelantemos el peligro de que las poblaciones no sean, por ejemplo, explotadas racionalmente.

A pesar de que las tramas alimentarias en el Litoral chileno no han sido objeto de estudio acucioso, es necesario mencionar peligros latentes de desequilibrios por sobre-explotación de algunos recursos. Como por ejemplo "Erizo" **(Loxechinus albus)**; Loco **(Concholepas concholepas)**; Algas café **(Durvillaea antarctica)**, etc. En estos casos necesitamos antecedentes biológicos básicos de las especies y poblaciones para comprender el desequilibrio que ya vislumbramos y que puede llevar a la extinción de estos recursos.

3. DINAMICA FISICO-QUIMICA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Elementos esenciales en la comprensión del Ecosistema Marino son los factores dinámicos físico-químicos del océano. De por sí Chile, con su extensa costa, enfrenta una problemática variada y compleja. No basta con conocer las cadenas y tramas alimentarias; debemos manejar además los factores directamente relacionados con la Productividad Primaria (Fito plancton), Productividad Secundaria, Transferencia de Energía y además la dinámica de las masas de agua. A este respecto esfuerzos como los de IFOP (Robles, et. al. 1975) a fin de conocer y caracterizar las variaciones estacionales de las masas de agua en la Corriente de Humboldt, deben profundizarse. Es sólo este conocimiento interdisci-

plinario lo que nos permitirá en el futuro "Manejar Racionalmente el Ecosistema Marino Chileno" y conocer de su estabilidad y perturbaciones.

4. ECOLOGIA DE SISTEMAS

El desarrollo de la Ecología de Sistemas Marinos se nutre de numerosas disciplinas y apunta a la elaboración de Modelos predictivos que establecen los límites del Ecosistema, caracterizan componentes bióticos y abióticos, determinan entrada y salida de energía, eficiencia de transferencia entre los componentes y eventualmente son "la herramienta" para planear una política racional de manejo de los recursos. El desarrollo de esta disciplina en Chile debe profundizarse.

RESUMEN

Se establece una definición de Ecosistema Marino y se discuten teóricamente las diferencias y similitudes entre Ecosistemas Terrestres y Marinos en base a: Extensión, Productividad Primaria e Intervención Antrópica. Se establecen los elementos teóricos en la regulación numérica de las Poblaciones en base a la Ecuación Logística de Crecimiento y se presentan sumariamente los tipos de selecciones "r" y "K". Para las Comunidades y Ecosistemas se presenta un tratamiento también basado en la Ecuación Logística para 2 poblaciones inter-actuantes y las posiciones de Sanders (1969) y Paine (1969) respecto a los factores responsables de la Estabilidad del Ecosistema. Se utiliza el planteamiento de Lewontin (1969) para explicar el punto de vista moderno sobre Estabilidad de una Comunidad.

Se propone una división de los Ecosistemas Marinos de Chile y se discuten sus localizaciones y subdivisiones en el país. Se ilustran 3 Tramas Alimentarias Oceánicas y una Litoral como ejemplo de elementos importantes de considerar en los Ecosistemas Marinos Chilenos. Finalmente, se esboza la necesidad del conocimiento de la dinámica físico-química de estos Ecosistemas Marinos y la urgente prioridad que se debe dar al desarrollo de la disciplina de la Ecología de Sistemas.

REFERENCIAS

CASTILLA, J.C., 1975
Marine National Parks in Chile: Need for their establishment, probable locations and basic criteria. 1er. Congreso Mundial Parques Marítimos, Tokyo, Japón. 1975.

DAYTON, P.K., 1971
Competition, disturbance and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal Community. Ecol. Monogr. 41:351-389.

HUTCHINSON, G.E., 1957
Concluding remarks. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 22:415- 427.

Koepke, H.W. y M. Koepke, 1952
Sobre el proceso de transformación de la materia orgánica en las playas arenosas del Perú. Revta. Fac. Cienc. Univ. nac. Lima 54, 5-29.

LEWONTIN, R.C., 19699
The meaning of stability. Brookhaven Symp. Biol.., 22:13-24.

MACFADYEN, A., 1964
Energy flow in Ecosystems and its exploitation by grazing. Grazing in Terrestrial and Marine Environments. Symp. British Ecol. Soc., D.J. Crisp. (ed). pp. 3-20.

MANN, G., 1962
Recursos Animales-Sudamérica Andina. UNESCO/Castala/2.1.1. VIII. 1. pp. 1-117.

MOVILLO, J., 1968
Relaciones tróficas de Thyrsites atun en el Halobios de San Antonio. Tesis de Grado. Fac. Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria. U. de Chile. 28 pp.

PAINE, R.T., 1966
Food web complexity and species diversity. Am. Nat., 100 (910):65-75.

PAINE, R.T., 1969
A note on trophic complexity and community stability. Am. Nat., 103:91-93.

PAINE, R.T., y Vadas, R.L., 1969
The effects of grazing by sea urchins, Strongylocentrotus spp., on bénthic algal populations. Limnol. Oceanogr., 14:710-719.

PIANKA, E.R., 1970
On "r" and "K" selection. Am. Nat., 104:592-597.

ROBLES, F., Alarcón, E. y Ulloa, A., 1974
Las masas de agua en la región Norte de Chile y sus variaciones en un período frío (1967) y períodos cálidos (1969, 1971-73). Reunión de trabajo sobre el fenómeno de "El Niño". Guayaquil, Ecuador, 9-12 Dic. 1974. Mimeografeado. 68 pp. (49 gis.).

RYTHER, J.H., 1959
Potential productivity of the sea. Science, 130, 602-608.

SANDERS, H.L., 1968
Marine benthic diversity: A comparative study. Am. Nat., 102:243-282.

SANDERS, H.L., 1969
Benthic marine diversity and the stability-time hypothesis. Brookhaven Symp. Biol., 22:71-81.

STEELE, J.H., 1974
The structure of Marine Ecosystems. Harvard University Press, Cambridge, U.S.A., 128 pp.

STEEMANN NIELSEN, E., 1954
On organic production in the oceans. J. Cons. perm. int. Explor. Mer. 19:309-328.

SUTHERLAND, J., 1974 a.
Course on Marine Benthic Ecology. Duke University Beaufort Laboratory, U.S.A. (Apuntes mimeografeados).

SUTHERLAND, J., 1974 b.
Multiple stable points in Natural Communities. Am. Nat., 108:859-873.

VALENTINE, J.W., 1973
Evolutionary Paleoecology of the Marine Biosphere. Prentice-Hall, Inc. New Yersey, U.S.A., 330 pp.

VIVIANI, C.A., 1975
Comunidades Marinas Litorales. Publ. Ocasional, Lab. Ecol. Marina, Iquique. U. del Norte Chile, pp. 1-196.

WESTLAKE, D.F., 1963
Comparisons of plants productivity. Biol. Rev., 38, 385-425.

Lista de nombres científicos y vulgares usados en las Tramas Alimentarias

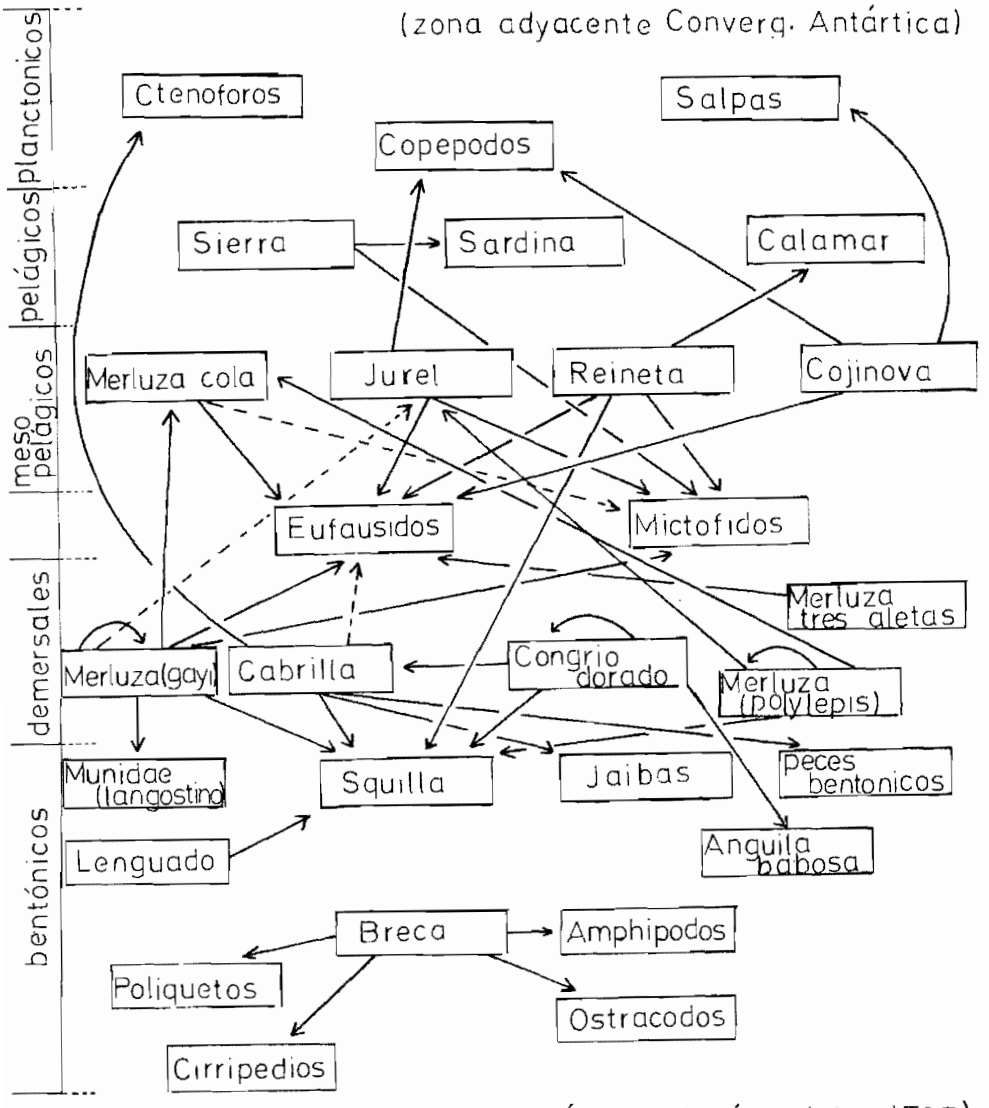
(Figs. 1, 2, 3 y 4)

NOMBRES VULGARES	NOMBRES CIENTIFICOS
Agujilla	Scomberesox saurus
Albacora	Xiphias gladius
Anchoveta	Engraulis ringens
Anguila babosa	Polistotrema sp.
Atún	Thunnus albacares
Bonito	Sarda chilensis
Breca	Cheilodactylus sp.
Caballa	Scomber sp.
Cabrilla	Helicolenus lengerichi
Cojinova (Zona de surgencia)	Neptomenus crassus
Cojinova (Zona de convergencia)	Seriolella sp.
Congrio Dorado	Genypterus blacodes
Congrio negro	Genypterus maculatus
Corvina	Cilus monti
Jerguilla	Aplodactylus sp.
Jurel	Trachurus murphyi
Lenguado	Bothidae
Merluza	Merluccius gayi
Merluza de cola	Macruronus magellanicus
Merluza de tres aletas	Micromesistius australis
Merluza española	Merluccius polylepis
Mote	Normanichthys crockeri
Peces bentónicos	Physiculus sp. y otros
Reineta	Lepidotus chilensis
Sardina común	Strangomera bentinckii
Sardina española	Sardinops sagax
Sierra	Thyrsites atun
Tiburón azulejo	Prionace glauca
Tiburón	Isurus oxyrinchus
Anguila de mar	Myliobatis chilensis
Calamar	Loligo gayi
Langostino	Munidae
Jibia	Dosidicus gigas
Limache	Emerita analoga
Pulga saltarina	Orchestoidea tentaculata
Cachalote	Physeter catodon
Lobo de mar	Otaria feavescens
Macha	Mesodesma donacium
Caracol oliva	Oliva (Oliva) peruviana
Jaiba puñete	Hepatus chilensis
Jaiba filigrana	Bellia picta
Poliqueto	Euzonus
Gaviota blanca	Larus dominicanus
Garuma	Larus modestus
Cormorán negro	Phalacrocorax olivaceus

Pilpilen común	Haematopus ostralegus pitanax
Zarapito común	Numenius phaeopus hudsonicus
Pollito de playa	Caladris alba
Jote	Corapygs atratus
Churretes	Cinclodes
Minero Común	Geositta cunicularia
Lagartija	Liolaemus sp.
Zorro culpeo	Dusycion culpaeus

La trama alimentaria ilustra el estado actual del conocimiento para las relaciones tróficas que ocurren en zonas cercanas a la Convergencia Antártica Chilena. Para esta Fig. como para las siguientes se utiliza la siguiente notación: PREDADOR ⟶ PRESA

Fig. 1 TRAMA ALIMENTARIA
CORRAL - GOLFO de PENAS
(zona adyacente Converg. Antártica)

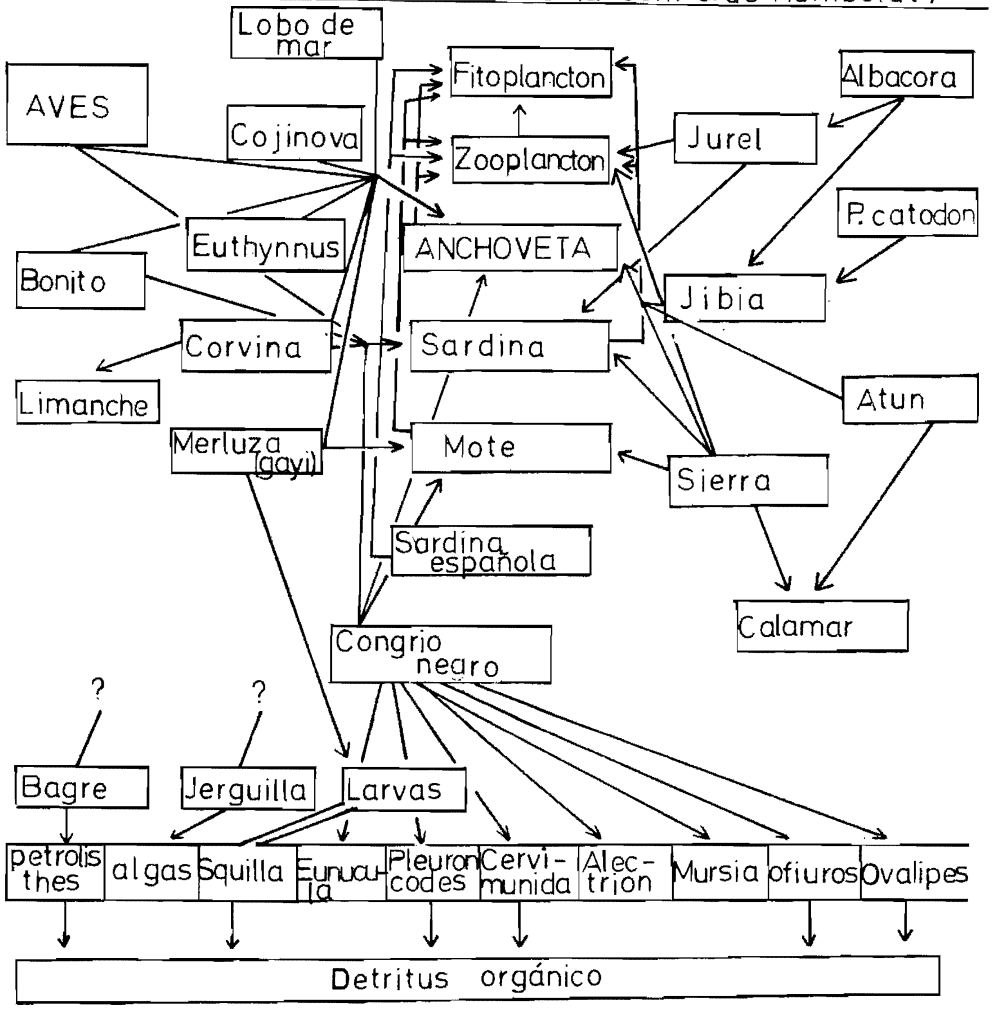


(Comunicación Sr. S. Avilés y datos IFOP)

Fig. 2 TRAMA ALIMENTARIA

(San Antonio - Chile Central)

(zona intermedia-com. C. de Humboldt)

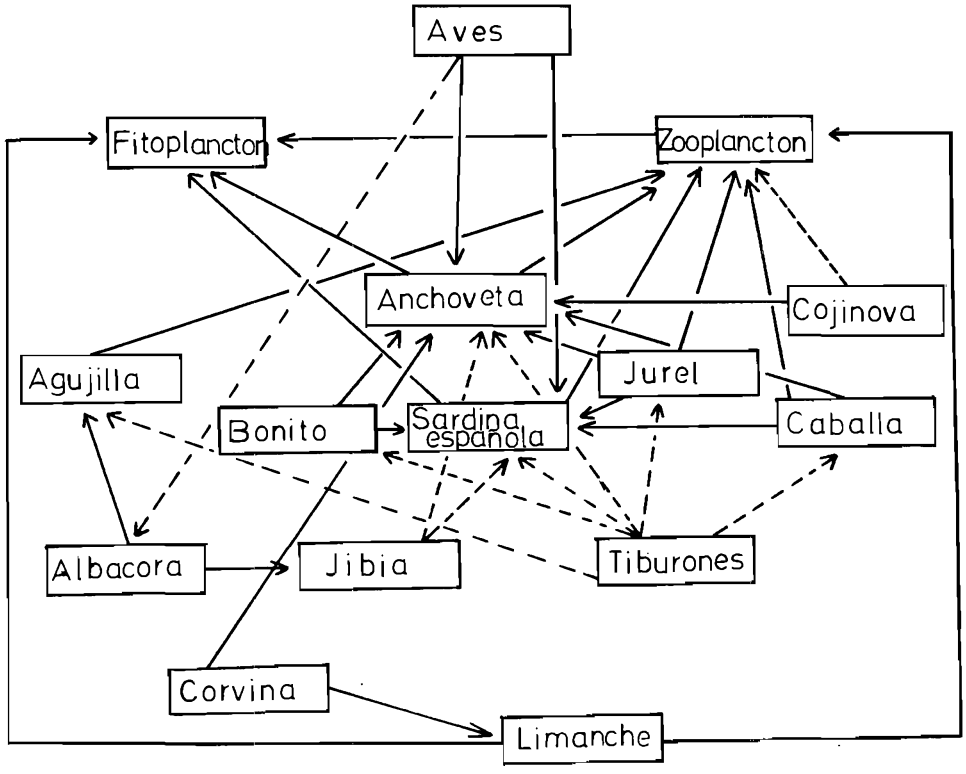


(mod. de J. Movillo, 1968)

Fig. 3 TRAMA ALIMENTARIA

NORTE de CHILE

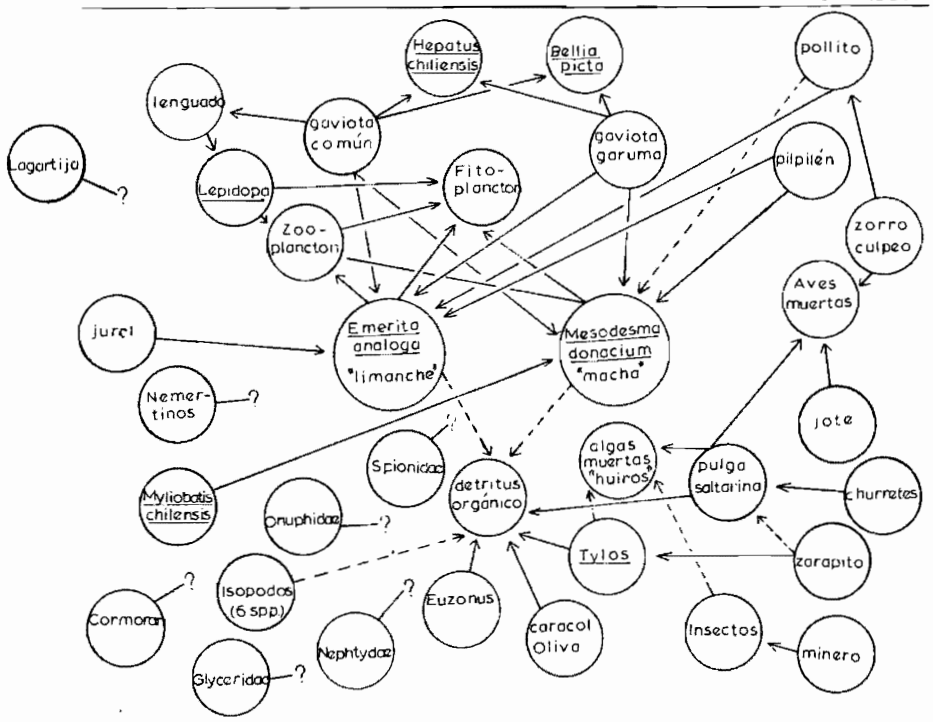
(zona de surgencia. Corriente de Humboldt)



(Comunic. Sr. S. Avilés, datos IFOP, obs. autor)

Fig.4 TRAMA ALIMENTARIA

Playa de arena (Chile Central-Norte Chico)



DIVERSIDAD Y EQUILIBRIO ECOLOGICO EN COMUNIDADES PELAGICAS

DIVERSIDAD Y EQUILIBRIO ECOLOGICO EN COMUNIDADES PELAGICAS

Tarsicio Antezana J.
Biólogo Marino, Departamento
de Oceanología, Universidad
de Chile, Valparaíso.

I. INTRODUCCION

El conocimiento o desconocimiento del ambiente marino ha motivado un interés y ha ejercido una influencia cada vez mayores en la humanidad, debido quizás a la gravitación ya ineludible de dos problemas mundiales: agotamiento progresivo de la energía obtenible de los ecosistemas, especialmente del terrestre, y aumento progresivo de la contaminación artificial con sus efectos nocivos en los sistemas dulceacuicola, terrestre y marino.

Chile no se ubica fuera de este marco general. Sin embargo hasta hace algunos años estos problemas tenían particular relevancia sólo en el área central y norte del país (en especial en lo que se refiere al ambiente marino); la región de los archipiélagos se mantenía casi inexplotada, no contaminada e ignorada desde el punto de vista de su ambiente físico y biológico. En la actualidad, las condiciones han cambiado drásticamente por acción del hombre, no así en lo que respecta al conocimiento ambiental.

Concientes de los problemas globales y locales señalados, y en cierto modo previendo la incidencia de agentes perturbadores en el ecosistema archipelágico austral de Chile, logramos tomar datos y observaciones en el ambiente pelágico de esta región, sobre los que damos cuenta a continuación. Los resultados se refieren a la distribución de la biomasa plactónica con especial énfasis en la localización de concentraciones de Krill (Eufausidos), y a la composición y diversidad de la comunidad planctónica. Como un objetivo derivado del anterior podemos mencionar, el de establecer un planteamiento teórico y una metodología de trabajo adecuadas para abordar el problema de la detección y estimación del efecto de los perturbadores no predecibles sobre el equilibrio de las comunidades pelágicas.

Agradecimientos.

Me corresponde y me place dejar constancia de mi agradecimiento por el apoyo y ayuda humana y material recibidas para colectar los datos y observaciones en el mar, de parte de los Drs. Edward Brinton y Paul Dayton, y de la Fundación Nacional de Ciencias de los EE.UU. Me es igualmente grato reconocer la entusiasta colaboración recibida durante el desarrollo de este trabajo en el laboratorio. de parte de los Srs. Luis González, Luis Ariztía y Eduardo Estay de la Universidad de Chile.

II. LA COMUNIDAD PLANCTONICA Y SU EQUILIBRIO ECOLOGICO

El desarrollo y las características de la vida en el mar especialmente del plancton

están condicionadas por algunos factores peculiares: la uniformidad relativa del medio y la dilución de los nutrientes, debido a constantes procesos advectivos, y la gran separación entre el estrato de mayor energía solar y el de mayor concentración de nutrientes inorgánicos. La incidencia de estos factores explicaría el reducido tamaño y baja densidad de los vegetales y herbívoros marinos y la gran eficiencia de transferencia de la energía en el eslabón fitozooplancton de la cadena alimentaria (Isaac, 1969). Paralelamente, la trama alimentaria a nivel del zooplancton adquiere una gran complejidad (explicable quizás por un contacto ininterrumpido entre los predadores y una gran diversidad de presas) que imprime por su baja entropia una gran estabilidad a este eslabón Fito-Zooplancton.

La diversidad específica que tal complejidad alimentaria involucra, puede explicarse por un fracaso permanente de las especies por lograr un equilibrio interespecífico, sin alcanzar el estado de exclusión espacial en un ambiente aparentemente isotrópico, y por una consecuente diversificación de nichos ecológicos, o por una combinación de ambos procesos.

Lo que aparece evidente es que existe una gran diversidad específica en el plancton, que es función de interacciones biológicas (competencia, predación, etc.) y ambientales (perturbaciones de diverso grado y magnitud), y que tal diversidad está correlacionada con la estabilidad de la comunidad.

Si bien es cierto que podemos definir y medir más o menos apropiadamente la diversidad de una comunidad, estamos lejos de poder hacerlo con su estabilidad.

Hablamos de estabilidad tanto en sistemas biológicos como físicos, o económicos o sociales, etc., pero el significado y utlidad de su definición es algo diferente en cada uno. Mientras Lewontin (1969) ofrece una solución, más matemática que biológica, Margalef (1969) y Preston (1969), señalan que la estabilidad yace en la habilidad del sistema de desarrollar fuerzas que le permiten "rebotar" nasta alcanzar un estado primitivo, sin que esto conlleve la extinción de ninguna especie o que alguna alcance excesivas proporciones (excepto momentáneamente), luego de ser cambiado de su estado estacionario. En esta definición van involucrados los conceptos de cambio y recuperación, esenciales de un equilibrio dinámico que ha podido ser expresado cuantitativamente (Mac Arthur, 1955; Leigh, 1965) aunque en forma restringida o unilateralmente.

Nuestro propósito último no es necesariamente definir o medir estabilidad o equilibrio ecológico, sino establecer algún método que permita medir la amplitud y período de las fluctuaciones intrínsecas de un sistema biológico en equilibrio, y compararlas con aquellas causadas por agentes perturbadores catastróficos. Para ello, examinaremos las fluctuaciones de la comunidad planctónica en equilibrio como una primera aproximación a la solución del problema.

III. BIOMASA Y DIVERSIDAD EN EL PLANCTON DE LOS ARCHIPIELAGOS AUSTRALES DE CHILE

El material y las observaciones usadas en este trabajo fueron 36 muestras de plancton y datos de temperatura y salinidad superficiales que obtuvimos en 18 localidades situadas entre el Archipiélago de Las Guaitecas (44° S) y el Cabo de Hornos (56° S) durante la expedición "R.V. Hero 73-2" en Mayo-Junio 1973 (Fig. 1). Dos réplicas por localidad fueron colectadas en horas de la noche mediante una red de 1 metro de boca y 333 micrones de malla, que era arrastrada oblícuamente a través de toda la columna de agua. El recuento de grupos y especies se llevó a cabo en muestras totales o en submuestras usando el divisor Folsom, placas cuadriculadas y placa de Bogorov. La biomasa total fue medida y se expresa como peso húmedo; la biomasa de grupos y

especies fue estimada de tablas que relacionan el número, peso húmedo y tamaño de especímenes (Isaac et. al., 1971).

La comunidad pelágica en esta región parece estar expuesta a una gran heterogeneidad espacial y presumiblemente estacional. Las temperaturas superficiales observadas fluctuaron entre 6° y 10,4° C y las salinidades entre 24 y 34 por mil y no mostraron correlación significativa con la latitud, ni profundidad del fondo ni distancia al océano abierto. Estos parámetros presentan también una gran irregularidad en el sentido vertical en el estrato más superficial, según lo establece Pickard (1971) en un detallado estudio hidrográfico de la región.

El origen de estas variaciones sería función del flujo de agua dulce que cae sobre el mar y el continente, el flujo de agua marina, y también de vectores físicos que controlan la dinámica de los fluidos. Es pues una región especialmente heterogénea, fluctuante, inestable, pero perturbada más bien de una manera supuestamente predecible por factores físicos (como las fluctuaciones estacionales de la luz y temperatura al menos).

La biomasa zooplanctónica y la densidad de eufáusidos (Fig. 2) no guardan relación aparente con la latitud ni correlación con la salinidad aunque sí la tienen entre sí (Coef. de Correlación Tau 0. 792), al constituir el Krill el grupo de animales dominante en biomasa del plancton en esa época y área (X = 72°/o).

Cópedos, quetogmatos, anfípodos, salpas, decápodos, nantia y ostrácodos siguieron a los eufáusidos en abundancia decreciente (entre el 1 y 10°/o de la biomasa total expresada en peso húmedo). Complementan la biomasa total del plancton en esa región: langostinillo (**Munida gregaria**), sifonóforos, heterépodos, poliquetos, y otros menos abundantes aún.

La presencia de grandes concentraciones monoespecíficas (o monotáxicas) entre los representantes de la mayoría de los grupos nombrados fue un rasgo común en esta área. Las más notorias por su densidad y frecuencia fueron las de eufáusidos en Angostura Inglesa, y Cabo de Hornos, de copépodos en el Canal Moraleda, de langostinillos en Cabo de Hornos, de salpas en el Golfo de Penas y anfípodos en el Canal Sarmiento.

El orden de los eufáusidos estuvo representado por las siguientes especies: **Euphausia vallentini, E. lucens, Nematoscelis megalops, Thysanoessa gregaria y Stylocheiron maximun.** (Fig. 1) **E. vallentini** es la especie de Krill más frecuente y abundante alcanzando una dominancia de hasta el 100°/o de la biomasa planctónica*, sólo comparable a especies de Krill de conocida importancia en las tramas tróficas del mar tales como **Euphasia superba, E. mucronata, Meganyctyphanes norvegica,** etc. Le sigue a **E. vallentini** en abundancia, **T. gregaria** siendo ambas excluyentes cuando se encuentran en congregaciones. De menor importancia cuantitativa se presenta **E. lucens,** excepto en el Canal Messier (Estación 19), y mucho menos aún **N megalops y S. maximum.**

Estas especies se encuentran en el océano abierto de donde colonizaron con mayor o menor éxito los geológicamente más recientes ambientes de los canales. Si bien suponemos que esta tasa de inmigración se manifiesta en la época actual, presumimos que es menor o nula debido a que los nichos ecológicos han sido llenados por especies que han pasado ya una primeta etapa adaptativa en la sucesión de la comunidad. **E. vallentini** presenta incluso un cierto grado de endemismo que se expresa en su comportamiento poblacional y morfología (Antezana, in letteris).

En la división zoogeográfica de las regiones oceánicas de la costa pacífico-sudamericana, Antezana (loc.cit.) identifica **E. vallentini** y **E. lucens** como especies subantárticas, a **T. gregaria** y **N. megalops** como transicionales, y a **S. maximum** como mesopelágica cosmopolita. La presencia de especies cosmopolitas en el plancton de algunos canales también fue señalada para las diatomeas (Avaria, 1970). Una relación más

* Las estimaciones de abundancia de eufáusidos basadas en muestras colectadas con redes de plancton se consideran muy inferiores a las reales (Mackintosh, 1972).

completa de la distribución cuantitativa de los eufáusidos de esta región se encuentra en su fase de preparación.

Las fluctuaciones de la biomasa planctónica total están fuertemente influidas por la abundancia relativa de algunas especies. Esto indicaría que existen comunidades de estructura diferente en cada localidad o comunidades en diversas fases de una sucesión que tendría un patrón común.

La diversidad específica como se ha establecido es esencialmente una expresión de carácter y estado ecológico evolutivo de una comunidad. Comunidades de baja diversidad caracterizan ecosistemas inmaduros y perturbados; usualmente tienen una o pocas especies dominantes, fisiológica y ecológicamente bien adaptadas a ambientes fluctuantes e impredecibles. Lo opuesto se puede decir para comunidades de alta diversidad. En ecosistemas inestables con perturbaciones cíclicas o al menos predecibles —tales como los de los archipiélagos australes del Sur de Chile—, encontraremos presumiblemente comunidades de diversidad intermedia integradas por:

a. Especies oportunistas: euribiontes de gran plasticidad en su comportamiento nutricional (generalistas) y reproductivo (gran capacidad de dispersión, alta fecundidad y frecuencia reproductiva); especies dispuestas a pagar con una alta mortalidad, la inversión energética de una alta reproducción que requieren para la colonización de un área inestable con nichos transitoriamente vacantes.
b. Especies en equilibrio: estenobiontes con hábitos biológicos y ecológicos mas rígidos y favorablemente adaptados a la competencia interespecífica por recursos limitantes. Su presencia y densidad están reguladas por procesos intra e interespecíficos más que por perturbaciones abióticas del ambiente.

La diversidad de los grupos del zooplancton y especies de eufáusidos de la región de los archipiélagos australes del Sur de Chile (Fig. 3a y b), es baja en casi todas las localidades muestreadas y presenta fluctuaciones de mucho menor amplitud que las de sus biomasas.

Entre los diversos modos de expresión de la diversidad hemos preferido el uso del índice de Shanon-Wiener ($H = - \Sigma \; pi \quad lnpi$) que mide el grado de incertidumbre que conlleva a la predicción de la especie a que pertenecerá el siguiente organismo tomado al azar. Este índice es el que mejor expresa las probabilidades de encuentro interespecífico versus intraespecífico (Fager, 1972); con el fin de aumentar la comparabilidad de las diversidades obtenidas en muestras con número diferente de individuos, cada valor de H fue reubicado (H*) dentro de un rango de valor máximo y mínimo (dados por el número de individuos y especies presentes en la muestra), según lo recomienda Fager (loc. cit.) y luego llevado a un rango máximo-mínimo común (H** en las figuras 3a. y b).

Al comparar los valores de la diversidad del zooplancton y eufáusidos de los archipiélagos con los datos (tomados de Fagetti y Fisher, 1964) de Chile Central (H** 0.47 y 5.8 respectivamente), vemos una similitud, lo que nos hace suponer que ambas comunidades (aunque perturbadas por diversos factores supuestamente predecibles) tienen una estabilidad semejante.

Para el fitoplancton hemos establecido una relación similar entre ambas comunidades por un método diferente que aunque menos exacto nos parece válido para observaciones de abundancias imprecisas (rangos). Hemos usado para ello los datos de fitoplancton obtenido en Valparaíso y en los canales de Puerto Montt y Aysén en verano de 1965 e identificado por Avaria (1970, 1971). Hemos expresado la diversidad específica en un sistema de coordenadas que relaciona la frecuencia de ocurrencia de las especies (ordenadas) en todas las muestras con los rangos de abundancia que presentaban en cada muestra (abcisa). En ambas regiones las especies de menor abundancia son las más frecuentes en las muestras (Fig. 4), lo que indica una alta diversidad que es similar en ambas regiones.

Estos datos nos llevan a concluir que los cambios en la diversidad observados se deberían a interacciones específicas que se inician y son reguladas por agentes perturbadores de la estabilidad, predecibles en cada localidad, pero que no actúan simultáneamente en toda la región. Su efecto se expresaría en una heterogeneidad espacial (aún en el ambiente pelágico) que permite la existencia de muchos pequeños subsistemas ecológicos en la Región de los Archipiélagos Australes de Chile.

IV. PERTURBACIONES CATASTROFICAS. UN MODELO PARA LA DETECCION Y ESTIMACION DE SU EFECTO EN LAS COMUNIDADES PELAGICAS.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

En esta discusión nos referimos a aquellos agentes perturbadores de un sistema que tienen una magnitud y una frecuencia de ocurrencia extraordinarias, y que suelen ser de origen artificial al sistema, aunque no necesariamente humano.

Las implicancias en torno a este tipo de perturbaciones alcanzan a cubrir muchas áreas de interés para el hombre. En el campo de la ecología podríamos centrar el problema en la necesidad de detectar, estimar y predecir el efecto de estas perturbaciones en el ecosistema y en la biósfera.

Conocemos o intuimos las propiedades homeostáticas de un ecosistema pero deseamos conocer hasta qué punto estas perturbaciones catastróficas lo afectan y en qué magnitud, y el cómo y cúando vuelve a su nivel primitivo o a otro de equilibrio. Por una parte presumimos que es difícil o en la práctica imposible medir directamente la estabilidad de un ecosistema y de sus fluctuaciones; por otra, sabemos que podemos medir el impulso y sólo intuir su acción o efecto potencial en el sistema (que es función del impulso y de la sensibilidad del sistema), y que la reacción de un sistema o efecto cinético debería expresar cambios de su estructura y funcionamiento. Qué cambios y cómo podemos medirlos, es nuestro problema específico. Intuimos que ante la acción de agentes perturbadores catastróficos habrá: 1º desaperición general o parcial de organismos (indicadores o no de masas de agua o de condiciones bioecológicas predeterminadas), 2º cambios en la biomasa o en la producción por unidad de biomasas, 3º cambios en la estructura global de la comunidad expresados en la diversidad, además de los cambios en el funcionamiento de la comunidad.

Hemos preferido referirnos a los cambios en la diversidad ya que además de indicar los cambios de estructura e involucrar cambios en el funcionamiento del ecosistema, aquéllos son relativamente más fáciles de medir.

2. UN MODELO DE DIVERSIDAD COMO ALTERNATIVA

El modelo teórico presentado a continuación permite predecir el efecto de un agente perturbador de tipo catastrófico en la diversidad de comunidades de ecosistemas regulados por amplias fluctuaciones ambientales predecibles.

En las figs. 5a. y b se expresan las relaciones que presumiblemente se generan entre el ambiente físico y la diversidad de la comunidad.

El ambiente físico (Fig. 5b) está regulado por perturbaciones predecibles estacionales (temperatura, iluminación solar, flujo de aguas de deshielo, etc.) a las que se sobrepone en un momento dado "a", una perturbación catastrófica cuya amplitud, tasa de incremento y tasa de decaimiento se idealizan en la figura. La diversidad antes del tiempo "a" es teóricamente baja por tratarse de un sistema naturalmente perturbado, y presenta perturbaciones al azar desde un punto de vista operacional (ya que se las supone más o menos cíclicas) (Preston, 1969).

La perturbación en este caso simple e idealizado, es repentina y de gran amplitud. En el tiempo "b", el impulso perturbador alcanza su cúspide provocando la extinción

"instantánea" de n−1 individuos, lo que se expresaría en una diversidad mínima para la comunidad. En este estado el ecosistema presenta teóricamente n−1 nichos vacantes que irían siendo llenados inicialmente por especies oportunistas cuyo éxito como colonizadores será función de su grado de plasticidad biológica, relacionada especialmente con la calidad y magnitud del impulso perturbador cuyo efecto recién empieza a decaer. Su capacidad de dispersión y reproducción serán altas; sus hábitos nutricionales serán los de un generalista, en esta etapa donde el ambiente está caracterizado por recursos no limitantes.

La diversidad de la comunidad en este estado de la sucesión (período "b" – "c") va en aumento y es función de la tasa de inmigración específica; en el caso del plancton de los archipiélagos será alta, por su cercanía con el océano abierto (fuente de origen de la fauna local actualmente presente), y por la fuerza del factor advectivo sobre las comunidades planctónicas en la zona.

La diversidad alcanzará su cúspide (tiempo "c") cuando el efecto perturbador se haga también tolerable a las especies en equilibrio y caiga inmediatamente bajo el rango efectivo de las perturbaciones predecibles. En este estado de la sucesión la comunidad podría alcanzar un equilibrio no interactivo (Wilson, 1969) momentáneo, donde la disponibilidad de nichos evitaría la exclusión o extinción de especies por competencia.

A partir del momento "c", la diversidad empezaría a disminuir brúscamente, como lo observó Wilson (loc. cit.), en insectos colonizadores de islas. En este período ("c" – "d"), el efecto de las perturbaciones predecibles se sobrepone al del perturbador de tipo catastrófico. La regulación de las poblaciones ante recursos limitantes se lleva a efecto primordialmente a través de mecanismos de interacción intra e interespecíficos. Entonces, la plasticidad de los colonizadores oportunistas es un rasgo menos común que la rigidez fisiológica y ecológica de las especies en equilibrio en la comunidad.

Cuando el impulso perturbador alcanza su nivel primitivo en "e", los procesos interactivos entre organismos se desarrollan aún, para lograr imprimir a la comunidad un equilibrio interactivo en "f"; la diversidad entonces es baja pero no necesariamente igual que la del estado primitivo, pero al menos fluctuante en un rango de amplitudes similar.

¿Qué espectro de variación presenta este patrón simplificado ante las variaciones de sus vectores? . En la fig. 6 indicamos para ello en forma también esquemática, diversos modelos que representan la reacción de la comunidad (medida en su diversidad), en función de la magnitud y tasa de decaimiento del impulso perturbador y de la naturaleza de la muestra escogida para su estudio.

3. APLICABILIDAD DEL MODELO

El efecto de un perturbador de tipo catastrófico natural o artificial en el ecosistema sobre la estabilidad (difícil de medir directamente) y sobre la diversidad de la comunidad se expresa en los siguientes parámetros: amplitud de la oscilación, velocidad de reacción al impulso y velocidad de recuperación. Para sus estimaciones —a través del método propuesto— podemos considerar que:

1. Es necesario conocer el rango aproximado de la magnitud y permanencia de las fluctuaciones espaciales o temporales de la diversidad en el estado de equilibrio previo a la perturbación, con el fin de diseñar el programa de observaciones. En este sentido, se considera de importancia relevante el aporte aquí realizado sobre diversidad del plancton de los canales australes de Chile.
2. El estudio de la diversidad de toda la comunidad pelágica requiere un conocimiento taxonómico acabado y un gran esfuerzo para ser llevado a cabo, por lo que surge como alternativa el estudio de muestras o componentes representativos de la comunidad. En este cuadro general de limitantes presentamos algunas especulaciones cuya consideración permitirá una aplicación más eficiente del modelo.

En comunidades de baja diversidad los cambios de estructura en los niveles tróficos inferiores repercutirán en los niveles superiores en forma más notoria que en comunidades de alta diversidad. Por su parte el fitoplancton debido a su tamaño, capacidad de dispersión y tasa de reproducción debería ser bastante sensible a los efectos perturbadores (por pequeña amplitud que tengan); pero estas mismas características no le permitiría ser indicativo de un impulso cuyo efecto se predice a largo plazo.

Entre los organismos del zooplancton, algunas especies de ctenóforos, celenterados, urocordados, etc., comparten algunas de las características de oportunistas del fitoplancton y no las hace recomendables para ser consideradas como representantes de un estado de equilibrio.

Otros organismos del ambiente pelágico presentan además de su calidad de indicadores de masas de agua (especies en equilibrio), la de ser grandes concentradores de partículas en suspensión, como es el caso de muchos herbívoros entre ellos los eufáusidos (indicadores por ejemplo de la contaminación radioactiva) (Antezana, 1972), y que por jugar un papel importante en la transferencia de la materia hacia niveles tróficos que incluyen el hombre, adquieren una importancia muy relevante en este estudio del efecto global y final de la contaminación en el ecosistema marino.

Como estrategia de desarrollo de estas investigaciones parece prioritario: establecer un programa de observaciones contínuas o esporádicas al menos con el fin de medir el ruido natural de la diversidad y establecer un intercambio científico y tecnológico que asegure una visión interdisciplinaria del problema. Como medida de índole inmediata se esperaría la creación de áreas santuario nacionales que sirvan entre otros efectos como control para experimentos diseñados con estos fines.

V. RESUMEN

El problema de la detección y estimación del efecto de agentes perturbadores sobre los ecosistemas es tratado a través de un planteamiento teórico global. Se propone un modelo que permitiría predecir los cambios en la estructura de la comunidad (expresados en su diversidad) que sobrevienen a la acción de los perturbadores. Los cambios en el funcionamiento de los ecosistemas, que se presume también ocurren, son más difíciles de medir, que los cambios en su diversidad (la que indica además la estabilidad de una comunidad cuyo significado en el ambiente pelágico se discute brevemente).

El modelo tendría una relevancia mayor para comunidades planctónicas de ambientes perturbados por fuertes fluctuaciones cíclicas predecibles (estacionales por ejemplo).

Ante la acción de un perturbador de tipo catastrófico se predicen los siguientes efectos en la diversidad de la comunidad: La diversidad relativamente baja pero fluctuante en el estado de equilibrio de la comunidad cae a un mínimo, debido a la extinción de organismos de un tiempo relativamente corto; llega un máximo debido a la colonización de especies de características biológicas definidas; y alcanza un nivel semejante al primitivo luego del reemplazo de los colonizadores oportunistas por especies en equilibrio en un tiempo relativamente mucho mayor.

Este modelo básico muestra alternativas; el efecto del agente perturbador sobre la diversidad de la comunidad varía según sea su remanencia y magnitud y, según el componente de la comunidad que se trate.

En cuanto al análisis empírico se establece que —para probar este modelo en la naturaleza— es requisito previo estimar las fluctuaciones normales de la diversidad de la comunidad en estudio, que surgen como efecto de las perturbaciones predecibles, y compararlas con la amplitud, tiempo de reacción y tiempo de recuperación de la estructura de la comunidad primitiva expresada en términos de su diversidad.

En este sentido se presentan los primeros resultados globales conocidos sobre las

características de la comunidad planctónica (biomasa, composición faunística, diversidad) de la Región de los Canales Australes del Sur de Chile en toda su extensión latitudinal con especial énfasis en las especies de Krill. Estos resultados indican una gran heterogeneidad espacial y la existencia de muchos subsistemas ecológicos en la región estudiada.

VI. SUMMARY

The problem of detection and estimation of disturbance effects on ecosystems is examined on a theoretical basis.

A model for the effect of disturbance (predictable and catastrophic) on the community structure, —expressed in terms of diversity—, through time is discussed; this would be particularly relevant for pelagic communities of environments which are affected by strong cyclic, predictable disturbance.

Before and after a catastrophic disturbance occurs, the following changes in community diversity are predicted in such environments (Fig. 5). Diversity is low and oscillating in the community at the equilibrium state; it rapidly falls to a minimum due to sudden extinction of organisms after a catastrophic disturbance occurs; it reaches a maximum following initial colonization by opportunistics, and equilibrium species later; and eventually it attains a pre-disturbance level when the equilibrium species replace the former. This model shows parallel patterns (Fig. 6), since the effect of the perturber upon community diversity varies along with the stress and remainance of the perturber, as well as the component of the community on study.

In order to establish the validity of the model in nature it is necessary to estimate normal oscillations of community diversity and compare them with the amplitude, reaction time and recovery time of those following a catastrophic disturbance.

The first recorded results on biomass distribution and diversity of planktonic community with emphasis on the krill species (euphausiids) of the Patagonian Channels of Southern Chile are there presented; they show the existence of a spatial heterogeneous pelagic environment and of communities in various states of succession.

VII. REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS

ANTEZANA, T., 1972
Gamma Emitters in Euphasiidis from Southeast Pacific Ocean. Healt Physics Pergamon Press 22:201-205.

ANTEZANA, T., (in litteris).
Taxonomía de los Eufáusidos de Chile (Crustáceas, Zooplancton), 90 pp.

ANTEZANA, T., (in litteris).
Distribución y Zoogeografía de los Eufáusidos de Chile (Crustácea, Zooplancton), 100 pp.

AVARIA, S., 1970
Fitoplancton de la Expedición del "Doña Berta" en la zona Puerto Montt-Aysén. Rev. biol. mar, Valparaíso 14 (2):1-17.

AVARIA, S., 1971
Variaciones mensuales del fitoplancton de la bahía de Valparaíso, entre Julio de 1963 y Julio de 1966. Ibid. 14 (3):15-43.

FAGER, E.W., 1972
Diversity: a sampling study Amer. Nat 106 (949):293-310.

FAGETTI, E. y FISHER, W., 1964
Resultados cuantitativos del Zooplancton colectado frente a la costa chilena por la Expedición "Mar Chile I". Montemar 11 (4):137-200, 10 figs.

HUTCHINSON, G.H., 1961
The Paradox of the plankton Amer. Nat. 95: 137-146.

ISAAC, J.D., 1969
The nature of oceanic life Sci. Amer. 221:146-162.

ISAAC, J.D., A. FLEMINGER y J.K. MILLER, 1971
Distributional atlas of zooplankton biomass in the California Currant region Winter, 1955-1959. Cal. COFI Atlas Nº 14:1-XXIII, 5501-5901.

LEIGH, E.G., 1965
On the relation between productivity, biomass, diversity and stability of a community. Proc. Nat. Acad. Sci. 53:777-782.

LEWONTIN, R.C., 1969
The meaning of Stability. Brookhaven Symp. Biol. 22:13-24.

MAC. ARTHUR, R.H., 1955
Fluctuations of animal populations and measure of community stability. Ecol. 36:533-536.

MACKINTOSH, N.A., 1972
Life cycle of Antartic Krill in relation to ice and water conditions Discovery Rep. 36:1-94.

MARGALEFF, R., 1969
Diversity and Stability: A practical Proposal and model of Interodependence. Brookhaven Symp. Biol. 22:25-37.

PICHARD, G.L., 1971
Some Physical Oceanographic of Inlets of Chile. J. Fish. Res. Bd. Canadá 28:1077-1106.

PRESTON, F., 1969
Diversity and Stability in the Biological World. Brookhaven Symp. Biol. 22:1-12.

SIMBERLOFF, D.S. 1969
Experimental zoogeography of islands; Ecol. 50:296-314.

WILSON, E.O., 1969
The species Equilibrium. Brookhaven Symp. Biol. 22:38-47.

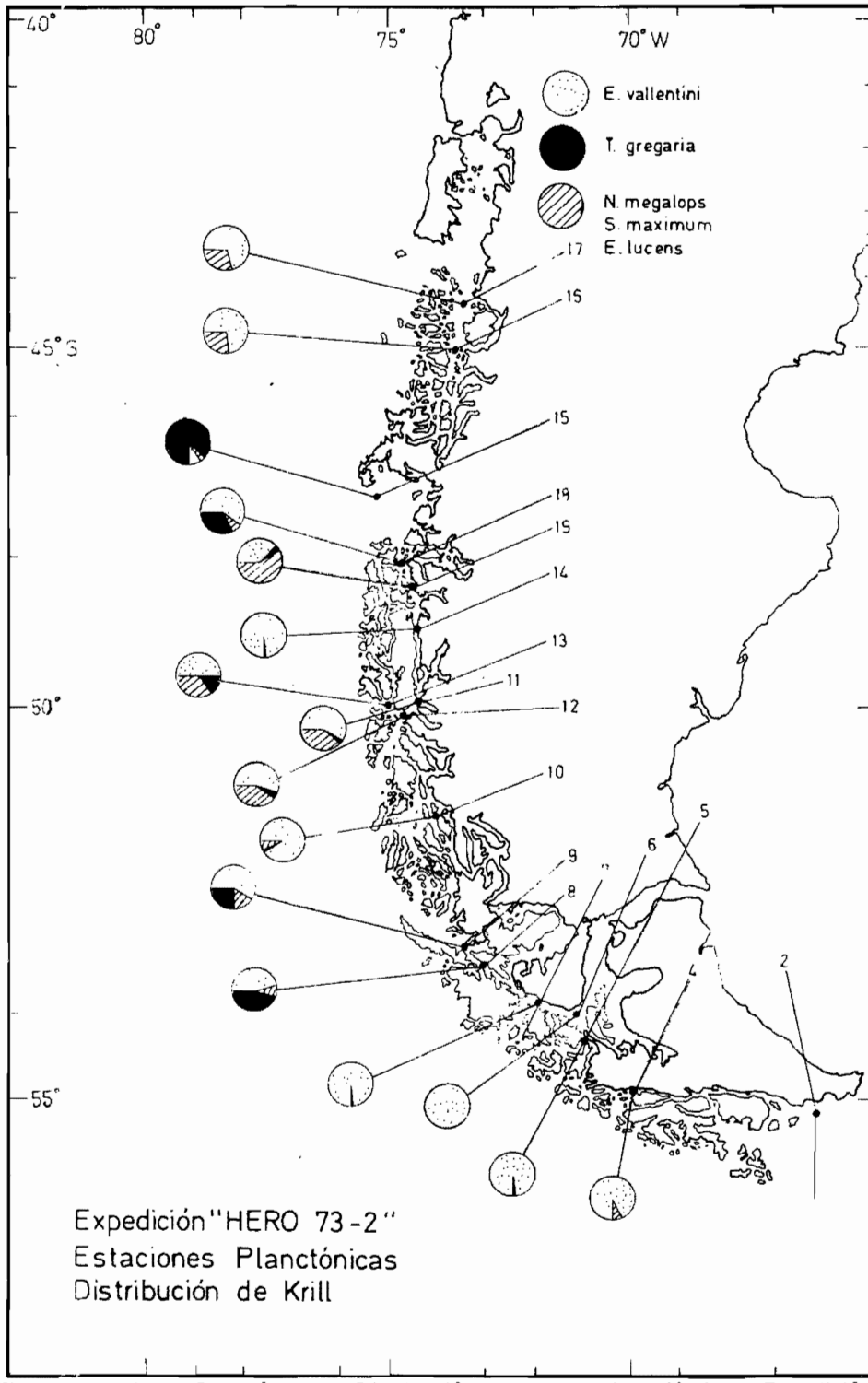


Fig. 1. Estaciones Planctónicas y Distribución porcentual de eufáusidos. Expedición HERO 73-2, Otoño 1973.

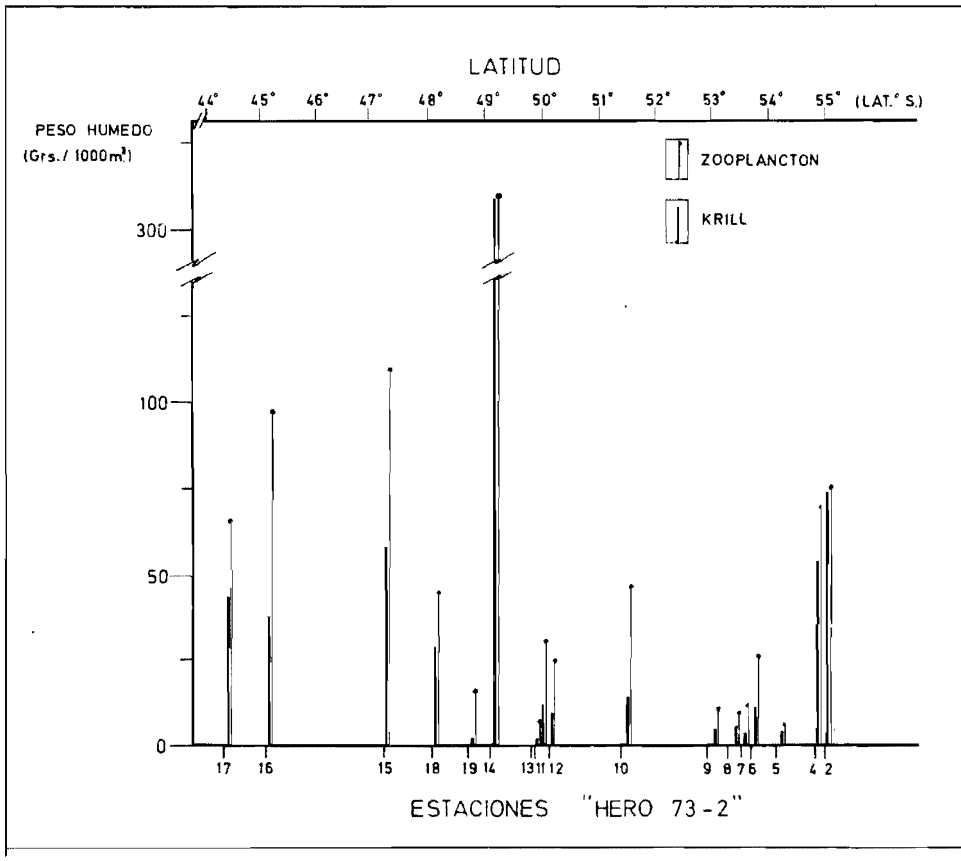


Fig. 2. Biomasas de zooplancton y eufáusidos en los archipiélagos australes de Chile.

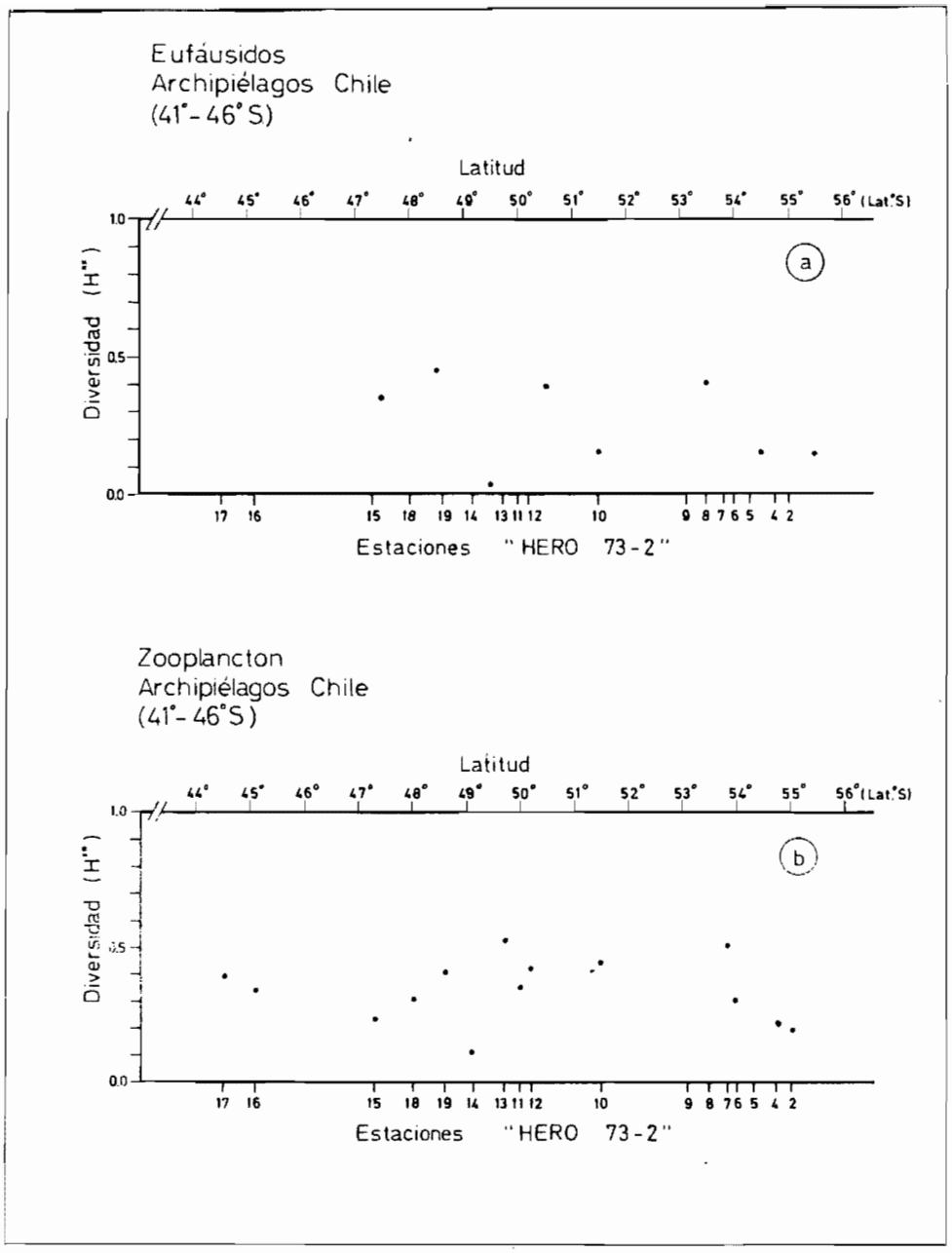


Fig. 3. Diversidad en el plancton de los archipiélagos australes de Chile:
a) Eufáusidos
b) Zooplancton

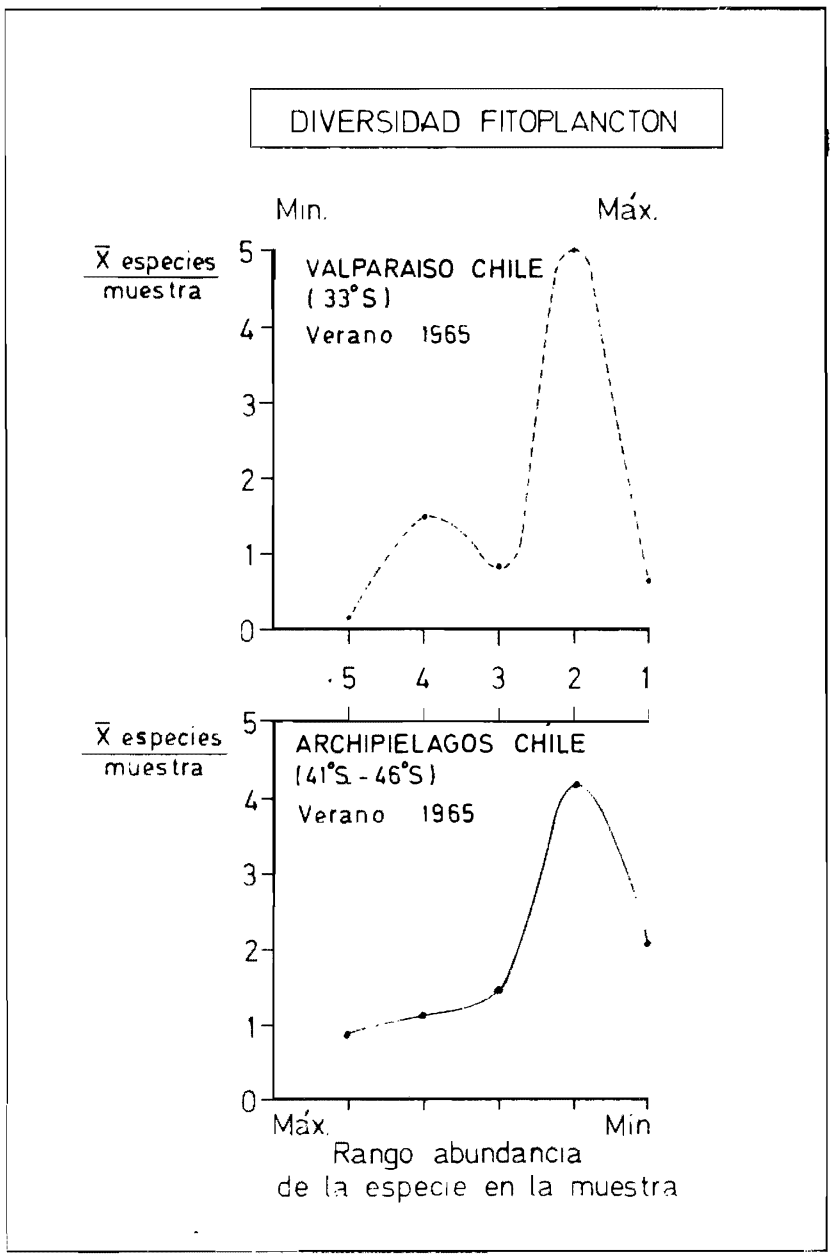
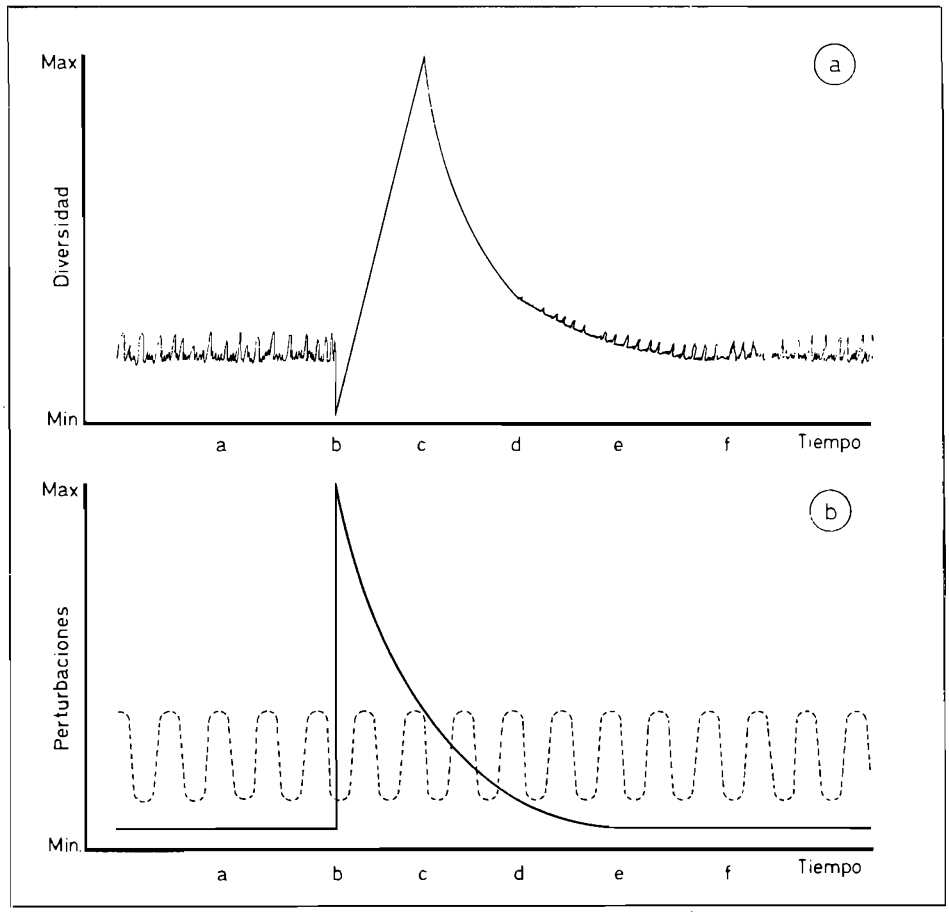


Fig. 4. Diversidad en el fitoplancton de Chile Central y de los Archipiélagos patagónicos. (ver texto)



ig. 5. Relación hipotética entre:
a) Fluctuaciones de la Diversidad de una comunidad pelágica
b) Fluctuaciones del efecto de la perturbación ambiental

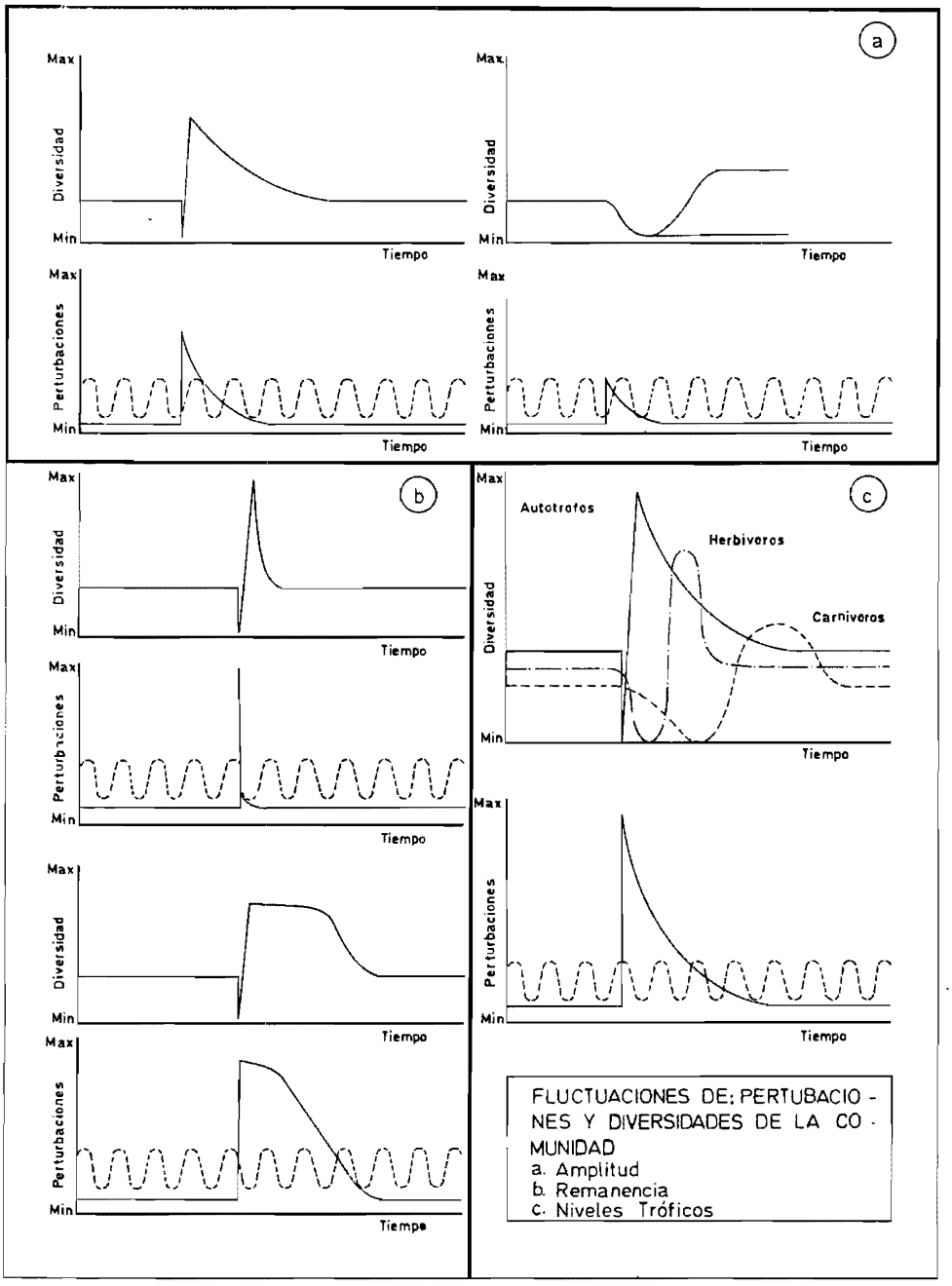


Fig. 6. Modelos de la relación hipotética entre diversidad y perturbación ambiental según sean:

a) La Amplitud de la perturbación anormal
b) La Remanencia de la perturbación anormal
c) Algunos componentes de la comunidad

TROPHIC RELATIONSHIP AND BIOTIC-ABIOTIC INTERACTIONS IN LOS ANGELES-LONG BEACH HARBORS, CALIFORNIA

TROPHIC RELATIONSHIP AND BIOTIC-ABIOTIC INTERACTIONS IN LOS ANGELES - LONG BEACH HARBORS, CALIFORNIA

B.C. Abbott, D.F. Soule, M. Oguri, J.D. Soule
Allan Hancock Foundation, University of Southern, California.

Abstract: The Los Angeles - Long Beach Harbor is artificially structured from the Pleistocene configurations and Recent mud flats of the former river bed of the Los Angeles River and adjacent waters of San Pedro Bay, California. Physically an estuary, the harbor lacks the usual salinity gradients and continual freshwater flow, because rainfall averaging 6-14 inches annually is restricted to a few winter months. Baseline inventory, monitoring, and experimental programs have been carried out by a group of investigators for the past 4 years.

Nutrient input from cannery and sewer outfalls appear to be significant to the trophic system. Bacterial counts and BOD's are high and microbial cycling seems to perform both driving and limiting functions. Primary productivities and "Red Tide" blooms are cyclic throughout the year and may in turn drive and limit the extensive populations in the food web of zooplankton, benthic invertebrates and fishes. Evidence of direct nutrient transfer to so-called secondary consumers has also been obtained. A high incidence of trace and heavy metal and pesticide contamination is found in sediments. The ratios of contamination (uptake) of organisms tested are not consistent with background levels, indicating that varying degrees of regulations occur. The roles of the trace elements in limiting and/or stimulating energy transfer in the system are not yet identified. Variations in populations have been correlated with other abiotic parameters such as temperature, oxygen, salinity and pH and localized circulation patterns

INTRODUCTION

The Los Angeles - Long Beach Harbors had never had a coordinated biological, physical and chemical survey until the initiation of the present studies by Harbor Environmental Projects of the Allan Hancock Foundation, University of Southern California, in spite of the fact that it is one of the major ports in the United States and houses a Navy base. Under the impetus of the National Environmental Policy Act of 1969 and subsequent legislation, private industry and public agencies found a need for environmental information that either did not exist or was proprietary and hence not available to them. Accordingly, a baseline survery and monitoring program was begun by the University for the outer Los Angeles Harbor in 1971, under sponsorship of Pacific Lighting Service Corporation, and expanded in 1972 under the USC Sea Grant Program (Department of Commerce - NOAA) and contracts with the Los Angeles Board of Harbor Commissioners. The U.S. Army Corps of Engineers, Los Angeles District, in 1973 contracted to extend the program to cover the entire harbor, and added to the list of parameters to be studied. These investigations are now completed and computer analysis

of the data has been carried out.

A total of 43 stations was selected to be monitored for this study (Figure 1). The locations selected were chosen to permit the optimal coverage of areas and expected patterns of variability within the scope of our facilities. These stations were divided into regional groups for convenience in dealing with the operational time and work load constraints involved in the program of sampling and data analysis.

Monthly sampling at each station included remote sensor measurement of water temperature, salinity, pH, dissolved oxygen and turbidity at one meter depth intervals through the water column. Surface water samples were collected for analysis of dissolved oxygen (DO) by Winkler titration and for determination of BOD, NO_3-N, NO_2-N, NH_3-N, PO_4-P, and sulfide. Biological sampling included collection of surface water for determination of bacterial populations including coliforms, phytoplankton productivity and chlorophyll **a**. Also surface tows were made for zooplankton, using a 253 micron mesh 1/2 meter net equipped with a flowmeter. Screened settling racks containing glass slides were deployed monthly at 24 stations throughout the harbor to sample water column fauna. Separate sampling operations were conducted for determining fish crop and for bird census.

At approximately quarterly intervals each station was sampled for determination of sediment grain size and for benthic fauna, using either a modified Reinecke box corer or a small Campbell grab. Chemical analysis of sediments for 33 parameters of trace and heavy metals and chlorinated pesticides were performed at 43 stations within the harbor. Under separate contracts with the Los Angeles Harbor Department sediment chemistry was determined for 60 stations in 4 transects across the San Pedro Channel to Santa Catalina Island, for comparison with pollutant levels in the harbor. Bioassay and toxicity tests on harbor benthic, planktonic and pelagic species were also carried out to determine potential effects of proposed massive dredge and fill operations for port development. Thermal effluents and toxic wasted were similary tested with bioassay techniques to determine ranges of tolerance and identify interference with reproductive capabilities.

The Los Angeles and Long Beach Harbors are actually part of a single water area which has been artificially restructured by dredging from the river mouth sediments and channels of the Los Angeles River basin and adjacent waters of San Pedro Bay. Terminal Island is primarily constructed of fill. The harbor is divided roughly in half by a dotted line of competing local jurisdictions, the Ports of the two cities. While water masses, pollutants and organisms do not recognize these boundaries, local, regional, and national public agencies control some or most of the activities within the water and the peripheral land area.

Southern California is a young area geologically, and several times during Pliocene and Pleistocene periods sea levels varied so that the entire basin was submerged. At other periods of receding waters, the Channel Islands may have been connected to the mainland. The Los Angeles River bed changed course several times, exiting into Santa Monica Bay to the west for some periods, and most recently to the south in an estuarine configuration. Further eastward, the San Gabriel River also empties to the south, but both rivers were diverted to permanent channels some forty years ago. Thus the watershed of the San Gabriel mountains 30 miles to the north of the basin drains into areas southeast of the two ports. Although estuarine in configuration, the area cannot be classified as a true estuary, with continual freshwater flow. Instead it receives an annual rainfall of 9-14 inches entirely in the winter months. Sewer outfalls provide the only other major freshwater flow, and that mixes in the outher harbor sufficiently that biological gradients due to salinity differences cannot ordinarily be seen.

Evidence from our studies indicates that the Los Angeles River channel is an unexpected major source of pollutants, apparently because catch basins upstream receive debris and waste drainage which is carried downstream during major storms. In January,

1974, 9 inches of rain fell in a single storm of several days' duration, and affected the annual mean levels of pollutants, as mapped by computer. The oil well islands, to the southeast of the river, are outside the harbor jurisdictions, but evidence was accumulated that they may be intermittent sources of heavy COD. The San Gabriel River mouth carries large thermal effluents which do not seem to exert any extensive deleterious effects on biota.

The principal problems facing both ports, in addition to the multiplicity of jurisdictions, rise from the need to modernize port facilities and deepen channels for containerized cargo and for receipt of Alaska and Indonesian oil and liquified natural gas (LNG). On the west, in Los Angeles Harbor, the main channel depth is only 35 feet, due to the underlying bedrock of the Palos Verdes limestones. To the east, the Long Beach Harbor channels range from 35 feet inside to about 80 feet at the entrance. Much of their land is "fill", and subsidence has ocurred where oil drilling was carried out on Terminal Island. Inner harbor channels are narrow, and much land is owned by railroad and oil companies so it is not available to the Port for general cargo. Hence the ports plan extensive dredging and building of new land in the outer harbor utilizing underwater diking and treatment of dredged sediments with polymers in order to contain pollutants as inert fill.

The California Environmental Quality Act requires preparation of Environmental Impact Reports (EIR) in order to predict the impact of various proposed changes on the coastal waters which might affect the environment and urban growth. To implement port modernization, the basic biological, chemical and physical marine studies are needed. As these were performed during our studies, alternate sites for port facilities were also examined. The large team of investigators agreed in general that it would be better to impact an area already extensively influenced and modified by restructuring and by pollutants than to destroy the few relatively natural estuarine areas remaining in southern California. Chief among these natural areas are Morro Bay and Mugu Lagoon to the north, and Anaheim Bay on the southeast. The latter two were contained within naval bases for years and the natural environment preserved, although interior watersheds were altered by adjacent urbanization.

The following sections of the present paper discuss briefly some of the findings of these studies, which form a baseline for determining future impact. A scientific journal, **Marine Studies of San Pedro Bay, California,** was established to make readily available the data and information that are needed by the southern California community and by public agencies. To date, nine volumes have been published by the Allan Hancock Foundation and the USC Sea Grant Program. A summary report has also been circulated by the U.S. Army Corps of Engineers, who are responsible for navigable waterways and for issuing permits to dredge, dump and otherwise alter those waterways.

RESULTS

PHYSICAL WATER QUALITY

Tidally generated water circulation in outer San Pedro Bay is dominated by two large patterns, separated by Pier J. in Long Beach Harbor. To the west, water enters and leaves Angels Gate on a rising tide and feeds a large gyre in the outer basin. A smaller gyre to the west off Carbillo Beach appears intermittently and a portion of the water enters and leaves the inner harbor by the main channel. Most of the water entering Long Beach main channel is also derived from the gyre.

The area east of Pier J is fed by the Los Angeles River and by water entering Queens Gate on a rising tide and forms a series of minor complex gyres, with water also entering from the east. The net water movement, however, is eastward. On a falling tide the water leaves the harbor through the eastern breakwater opening with a small portion flowing out of Queens Gate.

The described patterns indicate that two, almost separate, hydrodynamic systems are responsible for distribution of various parameters in the study area in the harbors of San Pedro Bay.

Inspection of the results for this study shows fairly uniform annual temperature means except in the vicinity of the Alamitos generating station cooling water outfall at the San Gabriel River mouth. Here temperatures are elevated considerably over those prevailing in other areas.

Mean salinity at the various stations point out four major sources of fresh water entering the harbor. Low salinities at the Cabrillo Beach area and the West Channel probably are due to runoff and impoundment, since water circulation is somewhat restricted there. The area east of Fish Harbor is the location of two cannery waste outfalls and one large municipal sewage effluent line. Water discharged there enters the large current gyre in the outer harbor and is therefore primarily retained in the harbor, causing some small reductions of salinity levels throughout the outer harbor. The sewage presently receives only advanced primary treatment, so that the outer harbor acts as a natural oxidation pond. The Los Angeles River carries runoff and assorted waste discharges from inland. The area of the Alamitos generating station outfall at the San Gabriel River mouth is the last of the four sources of fresh water in the harbor. Tidal flushing patterns were significantly altered when the Pier J. fill to the east as constructed by Long Beach in the 1940's. Previously the tidal flow entered the eastern channel, Queens Gate, slightly earlier than at the westward Angels Gate. The nodal point occurred near the lift bridge in the middle of the inner channel, and surge damage occasionally occurred there. After the Pier J. fill, the easterly tidal flow was diverted to the east and north, and served to flush, or mix with, river effluent along the shore. Beach sampling showed that area to be impoverished biologically.

The easterly circulation pattern gyres may help to create "water cells" in the area which are not adequately flushed and may help to create the red tide dinoflagellate blooms which occur periodically in the harbor and adjacent waters.

Nutrient chemistry measurements revealed that there are two major sources of phosphate (PO_4 - P) in the study area; the waste outfalls area, and the San Gabriel River mouth area.

The major source of nitrite (NO_2 - N) was the Los Angeles River mouth and two minor sources were at the outfalls area and at the San Gabriel River mouth.

The major nitrate (NO_3 - N) concetration occurred at Cabrillo Beach, a public recreation area with beach, fishing pier and small boat facilities, while the river mouths showed minor concentrations.

The waste outfalls showed low values of NO_3 - N but the highest values of ammonia (NH_4 - N). Ammonia was also high at the river mouth.

High nutrient concentrations in the harbor and bay appear to be associated with the areas of freshwater input and lowered salinities; this suggests a terrigenous origin for the nutrients, or possibly multiple origins from waste effluents and land run-off.

Mean dissolved oxygen (DO) levels were lower in the four areas of lowered salinities, while higher values appeared in the areas of the main gyre systems; in the outer Los Angeles Harbor, and between the two river mouths (Figures 2, 3).

The pattern for high biochemical oxygen demand (BOD) coincided most closely with the pattern for ammonia, namely, highest at the waste outfalls and next highest at the two river mouths. The inverse occurrence of DO and BOD levels demonstrates the heavy organic loading of effluent water and run-off in those areas.

BIOLOGICAL QUALITY

Microbial surveys of presumptive total coliforms, fecal coliforms and fecal strep and Standard Plate Counts were carried out. Standard Methods utilizing distilled water for

BOD and microbial counts were compared with methods developed to use seawater as a diluent (Juge and Griest, 1975). This suggests that the usual public health sampling methods may not show the extensive persistence of coliforms in sea water. Counts were high, as might then be expected in the outfalls area, and in the gyre. High counts at the Los Angeles River coincided with the 1974 heavy rain storm. High total coliform counts, without confirming fecal coliforms, indicate a terrigenous rather than a sewage origin. There is some controversy as to whether coliforms in fish guts are normal, or indicate ingestion of contaminated waters or wastes.

While the high microbial levels could be considered as a public health problem, no instances of human illness have been documented from the area. The outfalls area is posted against fishing and water contact sports, but local residents can be seen along the jetties fishing, nevertheless.

The fact remains that the harbor fish standing crop is the highest of any local area, inside or outside the harbor (Stephens et al., 1973, 1974; Chamberlain, 1973, 1974).

Radioactive tagging of amino acids in cannerly wastes by Chamberlain (1975) showed that the wastes could be directly taken up by fish without microbial recycling or an intermediate food chain. While a zone of inhibition of biological life occurred at the immediate site of the outfalls, the areas adjacent to them, near or in the better oxygenated gyre, showed exceptional crops of benthic and planktonic organisms.

Phytoplankton productivity measurements using 14 C inoculation and incubation showed moderate values in the outer harbor areas. To the east, a gradient occurred, with highest values occurring near the Los Angeles River mouth, decreasing in an easterly direction toward the San Gabriel River mouth. This pattern was duplicated in the chlorophyll a values. Assimilation ratio values were moderately high near the outfalls and in the outer harbor areas. The gradients of productivity and chlorophyll a values were reversed in the area to the east for assimilation ratios; values were low at the Los Angeles River and higher toward the San Gabriel River.

Zooplankton densities calculated as settling volumes were roughly in agreement with the gradient of phytoplankton assimilation ratios. Wet weights of fauna collected on settling racks were also determined. Patterns of distribution for holoplankton and meroplankton showed decided preferences for different areas by different species.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The investigation of physical, chemical and biological parameters, within the scope of a single baseline study and ancillary research, permits the application of computer analysis techniques; hence correlations, or the lack thereof, are revealed which might not otherwise be apparent under subjective evaluation.

Selection of the mode of analysis can, of course, influence the patterns displayed. In general, means were utilized and extremes were transformed and standardized so that basic trends rather than variability could be seen. Hence, for example, the most common species are used in dendrogram analysis, and the extent of diversity is only revealed in the computer lists.

The patterns for the biotic and abiotic parameters are clearly demonstrated by the methods for computer mapping of data, developed by John McDonald, a University of Southern California geographer. Computer classification and ordination programs were developed by Robert W. Smith, of the Allan Hancock Foundation, for analysis of biotic-abiotic relationships.

The most consistent general pattern for species distribution and related physical parameters divides the harbor into three area types: 1) Polluted innermost slips with piling communities and low circulation; 2) main channel fauna where circulation is better; and 3) the outer harbor with extensive fauna, high nutrients, and the best circulation.

Since the current outside the harbor is probably not more than one half knot and tidal flushing is reduced, circulation even in the outer harbor is not particularly good.

It seems clear that plans to cut down extensively on water areas in the outer harbor and put in slips and piers will alter the species composition of the biota to a piling or fouling community.

Since the harbor sediments are grossly contaminated (Chen and Lu, 1974) hydraulic dredging and filling, followed by treatment with polymers should reduce that pollution. Hydraulic dredging can be carried on with a very minimal sediment plume, but vast numbers of benthic polychaetes will be eliminated by fill. Experiments in the resuspension of contaminated sediments carried out in our laboratories have shown that chemical changes occur in the pollutants, which are adsorbed on fine silt and clay particles and may be inert in that form. Certain of the planktonic and benthic crustaceans were particularly vulnerable. Standard toxicity tests which require only 96 hour exposure in a 1:4 ratio of sediment to sea water, have often showed no impact, whereas longer term tests which include the ability to survive and to reproduce have indicated a reduced reproductive capacity.

Although the Los Angeles Harbor was virtually dead prior to the enforcement of water quality standards in 1969-70, an extensive fauna has developed since that time. The most important single action was probably diverting of oil field and refinery wastes into sumps. Gradually the water quality has improved, to the point where no areas are barren of life and some areas are rich in both diversity and biomass.

It will be very difficult to protect these gains in the proposed new port configurations. The probable use of the port as a major oil terminal and transshipping point also suggests that constant care will be required to prevent accidental spills. This problem is controlled well in many port by complex computerized controls and double safety systems.

Spills from ship collisions will no doubt continue due to human error, but containment and clean-up techniques have improved greatly. While monobuoys have been widely proposed for supertankers outside of harbors, the problems of containment are greater there. One problem that affects the biota on a world-wide scale is the tanker practice of blowing tanks while at sea. Even isolated coral reefs far from harbors but on shipping lanes show globs of crude in festoons on the corals. It will take particular care and vigilance to preserve some biological diversity and maintain the precarious biotic-abiotic balance presently achieved in the Los Angeles-Long Beach Harbors.

BIBLIOGRAPHY

CHAMBERLAIN, D.W. 1973
Results of fourteen benthic trawls in the outer Los Angeles-Long Beach Harbor, California, May 24, 1972. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 2. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 46-55.

CHAMBERLAIN, D.W. 1974
A checklist of fishes from Los Angeles-Long Beach Harbors. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 4. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 43-78.

CHAMBERLAIN, D.W. 1975
The role of fish cannery waste in the ecosystem. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 8. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 1-22.

CHEN, K.Y. and J.C.S. LU 1974.
Sediment compositions in Los Angeles-Long Beach Harbors and San Pedro Basin. Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 7. Allan Hancock Foundation and Southern California. 177 pp.

JUGE, D.M. and G.C. GRIEST. 1975
A modification of BOD method for use in the marine environment. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 8. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 46-55.

STEPHENS, J.S., Jr., D. GARDINER and C. TERRY. 1973
The demersal fish populations of San Pedro Bay. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 2. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 147-166.

STEPHENS, J.S., Jr., C. TERRY, S. SUBBER and M.J. ALLEN. 1974
Abundance, distribution, seasonality, and productivity of the fish populations in Los Angeles Harbor, 1972-73. In Marine Studies of San Pedro Bay, California. Part 4. Allan Hancock Foundation and Sea Grant Program, University of Southern California. p. 1-42.

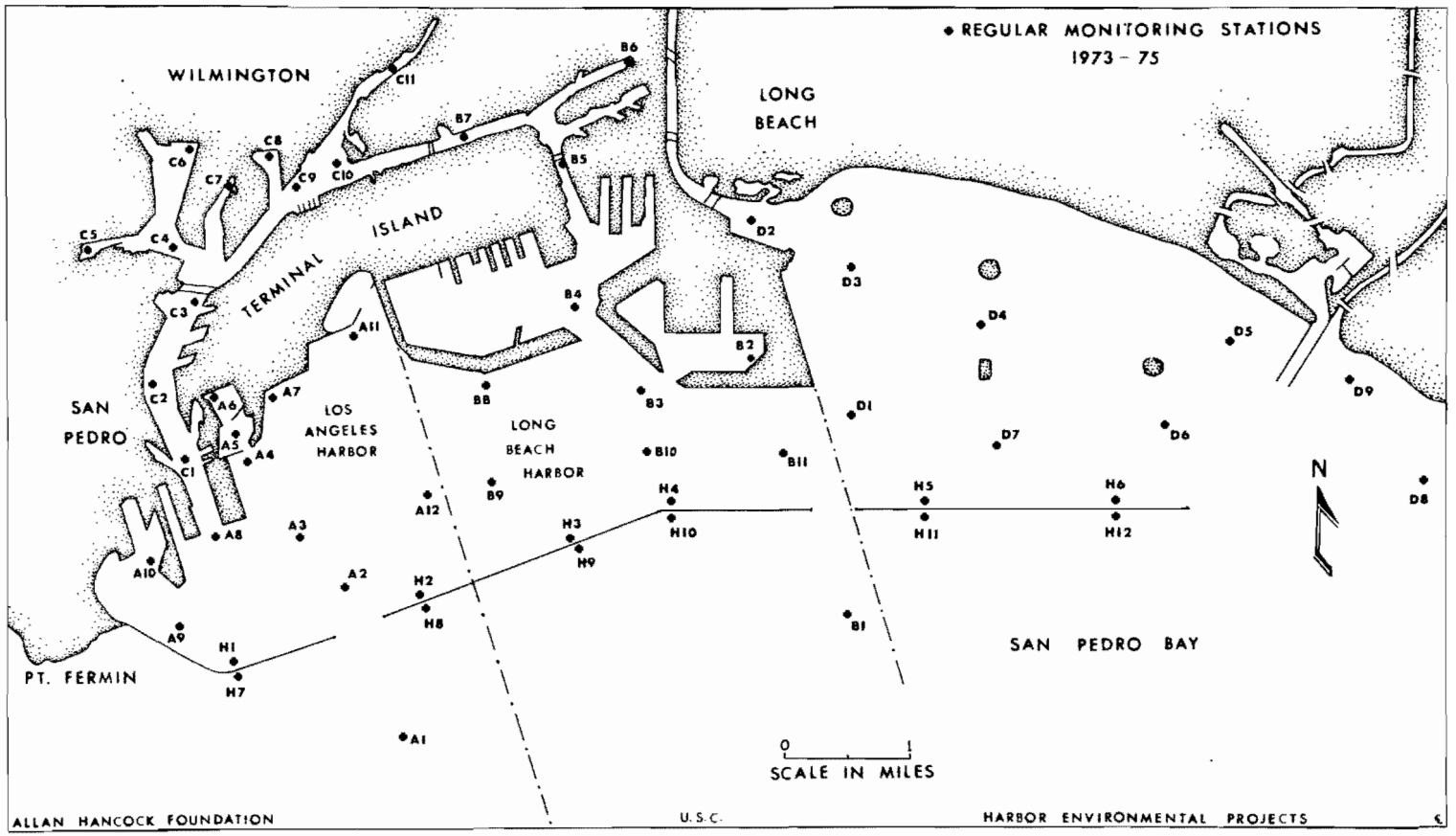

• REGULAR MONITORING STATIONS
1973 - 75
WILMINGTON
LONG
BEACH
TERMINAL
ISLAND
SAN
PEDRO
LOS
ANGELES
HARBOR
LONG
BEACH
HARBOR
SAN PEDRO BAY
PT. FERMIN
N
0
1
SCALE IN MILES
ALLAN HANCOCK FOUNDATION
U.S.C.
HARBOR ENVIRONMENTAL PROJECTS

FIGURE 1

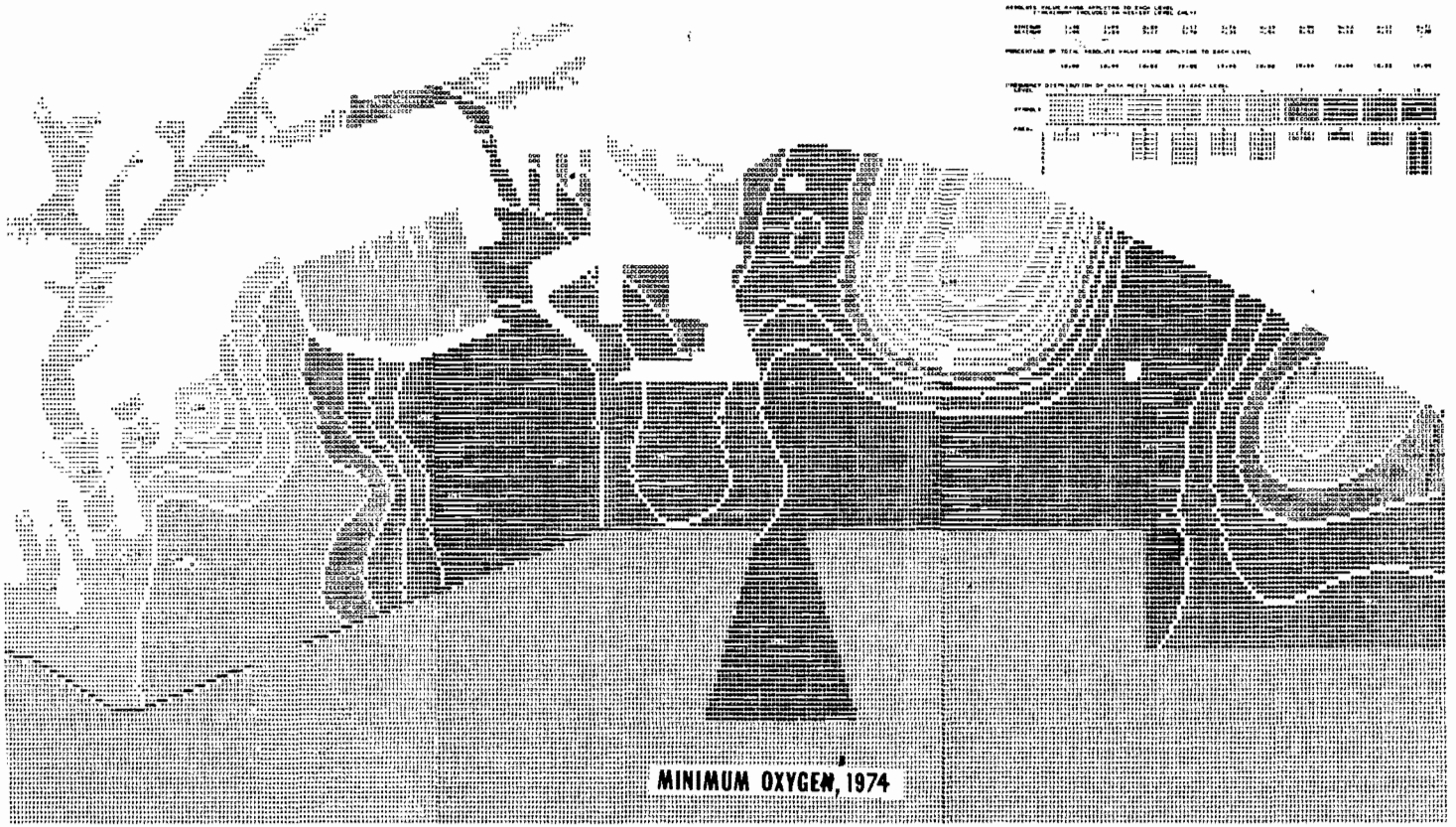


FIGURE 2

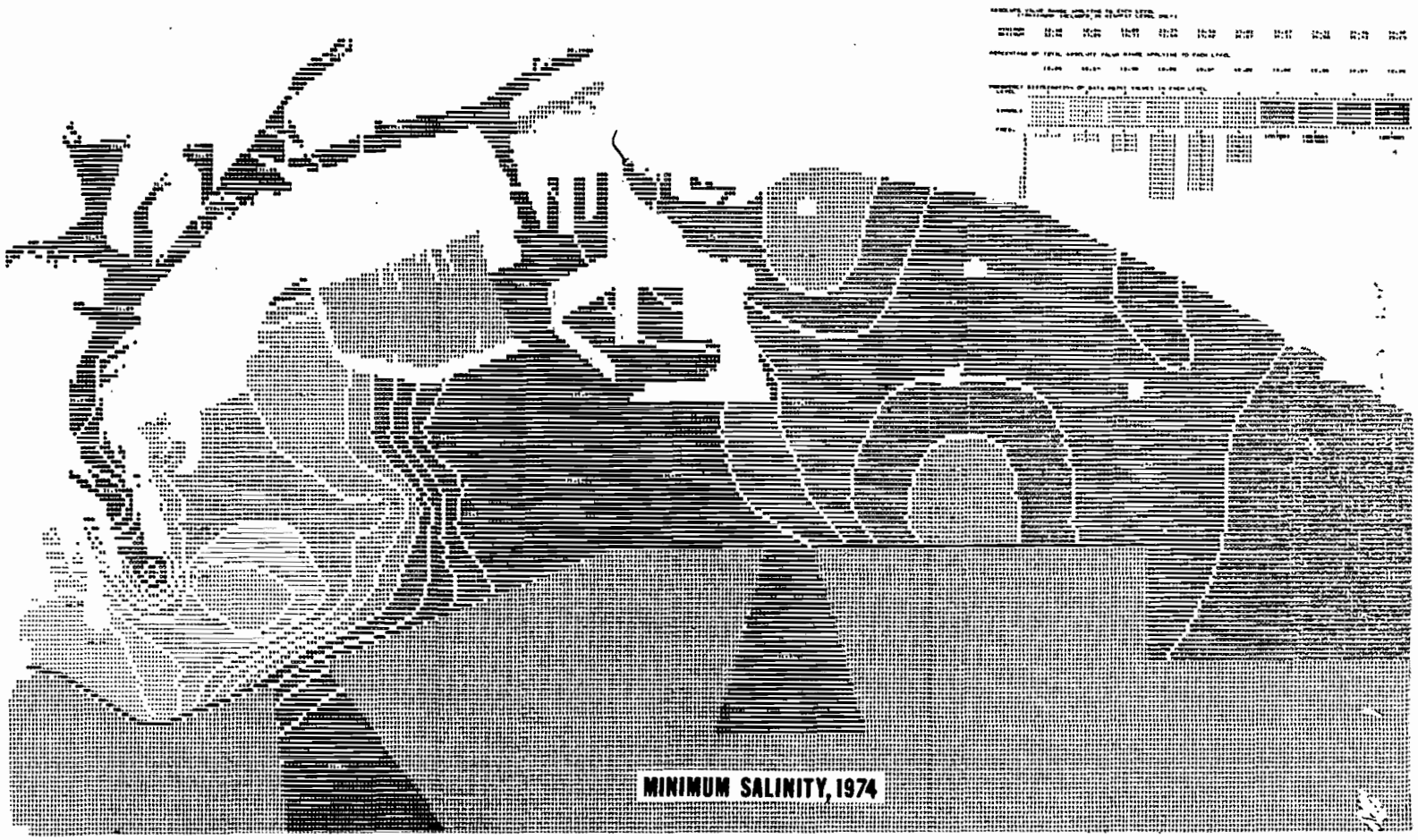
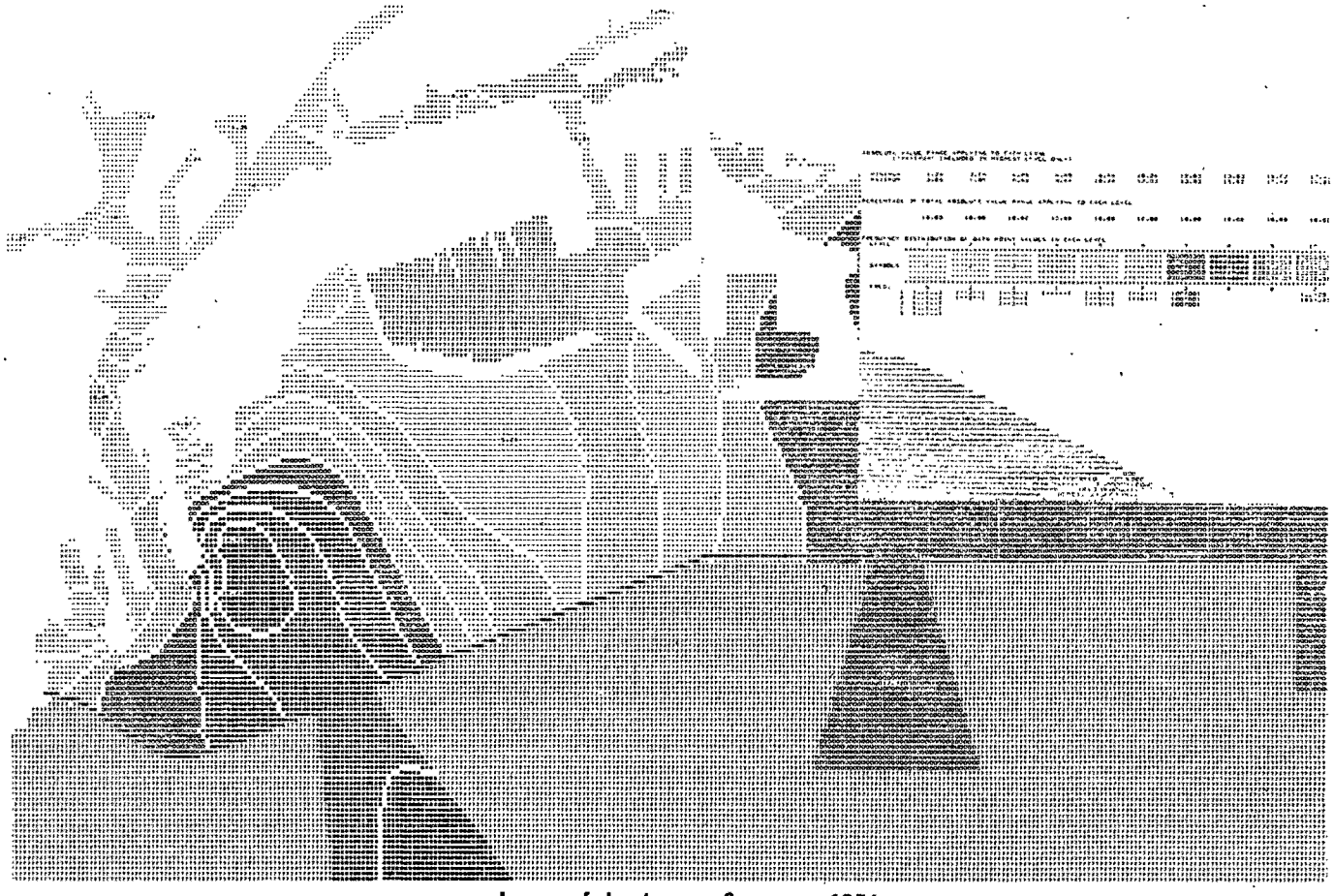
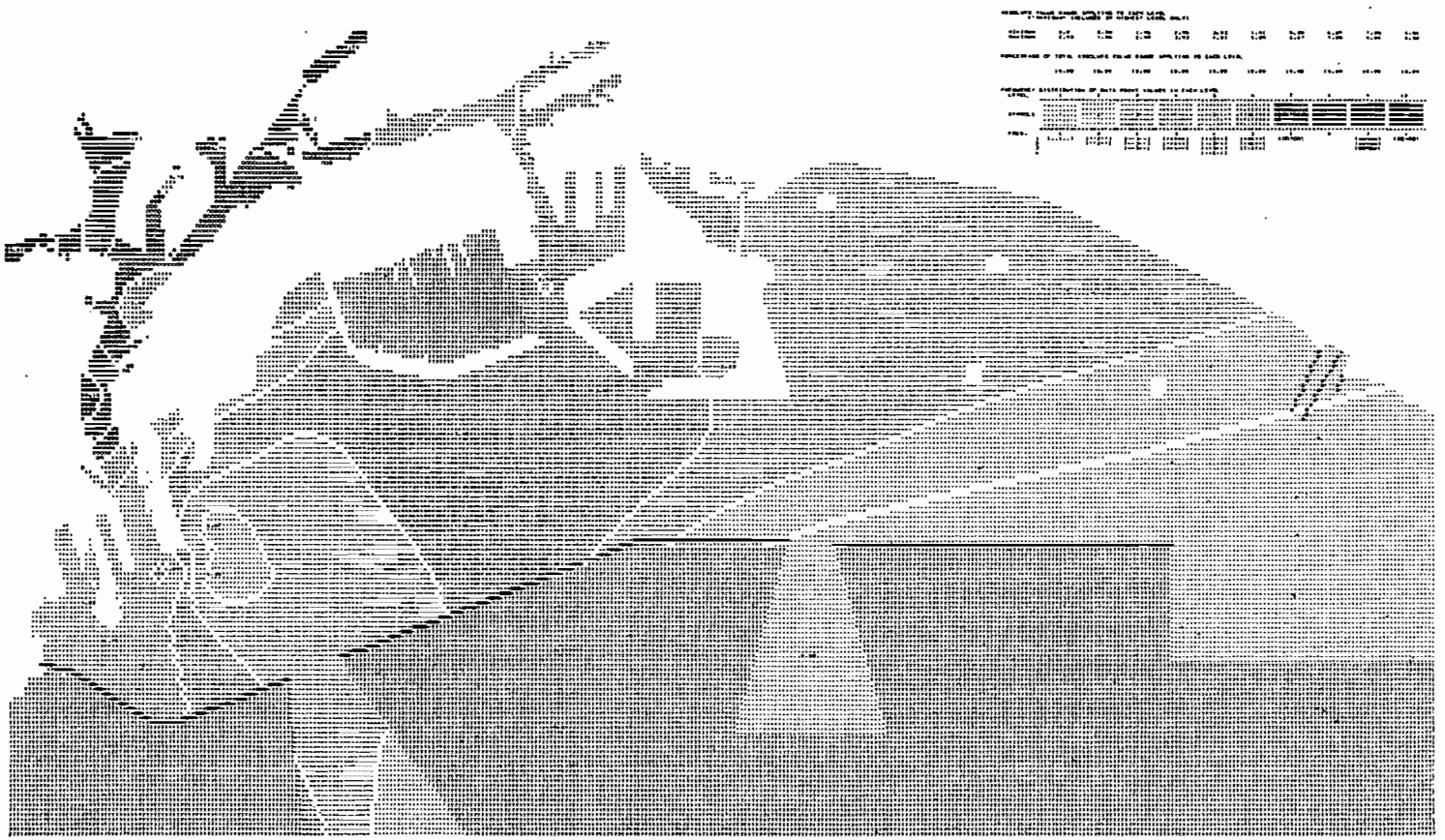


FIGURE 3



Jassa falcata – Summer, 1974

FIGURE 4



Ciona intestinalis – Summer, 1974

FIGURE 5

PARTE SEGUNDA:

FACTORES DE ROMPIMIENTO DEL EQUILIBRIO DEL ECOSISTEMA OCEANICO

EL PETROLEO

COMO CONTAMINANTE

EL PETROLEO COMO CONTAMINANTE

Lisandro Chuecas
Departamento de Biología Marina
y Oceanografía, Universidad
de Concepción.

INTRODUCCION

Como resultado de la explosión demográfica y de las actividades del hombre en un mundo cada vez más urbanizado e industrializado, los océanos están recibiendo cantidades cada vez mayores de materiales de desecho de la más diversa índole. Esto ha causado significativos cambios del equilibrio ecológico en muchos lugares del planeta.

Todo lo que no puede ser usado, almacenado en tierra firme o transformado en gas, es vaciado en el agua, ya sea directamente en el mar o en los ríos, los cuales eventualmente vierten su contenido en el océano (Fyn, 1965). Esto trae como consecuencia la contaminación de estuarios, bahías y áreas acuáticas costeras.

Hace una década, sólo pocos científicos se daban cuenta de la escala en que se iban diseminando algunos contaminantes como ciertos metales pesados e hidrocarburos cloreados y del real significado de los efectos nocivos y tóxicos del petróleo en el ambiente marino. A pesar de que se han realizado investigaciones intensivas al respecto, aún son válidas muchas incógnitas sobre el destino y los efectos de esos contaminantes en el agua y sus recursos.

CONSIDERACIONES GENERALES

El criterio utilizado para la evaluación de los procesos de contaminación depende en gran medida de la definición del concepto de "contaminación". Si se considera los principios de "preservación", la introducción de cualquier materia o energía en el agua que alterare la condición "natural" de esta última estaría prohibida. De esta manera, la teoría de "preservación" elimina toda posibilidad de cualquier desarrollo económico de recursos acuáticos de gran importancia para la alimentación y economía humanas.

En contraste a la teoría de "preservación" existe el concepto del "uso múltiple" mantenido por el criterio de "conservación". Este se basa esencialmente en que el recurso debe ser utilizado en cualquier forma que no dañe o altere otros usos beneficiosos (Stein y Denison, 1967).

En los últimos años ha sido causa de controversia el tema "El Mar como un recurso y un vertedero". Sin embargo, parece prevalecer la idea de que una de las más importantes características del mar es su capacidad para recibir productos de desechos (Revelle, 1960). El enorme volumen de los océanos y la relativamente rápida agitación de sus aguas, permiten la posibilidad de vaciar en ellas grandes cantidades de desechos, sin causar efectos deletéreos, cada vez que se consideren precauciones y medidas basadas en un adecuado conocimiento científico y se mantenga un claro y positivo respeto por los

diferentes usos que del mar puede hacer el hombre.

Renunciar a lo anterior y prohibir completamente que se vacien desechos en los mares sería transferir el peligro a otros recursos naturales con menor capacidad para aceptarlos. Lo que debe procurarse es, por lo tanto, utilizar la capacidad de absorción de residuos por el mar de manera que no interfiera negativamente con otros usos legítimos de los mares. Lograr correctamente tal balance y manejar el inmenso número de fuentes de contaminación ...ése es el complejo y complicado problema.

El GESAMP[1] ha llegado a la siguiente definición de contaminación marina y que en gran medida se puede extender al medio acuático en general:

"La introducción directa o indirecta por el hombre de sustancias o energía en el ambiente marino (incluidos los estuarios) causantes de efectos deletéreos como daños a los recursos vivos, peligros a la salud humana, obstáculos a las actividades marinas, incluida la pesca, deterioro de la calidad del agua marina para su uso y reducción de las amenidades".

Esta amplia definición incluye la introducción de cantidades significativas de productos químicos que son constituyentes normales del agua de mar, (e.g., agua, que puede afectar el balance osmótico de muchos organismos) así como sustancias ajenas a este ambiente, contaminantes radioactivos y energía calórica. La producción de biotoxinas en los organismos marinos puede relacionarse de alguna manera con las sustancias introducidas por el hombre en el ambiente acuático.

La interpretación de la definición enunciada ha sido y probablemente sigue siendo objeto de controversia. Ella considera la adición de cualquier sustancia o energía al ambiente como resultado de la actividad del hombre, generalmente referida a un efecto que puede ser cuantificable. Excluye el impacto de fenómenos naturales como erupciones volcánicas (e.g., Bahía Foster, Isla Decepción, Antártica) o destrucción de bancos de ostras por acción de maremotos (Golfo de Quetalmahue, Chiloé, Chile, 1961) o exceso de productos de erosión continental transportados por los ríos. Por otra parte, es un hecho conocido que los parámetros de la calidad natural del agua han cambiado inexorablemente desde tiempos prehistóricos como resultado de fenómenos naturales. También es sabido que la proliferación de cada forma de vida en el planeta ejerce una influencia en el ambiente. El hombre no es una excepción, e inevitablemente produce un impacto en el ambiente. Sin embargo, el sólo hecho de que los parámetros naturales del ambiente sean alterados por la actividad del hombre no significa, necesariamente, que constituyen un proceso de contaminación. Pueden haber situaciones en que el vaciado controlado y previamente estudiado de desechos domésticos (i.e., efluentes con gran contenido en nutrientes) mejoran significativamente la calidad de las aguas dando como consecuencia un aumento de la biomasa de organismos bentónicos y su bioíndice (i.e., razón entre el número de especímenes y número de especies) que, a su vez, pueden ser utilizados como suplemento de la alimentación animal y/o como fertilizantes en agricultura.

Cabe preguntarnos, ¿constituye lo anterior un proceso de contaminación? . ¿Son los cambios que se producen en el ambiente adversos para otros usos beneficiosos del agua? . Estas son el tipo de incógnitas que es necesario dilucidar y tener presente antes de decidir si el vaciado de un "desecho" causa realmente un proceso de contaminación. En muchos casos, una evaluación objetiva de los cambios de la biota puede demostrar que esos cambios son en verdad, beneficiosos y no deteriorantes del ambiente marino, pese a que ellos representan una alteración del ambiente natural.

El concepto de contaminación del GESAMP implica y presupone la detección de un cambio perjudical o dañino, o la posibilidad de riesgo o cambio perjudicial. Si una cierta sustancia o energía es o no perjudicial, depende esencialmente de su naturaleza, en

[1] Group of Experts on the Scientific aspects of Marine Pollution (OCMI FAO, UNESCO, OMM, DMS, OIEA, NU).

particular: i) su reacción química en el agua de mar, su solubilidad, su facilidad de precipitación y rapidez de sedimentación; ii) su reacción en los organismos, y iii) características de mezcla, difusión turbulenta y flujo de corriente del cuerpo de agua receptor.

Bien se puede generalizar diciendo que el concepto de contaminación es muy relativo y que su característica principal es un cambio dañino o perjudicial bajo condiciones determinadas, muy particulares, en que se produce la alteración. Así, podemos llegar a la conclusión de que la definición de contaminación implica juicios sobre valores. Decir que alguna parte del ambiente (agua, aire o superficie terrestre) está contaminada, indica que algún aspecto de ese ambiente ha cambiado de tal manera que ya no cumple con los criterios necesarios para un **uso** determinado (Wilber, 1969).

Solamente en base a los conceptos contenidos en la definición de Contaminación Marina, es posible comprender la complejidad del problema. En efecto, puesto que el ambiente constituye un sistema bio-físico extremadamente complejo y delicadamente balanceado, la administración efectiva y racional a considerar para su conservación, debe estar basada en la realización de programas integrales, oportunos y adecuados que contemplen estudios multidisciplinarios, continuados y detallados. Para su logro, es de gran necesidad y urgencia el establecer mecanismos institucionales que permitan la complementación y/o comparación de resultados, para obtener una estimación cuali y cuantitativa del ambiente acuático marino.

Todo lo planteado sobre el problema de contaminación ha sido enmarcado por los preceptos de la "conservación del ambiente", vale decir, "el uso racional de los recursos naturales renovables". Ello contempla situaciones que implícitamente indican la urgente e imperiosa necesidad de **controlar** y/o **eliminar** procesos que claramente constituyan deterioro del ambiente marino y sus recursos renovables. Sin embargo, es fundamental agregar a lo anterior los principios de "preservación del ambiente", vale decir, una evaluación de la existencia o ausencia de peligros potenciales de contaminación de áreas **no contaminadas.** Esto debe ser hecho en base a la prospección de posibles áreas de reserva y "santuarios naturales". Como desgraciadamente hasta la actualidad es imposible precisar en qué medida los cambios producidos están afectando los ecosistemas de manera irreversible, la humanidad necesita preservar toda parte de los ambientes que no estén modificados, en igual forma que tratar de recobrar aquellas áreas modificadas, en la medida que ello sea posible.

Son pocas las regiones en el mundo en que existen áreas no modificadas en forma mínima. Chile es afortunado en contar en el extremo sur con áreas de este tipo, que por su inaccesibilidad se mantienen aún aisladas.

Por tales razones es un imperativo el establecer "santuarios naturales", cuya "preservación" permita la existencia de áreas que por su importancia biológico-ecológica constituyan:

a) Un patrimonio inapreciable para la investigación y educación de toda la humanidad.
b) Punto de comparación para el estudio de áreas modificadas a corto plazo y largo plazo y, así, planificar modificaciones que no alcancen los trágicos efectos constatados en ciertas áreas del mundo.
c) Amplias oportunidades de recreación educativa.

CONTAMINANTES AMBIENTALES

Desde un punto de vista teórico es razonable aseverar que todos los compuestos usados y liberados por el hombre constituirían, eventualmente, contaminantes marinos. De esta manera, el número total de compuestos a ser incluídos en la lista de contaminantes marinos podría llegar a decenas de miles. Sin embargo, la mayoría de los compuestos sintéticos no han sido detectados o ni siquiera buscados en el ambiente

marino. Afortunadamente la mayoría de ellos no son persistentes de tal manera que su permanencia en el océano es limitada. Sólo para un pequeño número de esos compuestos que han sido investigados y detectados existe algo más que datos bibliográficos aislados o dispersos, la mayoría de los cuales corresponden a petróleo, hidrocarburos cloreados y metales pesados. Así la ignorancia en el tema es monumental y la habilidad para evaluar la situación actual y establecer futuras líneas de investigación, en relación a la contaminación marina total, es prácticamente inexistente.

Los contaminantes ambientales pueden poner en peligro el uso de los recursos marinos renovables de dos maneras: 1) matando o reduciendo el número de organismos por alteración del ambiente natural en que viven y 2) comunicando a los organismos características inadecuadas para el consumo humano.

Por lo anterior, los contaminantes marinos representan una amenaza potencial para los recursos vivientes que debe ser evaluada en base a esos dos puntos de vista.

EL OCEANO COSTERO Y LA CONTAMINACION MARINA

El océano costero es especialmente rico en vida marina, rindiendo la mayor parte de la producción de peces en el mundo y alrededor del 10°/o de su proteína.

Alrededor del 90°/o del océano de altura tiene sólo una pequeña cantidad de nutrientes en las capas fóticas. Esto, por lo tanto, limita el crecimiento del fitoplancton que, a su vez, representa el alimento que mantiene la producción de peces.

Las áreas de mayor producción son las plataformas continentales. La Acción de las olas y las corrientes produce la mezcla de las aguas superficiales con las aguas subyacentes, ricas en nutrientes. La abundancia de estos nutrientes, acrecentada pór el aporte de los ríos, mantiene un crecimiento permanente y extenso del fitoplancton y, consecuentemente, la riqueza pesquera.

Es difícil especificar la importancia de cada segmento del océano costero para la vida marina. Carecemos del conocimiento necesario sobre los ciclos de vida de muchas especies de peces y moluscos de importancia económica y sus requerimientos alimentarios cuali y cuantitativos. La importancia del océano costero puede verse cuando se reconoce que alrededor del 90°/o de las especies de peces, comercialmente importantes, dependen de él, en algún estado crítico de su ciclo vital.

Siendo un hecho real el que la **contaminación marina** se limita, fundamentalmente, a alteraciones de áreas costeras marinas, incluidos los estuarios, deseo referirme a algunas características importantes del **Océano costero** en relación al tema en cuestión.

Si consideramos el inmenso volumen del océano y las cantidades de desechos relativamente insignificantes generados por el hombre, sorprende que ellos causen cambios tan profundos en las bahías y en el océano costero.

Para comprender por qué enfrentamos problemas en los estuarios y en el océano costero, es necesario considerar algunos aspectos de esa parte del océano, que se comporta en forma muy diferente al océano abierto.

El **océano costero** es aquella parte que cubre la plataforma continental, el margen sumergido de los continentes. En general, y en agudo contraste con el mar abierto, donde las profundidades típicas alcanzan de 1 a 6 mil metros y las distancias se miden en miles de millas, la plataforma continental tiene menos de 200 m de profundidad y un término medio de 50 millas de ancho. Es decir, el océano costero es relativamente bajo y angosto. Consecuentemente, existe una cantidad limitada de agua en el océano costero para diluir los desechos que fluyen en él.

El océano costero es también mucho más complejo que el océano abierto, debido a que sus márgenes son irregulares con bahías, estuarios, etc. La compleja geografía costera, combinada con la baja profundidad de las aguas y la topografía submarina, restringen la circulación de las aguas. Por lo tanto, los materiales no se mezclan fácilmente, ni son fácilmente dispersados en las aguas costeras, como lo serían si fuesen introducidos en el

océano abierto.

Las corrientes oceánicas costeras tienden a aislar las aguas del área costera de las del océano abierto. En general, las corrientes costeras corren paralelas a la costa, de manera que los materiales introducidos en cualquier punto tienden a fluir más bien a lo largo de la costa, que hacia afuera, para mezclarse con el océano abierto. Este tipo de circulación generalmente mantiene a los desechos cerca de la costa.

Las tasas de intercambio de aguas a través del océano costero y los procesos que controlan este intercambio, son poco conocidos en la mayoría de las aguas costeras. El movimiento de las aguas sub superficiales, a diferencia de la circulación material mencionada anteriormente también tiende, en la mayor parte del océano costero, a aislar las aguas costeras del océano abierto, aumentando la retención de los desechos en esas aguas.

A lo largo de las costas en que el aporte de agua dulce proveniente del continente y la precipitación normalmente exceden a la cantidad de agua perdida por evaporación en la superficie del océano, se establece una circulación del tipo estuarina (se llama así por estar bien desarrollada en los estuarios).

En un estuario, el agua dulce de los ríos que fluyen hacia el primero, forma una capa superficial menos densa que se dirige hacia el mar, mezclándose con el tiempo con la solución salina que se encuentra debajo. La picnoclina que se produce entre esas dos capas, funciona como una válvula unidireccional que permite el paso hacia arriba de las capas subyacentes produciéndose la mezcla.

La extracción de agua salada desde la capa sub-superficial, a su vez, produce una corriente sub-superficial que trae agua oceánica hacia la costa. Así, la circulación estuarina constituye una calle de doble tráfico.

Esta circulación influye poderosamente en el comportamiento de los materiales en el océano costero. Por ejemplo, las partículas sedimentan o precipitan a partir de las capas superficiales y son captadas por las aguas sub-superficiales que se mueven hacia la costa, y de esta manera tienden a permanecer en las agua sobre la plataforma continental. Este mismo sistema de circulación estuarina, tiende a retener los nutrientes y otros materiales usados por los organismos para su crecimiento, como también productos de su metabolismo y restos orgánicos de esos organismos.

Otro aspecto de la ingerencia de la picnoclina en problemas de contaminación es en los casos de la llamada "contaminación térmica"; la mayor temperatura de las descargas, trae como resultado el que estas aguas sean menos densas impidiendo su mezcla con aguas subyacentes. Debido a su mayor temperatura, la descarga pierde su capacidad de retener oxígeno disuelto y aumenta la tasa de consumo del mismo, creando un ambiente desfavorable para la vida de algunos organismos marinos. Estas condiciones pueden ser también la causa estimulante de un exhuberante desarrollo de algas, a veces denominado **"bloom de algas"**.

Como hemos recordado, la circulación estuarina no transporta fácilmente hacia el mar abierto los desechos descargados en áreas costeras. Sólo aquellos desechos que se disuelven en el agua de mar y no se asocian, ni a partículas de sedimentos, ni con organismos, escapan fácilmente hacia el océano abierto.

EL PETROLEO COMO CONTAMINANTE MARINO:

INTRODUCCION

La moderna tecnología basada esencialmente en el uso de combustibles fósiles establece como consecuencia inevitable la contaminación del ambiente por petróleo. Esto se realiza a través de descargas intencionadas o a través de pérdidas accidentales en la producción, transporte, refinación y uso del petróleo. ¿Cuál es la magnitud de la contaminación por petróleo y cuáles son sus efectos y destino en los océanos? . Hasta

fecha muy reciente, se había creído que la importancia del petróleo como contaminante del ambiente marino era relativamente reducida para la estabilidad del sistema. Sin embargo, en la actualidad existe un gran cúmulo de evidencias que permiten aseverar que el petróleo y sus derivados representan una grave amenaza, no sólo para el ecosistema sino también para la salud humana, y cuyos efectos son, por ahora, muy difíciles de predecir. Blumer (1971) ha publicado un excelente y documentado trabajo sobre el tema, el cual ha sido especialmente considerado para la presente exposición.

DESCRIPCION DEL CONTAMINANTE

Los hidrocarburos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza (Gerarde, 1962). En el ambiente marino provienen de fuentes naturales, por ejemplo, de organismos o de infiltrados submarinos, o por otra parte, son introducidos por la acción del hombre en forma de contaminación con combustibles fósiles. Los hidrocarburos entran en el mar a concentraciones altas y bajas y con frecuencia no son detectados visualmente si están disueltos en el agua o dispersos en los desagües de los alcantarillados.

La toxicidad del petróleo y sus derivados varía ampliamente y se ha demostrado que las diferentes especies de organismos y las diferentes fases de su vida presentan diferentes susceptibilidades a la contaminación (Cowell, 1969; Baker, 1970). Los hidrocarburos biogénicos pueden tener funciones biológicas bien definidas. Por lo tanto los métodos para la investigación de la contaminación con petróleo deben poder actuar con el espectro completo de aceites y productos oleosos a altas y bajas concentraciones, lo mismo que con los hidrocarburos naturales en sedimentos y organismos.

Los hidrocarburos del petróleo cubren una amplia gama de pesos moleculares, desde 16 (metano) hasta muy por encima de 20.000. Los procesos geoquímicos, responsables de la formación del petróleo crudo, conducen a la formación de un inmenso número de hidrocarburos individuales (Eglinton y Murphy, 1969).

Existen sensibles diferencias de composición entre los hidrocarburos de los organismos vivos y los correspondientes a los combustibles fósiles. La cromatografía de gas proporciona la base para diferencias entre hidrocarburos naturales y contaminantes. Por otra parte, la variedad de procesos geoquímicos y de refinamiento de cada petróleo imprime en él rasgos característicos de composición y estructura. Así, técnicas analíticas de elevada capacidad de resolución pueden ser utilizadas para distinguir petróleos crudos de diferentes procedencias.

El petróleo crudo y sus productos esparcidos en la naturaleza son alterados por la evaporación, la disolución y el ataque bacteriano y químico. La exposición al ambiente afecta tanto el nivel de contaminación como la composición relativa del contaminante.

Pese a los complejos procesos que ocurren durante la exposición a la intemperie, muchos parámetros de composición son relativamente estables. Estos parámetros estables pueden ser utilizados para identificar un petróleo contaminante y para correlacionarlo con su punto de procedencia durante muchas semanas, cuando no meses, después del derrame.

TOXICIDAD DEL PETROLEO Y SUS DERIVADOS

Todos los petróleos crudos y todas las fracciones del petróleo, con excepción de productos muy puros, son tóxicos y/o nocivos para todos los organismos marinos.

Ya en 1957 el derrame de petróleo producido por el "Tampico", Baja California, México, creó una situación en que una extensa área natural fue prácticamente destruida. Entre las especies muertas se contaban moluscos y crustáceos de gran importancia económica. Se podría dar muchos otros ejemplos, incluyendo los graves daños sobre la flora y fauna marinas ocasionados por el cuantioso derrame de petróleo (ca. 40.000 ton) del Metula en la Costa Norte de Tierra del Fuego (Región Austral de Chile) en 1974.

La toxicidad puede ser inmediata y produce la muerte desde minutos a algunas horas. Las fracciones responsables son muy solubles en el agua (e.g., hidrocarburos

saturados de bajo punto de ebullición; hidrocarburos olefínicos presentes en productos refinados) produciendo anestesia y narcosis a bajas concentraciones y daño celular y muerte en una gran variedad de organismos a concentraciones altas. Muchos de los componentes del petróleo son igualmente tóxicos para el hombre.

En la actualidad se conoce con certeza que muchos productos químicos que componen el petróleo son responsables del cáncer en animales y en el hombre. Esto último fue observado hace algunos años en el personal de una refinería de petróleo que mostraba una alta incidencia de cáncer a la piel. Se estableció que la causa había sido el contacto prolongado de esas personas con petróleo y productos de refinación. Si consideramos que los organismos marinos ingieren y retienen hidrocarburos que, eventualmente, son transferidos a través de la cadena alimentaria, podemos establecer grandes implicancias para los peces y moluscos comerciales y, consecuentemente, para la salud humana. Existe una creciente evidencia que estos productos marinos han sido y siguen siendo comercializados aún cuando representan grandes riesgos para la salud humana. Las pruebas de sabor a que son comúnmente sometidos son incompletas; sólo una pequeña fracción del petróleo posee un olor pronunciado y éste puede ser eliminado aún cuando productos dañinos a largo plazo pueden ser retenidos. El ebullir o freír los organismos puede remover el olor pero no la toxicidad.

En contraste con la toxicidad a corto plazo y propiedades carcinológicas del petróleo crudo y derivados del petróleo, los efectos a largo plazo de bajas concentraciones de petróleo, prácticamente no se conocen. Estos podrían ser mucho más graves y duraderos que aquellos a corto plazo que de por sí son más obvios. Es reconocida la urgente necesidad de realizar investigación en esta área.

CONCENTRACIONES DEL PETROLEO Y GRADO DE CONTAMINACION EN EL AMBIENTE MARINO

El petróleo contaminante puede encontrarse en el océano en cualquier concentración, desde aceite en masa hasta un nivel de concentración muy bajo, en forma de:

a) Sustancia flotante
b) Emulsiones dispersadas en el agua de mar (aceite/agua; agua/aceite).
c) Disuelto en agua
d) Absorbido en los sedimentos
e) En organismos marinos.

Se dispone de poca información sobre la extensión de la contaminación en los diferentes ecosistemas marinos. El transporte del petróleo no está distribuido de una manera homogénea en la superficie del océano; está más fuertemente concentrado a lo largo de las plataformas continentales, en áreas costeras y en regiones de corrientes marinas ascendentes. Estas son de gran productividad de biomasas (Ryther, 1969); por eso, la contaminación por el petróleo es más dañina que si la entrada de petróleo estuviese equilibradamente extendida sobre el océano.

Las estimaciones para la cantidad de petróleo derramado, deliberada o accidentalmente en el océano varía y sugiere un aporte de 1 a 10 millones de toneladas al año.

G.L. Brokis (1975) de la Compañía British Petroleum Limited sugiere la cifra de 2,3 millones de toneladas para el ingreso anual total de petróleo en el mar y la cual tendría una tendencia a disminuir significativamente en el futuro (Cuadro I).

Cuadro I

ORIGEN E INGRESO ANUAL DE PETROLEO EN EL OCEANO

ORIGEN		T/año
Buques - tanques	Operaciones normales, 80°/o empleando LOT	25.000
	20°/o no empleando LOT	750.000
	Pérdidas en terminal, incluido combustible.	10.000
	Accidentes importantes.	120.000
Otros barcos sobre 100 t de registro	Operaciones normales, excluido combustible	500.000
	Accidentes importantes	20.000
	Operaciones de toma de combustible	?
Perforado frente a la costa	Operaciones normales	120.000
	Accidentes	30.000
Escapes naturales		?
Refinerías		300.000
Desechos de óleos gastados	Automotrices e Industriales	450.000
Precipitaciones de hidrocarburos.	(Probablemente relativamente baja).	?
Naves bajo 100 t de registro.	Incluyendo naves de placer (probablemente relativamente alta).	?

Estas cifras no son suficientemente exactas para fijar el grado de contaminación de las diferentes regiones oceánicas por los diferentes petróleos crudos y productos del petróleo. Se necesita urgentemente estudios mucho mejores y más detallados de los océanos, especialmente en las regiones más productivas si se ha de estimar el efecto de la contaminación por el petróleo sobre los sistemas ecológicos marino y sobre los recursos de la pesca.

PERSISTENCIA Y DESTINO DEL PETROLEO EN EL AMBIENTE MARINO

Los hidrocarburos constituyen uno de los productos químicos más persistentes en el ambiente marino. Ellos son transferidos de presa a predador y pueden ser retenidos en los organismos por largos períodos de tiempo, incluso a través de toda una vida. El trasplante de moluscos desde aguas contaminadas a otras limpias, no remueve los hidrocarburos desde los tejidos. El petróleo no sólo puede contaminar los organismos en el momento del derrame sino que, como sucede con los sedimentos cargados con petróleo, pueden constituir una fuente de contaminación por muchos meses después del accidente, especialmente si el ambiente es anaeróbico.

Las medidas destinadas a recuperar el petróleo del ambiente marino y eliminar o

minimizar sus efectos tóxicos son inadecuadas si se tiene en cuenta el número y tamaño de los accidentes y desastres.

Aún cuando pudiera eliminarse un daño estético es altamente improbable que las actuales técnicas permitan eliminar el impacto ecológico de la contaminación por petróleo. Las fracciones más tóxicas son altamente solubles en agua y las corrientes marinas las dispersarán en tal forma que si el accidente ocurre en áreas costeras, la entera columna de agua será contaminada aún cuando una gran cantidad de petróleo permanezca flotando en la superficie. Por otra parte la emulsión del petróleo, producida por la agitación del agua, presenta un área de superficie mucho mayor al agua, lo cual determina que la disolución sea más rápida y, consecuentemente, la concentración sea mayor.

La única situación en que podría ser evitado el efecto biológico de la contaminación por petróleo es aquella en que la recuperación de este último pudiera efectuarse inmediatamente después del derrame. Sin embargo, la tecnología para lograr esto no existe en la actualidad. Por estas razones las únicas alternativas que ofrecen las actuales técnicas son minimizar un daño general o un daño referente a determinados recursos de gran importancia económica.

Respecto a la transformación del petróleo en el ambiente se desconoce la suerte final del petróleo en muchos ecosistemas marinos y de los productos de la degradación bacteriana del petróleo. Se requieren estudios toxicológicos y de composición de los hidrocarburos y sus productos de degradación en el medio ambiente. También se necesitan estudios para definir los mecanismos y tasa de disipación de hidrocarburos procedentes de petróleo flotante o dispersado, por procesos como evaporación, disolución, distribución y degradación bacteriana.

INTERACCION ENTRE LA CONTAMINACION POR PETROLEO Y OTROS CONTAMINANTES

Las propiedades disolventes de los combustibles fósiles y de los productos del petróleo conducen a la concentración, en las capas delgadas del petróleo, de otros compuestos, tanto naturales como hechos por el hombre. Poco se sabe de los efectos sinergéticos de la contaminación por el petróleo y otras sustancias (e.g., pesticidas como el DDT y metales pesados). Por medio de su concentración por el petróleo otros contaminantes podrían ser utilizados por organismos que normalmente no están expuestos a ellos. Inversamente la acumulación de hidrocarburos del petróleo en películas superficiales naturales como triglicéridos y lípidos en general podría hacer a los hidrocarburos más fácilmente utilizables que si estuviesen presentes como masas de alquitrán. Para evaluar la magnitud del problema se requieren estudios analíticos de la composición del petróleo y películas de superficie naturales.

ENFOQUES Y CONCLUSIONES SOBRE EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION MARINA POR PETROLEO Y SUS DERIVADOS

Tan pronto como un contaminante es incorporado en el agua pasa a formar parte de los organismos que allí viven. Por esto, la ecología acuática y la contaminación son dos temas estrechamente relacionados y el estudio de los efectos de un contaminante sobre las poblaciones de un sistema marino debe ser investigado por ecólogos.

La experiencia ganada con el desastre del Torrey Canyon (1968) indica claramente que las complejas investigaciones necesarias para evaluar los efectos contaminantes del petróleo implican un amplio rango de disciplinas científicas como físico-química, orgánica, hidrografía, fisiología, toxicología y bacteriología, además de ecólogos con especial conocimiento de organismos planctónicos y/o bentónicos. También aparece como un hecho de relevante importancia que todos los investigadores deberían de trabajar

cerca del área en estudio, como única manera de atacar en forma integral un problema determinado que sobrepase varias disciplinas científicas y así lograr que cada investigador estudie su tema y desarrolle sus investigaciones disponiendo del mayor número de elementos de juicio. Por otra parte, es de gran importancia el desarrollo de programas de investigación regulares e indefinidos como requerimiento para conocer la evolución de los efectos a largo plazo de la contaminación. En este sentido, es una necesidad inmediata el establecer "áreas de reserva" o "santuarios naturales", que aseguren su protección ante posibles impactos provocados por problemas de contaminación.

Algunas de las conclusiones derivadas del conocimiento actual sobre la contaminacion marina por petróleo han sido extractadas del trabajo de Blumer y son las siguientes:

1. El petróleo y sus derivados dañan el ecosistema marino y son peligrosos para la salud humana.
2. Sólo se posee una información aproximada sobre el grado de contaminación marina por petróleo.
3. Debido a la alteración de la ecología marina de muchas áreas se hace urgente el disponer de una información básica de referencia sobre la composición y densidades de la fauna y flora marinas y de las concentraciones de los hidrocarburos encontrados en los organismos marinos, sedimentos y masas de agua.
4. Es necesario considerar todas las precauciones para evitar los derrames de petróleo, generalmente debidos a errores humanos.
5. La prevención de los derrames debería de realizarse por medio de una vigilancia adecuada y respaldada por la ley.
6. Perfeccionamiento y uso más intenso de los métodos LOT (load-on-Top) como primer paso en la disminución de la contaminación por petróleo producida por los super-tanques.
7. Es necesario iniciar estudios químicos y biológicos coordinados para evaluar de manera más precisa el real impacto de la contaminación por petróleo sobre organismos marinos y recursos alimentarios para el hombre.
8. Se necesita urgentemente realizar estudios sobre los efectos de la contaminación por petróleo a bajas concentraciones y a largo plazo.
9. Se debe definir las concentraciones y tipos de compuestos carcinogénicos en los diferentes petróleos crudos y productos derivados y su significado para la salud humana.
10. El daño ecológico y el daño a los recursos pesqueros son consecuencias directas de los derrames de petróleo. En el futuro, los costos de producción de petróleo debieran de incluir un financiamiento para llevar a cabo docencia e investigación en el campo de la "Conservación Ambiental" en general, y en el tema "Contaminación por Petróleo", en particular.

REFERENCIAS

BAKER, J.M., 1970
"Succesive spillages".
En: Procedings of the Symposium on Ecological Effects of oil Pollution on Littoral Communities. J. Inst. Petrol.

BLUMER, M., 1971
"Scientific Aspects of the oil Spill problem". Reprinted with Permission from "Environmental Affairs".
Volume I, Number 1, 1971, by the Woods Hole Oceanographic Institution.

BROCKIS, G.L., 1975
Causas de la Polución Marina por Petróleo.
Conferencia dictada en el primer curso de capacitación FAO-SIDA sobre contaminación de las aguas del mar en relación con la protección de los recursos vivos. Suplemento al informe. Roma FAO/SIDA/TF 95 Supl. 1:328 pp.

COWELL, E.G., 1969
The effects of oil pollution on salt marsh communities in Pembrokeshire and Corwal. J. app. Ecol. 6:133.

EGLINTON G. y MURPHY, M.T.J. (Eds.) 1969
Organic geocheistry, Berlín, Springer Verlag.

FYN, E., 1965
Disposal of waste in the marine environment and the Pollution of the sea. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 3: 95-114. Harold Barnes (Ed.), George Allen and Unwin Ltd., London.

GERARDE, H.W., 1962
"The ubiquitons hydrocarbons".
Ass. Fd. Drug Off. US., (25/26): 1-47.

REVELLE, 1960
Proc. 1st. Intern. Conf. on waste Disposal in the Marine Environment, Berkeley, 1959, 4-5.

RYTHER, J.H., 1969
Photosynthesis and fish production in the sea. Science, N.Y. 166 (3901): 72.

SMIT , J.E. (Ed.) 1968
"Torrey y Canyon. Pollution and Marine Life". Cambridge, University Press.

STEIN, J.E. y DENISON, J.G., 1967
Limitations of Indicator Organisms.
En: Pollution and Marine Ecology. T.A., Olson y F.J. Burguess (Eds.) Interscience Publishers. J. Wiley and Sons. N.Y., London, Sydney.

WILBER, C.G., 1969
"The Biological, aspects of water Pollution" Charles C. Thomas, Publisher Springfield, Illinois, U.S.A.

LAS REGULACIONES DE PESCA

LAS REGULACIONES DE PESCA

Patricio Arana Espina
Centro de Investigaciones del Mar
Universidad Católica de Valparaíso

INTRODUCCION

La explotación racional de los recursos vivos del mar plantea a científicos, políticos, instituciones gubernamentales, pescadores y a la comunidad en general una difícil problemática que requiere de oportunas y enérgicas decisiones, las cuales sólo pueden ser adoptadas si se cuenta con un adecuado respaldo científico. Para lograr esta explotación racional, es necesario además compatibilizar diversos objetivos, muchos de ellos antagónicos y complejamente interrrelacionados entre sí, los cuales tienden fundamentalmente a la conservación de las poblaciones; a obtener de ellas el máximo rendimiento sostenido y de allí a optimizar los beneficios sociales y económicos; a asegurar la igualdad de participación en la actividad pesquera y a resguardar los intereses de los Estados ante la atención internacional que es estimulada por el gran potencial de los océanos.

La conservación de las pesquerías ha sido intentada desde hace varios milenios asociada principalmente a conceptos místicos que han perdurado a través de los años orientando las actuales reglamentaciones. Ejemplos de medidas adoptadas para proteger los recursos marinos pueden encontrarse ya en culturas como la egipcia, china, griega, romana, etc. (Royce, 1972), en las cuales se prohibía la captura de ejemplares en avanzado estado de madurez e incluso se declararon como lugares sagrados las áreas donde se efectuaba la reproducción de las especies.

El concepto moderno de Administración Pesquera incluye toda acción encaminada a mantener o incrementar las poblaciones sujetas a explotación, como asimismo a lograr el máximo aprovechamiento de las capturas. Este concepto incluye una gran variedad de temas sobre los cuales se debe prestar atención con el objeto de alcanzar una adecuada comprensión de los problemas que afectan o pueden afectar a una pesquería y de allí proponer las medidas que conduzcan a una solución integral.

La pesca mundial alcanza actualmente, en cifras redondas, alrededor de 70 millones de toneladas métricas, desembarques que aún pueden ser incrementados hasta los 100 ó 120 millones de toneladas, cantidad que se alcanzaría antes de completarse una nueva década. (Davis, 1973).

Esta cifra incluye todos los recursos marinos susceptibles de ser capturados, de acuerdo a proyecciones realizadas por eminentes científicos en base a la actual información disponible y a las tecnólogías empleadas. Al avecindarse la fecha en la cual se alcanzará esta predicción conducirá, como lógica consecuencia, a que se plantee como interrogante de difícil respuesta sobre las medidas que puedan adoptarse, a nivel mundial o en las zonas bajo la jurisdicción de los Estados, para afrontar la situación de estabilidad en el sector pesquero y la forma de evitar las situaciones de conflicto que puedan

producirse ante el natural deseo de los Estados y de los propios pescadores de incrementar individualmente sus capturas.

En forma particular, debe ser protegida cada población natural con el objeto de asegurar de ellas un máximo rendimiento sostenido que permita cumplir el principal objeto de las pesquerías que es, la utilización de los recursos marinos en la medida que la comunidad los necesite. Puede indicarse también, que en algunas pesquerías cuyas capturas fueran mejor aprovechadas, podrían experimentar una reducción de sus volúmenes de pesca.

La experiencia alcanzada tras largos años de pesca intensiva como asimismo los resultados de estudios teóricos señalan los graves riesgos que produce una pesca incontrolada. Al mismo tiempo, se ha demostrado que la ordenación de las pesquerías a través de reglamentaciones adecuadas a cada necesidad específica permite el desenvolvimiento de la actividad pesquera en un alto nivel de eficiencia bio-tecno-socio-económica. Por esta misma razón, las medidas de regulación deben ser entendidas en un sentido positivo por medio de las cuales se asegura una labor permanente aún cuando en primera instancia parecieran ser resoluciones limitativas. Elliot (1975) ha declarado que son esenciales las reglamentaciones de pesca ya que "si ésta se practica libremente, llegará el día en que no quede nada".

Pese a ello, las reglamentaciones deben ser encaminadas hacia objetivos prácticos considerando la naturaleza social, técnica, económica y comercial del país; deben ser basadas en estudios científicos que abarquen el conocimiento de los parámetros pesqueros y ambientales e incluyan la conservación, elaboración y distribución de las capturas. Además de las consideraciones anteriores, es preciso lograr la coordinación de las labores de las instituciones relacionadas directa o indirectamente con las regulaciones o su control. Sin embargo, para que cualquier medida conducente a regular la pesca sea cumplida, debe ponerse de manifiesto ante quienes deben obedecerlas, las razones que motivaron su adopción como también las ventajas de su aplicación.

Este documento analiza el desarrollo de una pesquería hasta alcanzar el máximo rendimiento sostenido y las situaciones de conflicto que pueden presentarse en la explotación de los recursos marinos. Además, se discuten las medidas regulatorias aplicadas a la pesca con el fin de obtener una explotación racional e integral de los recursos pesqueros y junto con ello se esboza la tendencia del Derecho del Mar contemporáneo sobre la administración de los recursos naturales renovables del océano.

EL DESARROLLO DE UNA PESQUERIA

Puede generalizarse que en mayor o menor grado, la mayoría de las pesquerías siguen en su desarrollo un patrón similar en el cual se puede establecer una serie de etapas, normalmente bien definidas, cuyas características principales están en las funciones que realiza el Gobierno, la fase industrial en que se encuentran las empresas y en la condición en que se hallan los recursos que constituyen una determinada pesquería.

Dentro de las etapas que se detectan en una pesquería, las dos de las cuales se presta en la actualidad mayor atención son la de desarrollo y la de administración de las pesquerías. Especial importancia reviste para las Naciones, el impulsar a través de planes de fomento la actividad pesquera, lo cual es logrado a través de acciones que incrementan los materiales, el esfuerzo, los capitales, etc., obteniéndose con ello, un aumento en el tamaño o volumen, dentro de una forma ya determinada de la pesquería, lo cual se conoce con el nombre de **desarrollo cuantitativo** o **crecimiento.** Paralelamente, también se introducen cambios en los componentes o en la estructura con miras a obtener una mayor especificidad y facilidad en las labores, lo cual permite mejorar considerablemente la eficiencia, a acciones denominadas de **desarrollo cualitativo** o simplemente **desarrollo** (Kesteven et al., 1971; Kesteven, 1973).

Para fines prácticos, puede considerarse como comienzo de una pesquería a aquel momento en el cual se descubre un recurso como consecuencia de investigaciones planificadas, pescas exploratorias o debido a la casualidad como sucedió alrededor del año 1953 con el camarón nylon **(Heterocarpus reedi)** cuya existencia fue conocida al realizarse faenas comerciales a mayor profundidad de lo habitual **(Mistakidis** y **Henríquez,** 1966). Detectado un recurso y demostrado que pueden obtenerse rendimientos comerciales, es posible que alguna de las características de la especie que lo constituye, como por ejemplo su valor económico, su aporte nutricional, su importancia a nivel industrial u otros factores o la combinación de los mismos, despierten el interés por iniciar de inmediato su explotación. Otra alternativa posible, es que permanezcan en condiciones de **recursos potenciales** hasta superar las dificultades que han impedido su explotación, sean éstas motivadas por deficiencias o carencias de tecnologías adecuadas de extracción y elaboración o por falta de mercados, capitales, etc.

Los estados por los cuales pasa una pesquería en algún momento de su historia son: a) Nacimiento, b) desarrollo, c) estabilización, d) declinación, e) extinción y f) manejo.

a) NACIMIENTO DE UNA PESQUERIA

Al momento de iniciarse las faenas de extracción los recursos están en un estado "primitivo", pudiendo asumirse que se hallan en equilibrio dinámico con su medio. En dicha situación, se encuentra una significativa cantidad de ejemplares de gran talla o edad y de allí que se presente una alta longitud media en las primeras capturas.

Otra característica que se observa en esta etapa, es la realización de determinadas investigaciones como el levantamiento de cartas pesqueras, detección de desplazamientos espacio-temporales de los recursos, comportamiento de los mismos y en general, sobre aspectos que permitan la información necesaria para adecuar las artes de pesca y esbozar las tácticas de captura del nuevo recurso.

Por otra parte, también existe cierta preocupación por la capacitación de los pescadores, especialmente en pesquerías artesanales, en atención a que es el sector primario el que primeramente comienza a desarrollarse mientras que los sectores secundarios y terciarios están ausentes o escasamente desarrollados (Arana, 1974).

b) PESQUERIA EN DESARROLLO

Iniciadas las faenas en una pesquería dada, se encuentra que durante un cierto período de tiempo puede producirse un contínuo incremento de las unidades de pesca, lo cual se traduce en un aumento progresivo de los desembarques. (Figura 1, A-B y B-C). En forma paralela, se observa también en este período un cambio en la tecnología utilizada, desarrollo que involucra mayor cantidad de mano de obra empleada, equipos, plantas, etc., todo lo cual permite aumentar la eficiencia de las operaciones pesqueras.

Es común que los cambios que se realizan combinen los desarrollos cuantitativos y cualitativos ya que por lo general se encuentra un aumento en el número de embarcaciones, plantas procesadoras, equipos, etc., mostrando cada uno de estos elementos mejoras técnicas sobre sus precedentes. En el caso particular de las embarcaciones, la mecanización, la incorporación de equipos electrónicos de navegación y detección de concentraciones de especies ícticas provocan un incremento del poder de pesca de las mismas. Este aumento de poder de pesca y de allí el esfuerzo pesquero debe ser cuidadosamente controlado con el fin de evitar un sobredimensionamiento industrial, el cual puede permanecer enmascarado por algún tiempo. En tal estado aparece la competencia y en muchos casos situaciones de conflicto al disminuir las capturas aún cuando se incrementen las embarcaciones pesqueras.

Por su parte los sectores secundarios y terciarios, se desarrollan en forma paralela y en las investigaciones se da especial énfasis a la evaluación de los recursos, a los estudios biológico-pesqueros y a aquellos orientados a determinar nuevos métodos de elaboración

o a mejorar los estándares de calidad de los productos.

Durante esta etapa se producen notables cambios en la composición y abundancia de los recursos debido a la mortalidad por pesca derivada de la explotación intensiva. De allí que se encuentren cada vez una menor cantidad de ejemplares de tallas grandes en la población, lo cual se refleja en las capturas que presentan tallas medias progresivamente menores que las alcanzadas al comienzo de las actividades.

Finalmente, puede señalarse, que el desarrollo de una pesquería está directamente relacionado con la demanda espontánea de los consumidores sobre ciertas especies o productos, por las necesidades industriales o por políticas de fomento, motivadas estas últimas por razones económicas y sociales. De no existir estos incentivos puede permanecer esta actividad sin desarrollarse, aunque existe la posibilidad de incrementarla a través de promociones de mercado para sus productos.

c) PESQUERIA ESTABILIZADA

Como su nombre lo indica, es un estado en el cual no se observan cambios o si éstos se presentan son mínimos. Por esta razón, sobresale durante esta etapa la mantención de un cierto nivel de desembarque, el cual puede ser causado porque el esfuerzo se mantiene constante o porque a pesar de incrementarse éste, las capturas no varían debido a que la población está disminuyendo. Asimismo la estabilización de uno de los sectores no es limitante para que pueda desarrollarse otro, aún cuando exista una captura estable.

Dentro de este concepto general de estabilización deben entenderse dos tipos diferentes, a) aquella estabilización que puede dar paso a una nueva etapa de desarrollo, y, b) aquella que puede continuar indefinidamente en el nivel alcanzado o ser seguida por una declinación de la pesquería.

El primero de estos casos (Figura 1 B) puede entenderse por un lapso variable de tiempo, aunque por lo general de corta duración, posterior al cual se observa una etapa de desarrollo seguido por un nuevo período de estabilización, aunque esta vez alcanzando a un nivel más alto. De allí que puede indicarse, que la especie no está en su grado máximo de explotación, razón por la cual pueden esperarse mayores capturas dentro de los márgenes permisibles de pesca.

En el segundo caso (Figura 1 C), están aquellos recursos que no son capaces de soportar un mayor nivel de explotación. Este momento, el cual puede ser considerado como el crítico dentro del desarrollo de una pesquería, presenta como única alternativa para mantener la pesca en su máximo rendimiento, iniciar el manejo del recurso y en general la administración de la pesquería (Figura 1 E).

Además de las características antes señaladas los recursos se ven afectados por la explotación continuada observándose una progresiva disminución de las tallas-edad-peso promedio en las capturas, todo lo cual induce a orientar las investigaciones pesqueras para determinar preferentemente el efecto de la pesca sobre las poblaciones naturales y a que el Gobierno se preocupe de dictar medidas regulatorias con el objeto de evitar conflictos o el detrimento de los recursos.

d) PESQUERIA EN DECLINACION

La característica fundamental de esta etapa es la disminución de las capturas debido a que la población explotada ha sido afectada por una intensidad de pesca excesiva o sobrepesca. Sin embargo, los efectos negativos de una actividad pesquera sobredimensionada se evidencian únicamente después de un tiempo de actuación ya que generalmente se mantiene un determinado volumen de desembarque mediante la incorporación de nuevas embarcaciones a las faenas de pesca. Estos intentos se continúan

hasta que los resultados muestran un efecto negativo. Entonces, se alcanzan las tallas promedios más bajas en las capturas, los desembarques disminuyen y el esfuerzo pesquero también decrece (Figura 1 F y G), pues no existe interés en los pescadores por continuar realizando faenas que les proporcionan cada vez menores rendimientos e ingresos.

Por la misma razón, la industria pesquera trabaja muy por debajo de su capacidad instalada y el sector terciario decrece en igual proporción que el resto de los sectores.

e) PESQUERIA EXTINGUIDA

Generalmente, en esta etapa cesan las actividades industriales o a lo menos se mantienen a un nivel reducido ya que la magnitud del anteriormente abundante recurso, ha disminuido a tal punto que hace antieconómica su explotación (Figura 1 H).

No obstante, la causa señalada anteriormente no es la única que puede motivar la declinación de una pesquería, ya que también puede influir decisivamente en ella cualquier cambio en los hábitos o preferencia de la población consumidora, prescindencia de su uso a nivel industrial y por la aparición de sustitutos de mayor calidad o de menor costo.

LAS REGULACIONES DE PESCA

Una actividad pesquera realizada en forma irracional ya sea porque ésta traspasa su dimensionamiento óptimo lo cual le hace derivar en una sobrepesca, o por realizarse una explotación que no considere las necesarias medidas que deben proteger la conservación de los recursos naturales renovables, constituyen el efecto negativo que ejerce el hombre al aprovechar para sí los organismos vivos del mar. Y no es ésta la única influencia adversa que ejercen los humanos sobre ellos sino que además contribuye poderosamente al deterioro del medio ambiente, donde se desarrollan estos organismos.

La Ciencia Pesquera moderna da especial importancia al estudio del efecto que produce la explotación intensiva sobre las poblaciones acuáticas con miras a la obtención del máximo rendimiento sostenido. Indudablemente que el lograr y mantener una cifra de captura igual o cercana a ese máximo representa todo un desafío, siendo dicha etapa en la historia de una pesquería, el momento en que se consigue el equilibrio entre los "desarrollistas" y los "conservacionistas". Dicho de otra forma, deben obtenerse todos los beneficios posibles de los recursos, aunque teniendo en todo momento presente, que se trata con organismos que viven en estrecha relación con su ambiente y que tienen una capacidad de producción limitada. Debe, por tanto, aprovecharse al máximo los recursos con miras al bienestar humano, evitando la "subpesca" pero también debe cuidarse de que no sean excesivamente explotados o "sobrepescados" más allá de su capacidad natural de bioproducción.

Para lograr una actividad pesquera racional, se hacen ineludiblemente necesarias las regulaciones que permitan compatibilizar los distintos objetivos que confluyen en la explotación de los recursos marinos. Estos son: a) alimentación y bienestar humano; b) actividad humana; c) empleo de capitales y d) otros objetivos derivados de los anteriores (manejo de los recursos, desarrollo de actividades turísticas y deportes, creación de industrias conexas a la pesca, etc. (ARANA, 1974).

De allí es que se presenten conflictos cuando los pescadores, persiguiendo sus objetivos particulares sean estos aficionados, artesanales o industriales, compiten por la captura de un determinado recurso. Además de estos problemas, existe una gran diversidad de factores que influyen en una toma de decisión respecto a administrar la actividad pesquera. Así, por ejemplo, es frecuente la rivalidad entre los pescadores artesanales y las embarcaciones de gran tonelaje que capturan en algunos casos los mismos recursos, aunque con intereses diferentes, como así también usando artes de pesca no siempre compatibles para una misma área de pesca. Complican aun más esta situación, en desmedro generalmente de los recursos, las propias exigencias de la demanda que

requieren los productos del mar en ciertos momentos o con características determinadas.

Junto con ello es preciso considerar los aspectos sociales y económicos de la actividad pesquera, además los lineamientos de política sectorial que aplica un Gobierno. Gran preocupación debe merecer la seguridad ocupacional, la remuneración del personal que labora en él y los ingresos que pueden generarse en el mercado nacional o en la exportación de sus productos.

Para resguardar estos intereses, como aquellos relacionados con la seguridad de las Naciones, se ha recurrido a la administración de las pesquerías, cuando corresponde, las medidas de protección, conservación o de regulación de pesca cuando se hace evidente una actividad irracional o se observan indicios de deterioro del medio ambiente marino.

A la destrucción del habitat natural de los organismos marinos contribuyen principalmente los contaminantes provenientes de:

a) alcantarillados y residuos de los centros urbanos
b) desperdicios industriales
c) residuos de la minería tradicional
d) erosión terrestre
e) intensificación del transporte oceánico
f) minería submarina
g) productos químicos usados en la agricultura

Al agotamiento de las poblaciones de organismos útiles al hombre contribuyen, entre otros:

a) El escaso conocimiento científico con que se cuenta en la mayoría de los casos, sobre las especies explotadas.
b) La difícil determinación de potenciales explotables y lo complejo de evaluar los efectos que produce una pesca intensiva en las poblaciones.
c) Legislación inadecuada o carencia total de ella que proteja la conservación de los recursos y que permita el control de la contaminación.
d) Utilización de artes y sistemas inadecuados para la pesca.
e) Falta de reglamentación mundial para controlar la explotación de algunas especies migratorias, de mamíferos o poblaciones pescadas por más de una nación.

Los océanos y los mares del mundo deben protegerse como una parte más de la naturaleza, distinguiendo entre lo que conforma el medio propiamente tal (atmósfera, aguas y fondos), las bellezas naturales y los organismos vivos que lo habitan. Dentro de esta última subdivisión se encuentran los recursos pesqueros que pueden a su vez, protegerse a través de medidas de tipo directo o indirecto (Figura 2).

Por definición, una regulación prohibe la realización de una o más actividades lo cual implica necesariamente rechazar igual número de objetivos. Generalmente, aunque no siempre es así, las regulaciones se establecen para satisfacer los deseos mayoritarios sobre una minoría la cual puede hacer lo que desee, teniendo plena libertad de participar en los beneficios del régimen que se imponga. No obstante, es común que los pescadores no creen en las ventajas de una regulación y de no imponerse ésta, algunos de ellos pueden seguir su propia voluntad aún sobre los deseos comunitarios.

Por todo ello, en las regulaciones de pesca debe tenerse especialmente en cuenta las metas que se desean obtener con la aplicación de las medidas y al mismo tiempo es conveniente comprobar que estas sean las más apropiadas para lograr los objetivos prefijados y que se consideren debidamente las razones que motivaron su implantación. Hasta el presente se han dado diversas explicaciones a cerca de las causas que obligan a establecer las regulaciones (Tabla I), sin embargo lo más importante es que se las considere como instrumentos de Gobierno que se aplican en representación de la comunidad para proteger sus múltiples intereses.

Los principios en que se basan la mayoría de las reglamentaciones están rela-

cionadas con la idea de prescindir de los beneficios de explotar una parte de la población, permitiendo con ello asegurar las pescas futuras. Así, los fundamentos serían:

1º Asegurar un cierto número de ejemplares adultos que permita la conservación de la población.

2º No capturar los individuos juveniles hasta que no hayan alcanzado su primera madurez sexual, y

3º Proteger a los ejemplares en los momentos en que se reproducen.

Consecuentes con estas ideas, las regulaciones de las pesquerías se intentan limitando el volumen y el flujo de y entre los distintos componentes de la actividad pesquera (Figura 3). Estas medidas se pueden agrupar en:

a) Regulaciones con respecto a la cantidad y composición de las capturas (Tabla II).

b) Regulaciones que regulan la operación de las unidades de pesca (períodos, lugar, intensidad, etc.). (Tabla III).

c) Regulaciones relacionadas con los artes o sistemas de pesca (Tabla IV).

d) Regulaciones sobre las unidades de pesca (Número, poder, etc.). (Tabla V).

e) Regulaciones sobre el destino de la materia prima y la calidad de los productos.

f) Regulaciones tendientes a proteger el medio ámbiente y a controlar la contaminación.

Es necesario considerar además que una determinada regulación puede producir ciertos efectos indirectos que no son causa de la regulación misma, sino que se provocan al realizarse las faenas de acuerdo con las modalidades impuestas (Figura 4). KESTEVEN et al. (1971), ha señalado como principales efectos de una regulación los siguientes:

1º Limitación de la captura total por períodos determinados.

2º Restricción del esfuerzo pesquero si se limita.
   a) el poder total de pesca
   b) el tiempo dedicado a la pesca durante ciertos períodos

3º Si se desea reducir la mortalidad de pesca sobre una parte de la población o sobre toda ella, es preciso establecer prohibiciones en las operaciones de pesca.
   a) en ciertos períodos de tiempo (vedas)
   b) en ciertos lugares (santuarios)
   c) limitando la captura de ejemplares con edades o tallas determinadas
   d) limitando la captura de un sexo o atendiendo a algunas condiciones de los ejemplares (Hembras ovígeras).

4º Prevenir la captura de individuos que temporalmente tienen escaso o ningún valor comercial (ejemplares juveniles).

5º Se reduce la oportunidad de empleo, de inversión de capitales y de actividades de recreación si se limita o restringe a las unidades de pesca.
   a) el poder de pesca
   b) el tiempo que pueden dedicarse a las faenas de extracción
   c) la captura total
   d) a operar en ciertos lugares
   e) el número de ellas

6º Servir convenientemente a los pescadores y contribuir a la eficiencia de la actividad pesquera.

Las medidas de regulación enunciadas anteriormente son aproximaciones a situaciones que se estiman como las más convenientes para los deseos comunitarios. Por ello debe darse especial importancia a instruir a los pescadores sobre las bases en que se apoyan estas regulaciones, como así también, en los beneficios que ellas pueden producir. Posteriormente es adecuado continuar informando a los pescadores sobre el desarrollo de su aplicación y los resultados obtenidos. Solo así es posible que sean comprendidas y

respetadas.

La implantación de medidas de administración pesquera solo deben establecerse como una respuesta a una necesidad real y estar basadas en los estudios correspondientes que impliquen la adecuada información, el desarrollo de planes pilotos y la administración y el control de las regulaciones (Figura 5).

Todos los intentos de establecer medidas de este tipo deben asegurar:

1º Que los recursos acuáticos sean resguardados de un uso indiscriminado, como medida preventiva para su utilización con propósitos de nutrición o económicos.

2º Que se resguarden los intereses nacionales en sus aguas juridiccionales y que estas medidas sean concordantes con la legislación internacional.

3º Que se aseguren las operaciones industriales (sectores primarios, secundarios y terciarios); que se empleen los métodos más convenientes y que las condiciones de productividad humana como los costos de producción sean los adecuados.

4º Que exista seguridad para las faenas de extracción, procesamiento, almacenamiento, comercialización y distribución de los recursos explotados y de los productos de la pesca, con el objeto que se obtenga de ellos su mejor utilización y que se encuentren a la disposición de los consumidores en todos los lugares de un país, y

5º Que se tienda a elevar y mantener estable la situación social y económica de quienes laboran en el sector pesquero, dando especial atención a los pescadores.

Tabla I

CLASIFICACION DE MOTIVOS PARA INTRODUCIR REGULACIONES EN LA EXPLOTACION DE RECURSOS MARINOS

SCOTT (1962)	KESTEVEN (1971)
1º Seguridad o resguardo	1º Utilización de los recursos.
2º Rivalidad a) Soberanía b) Raciales c) Modernización	2º Aumento de posibilidades de participar en la explotación de los recursos.
3º Sobre-pesca	3º Otros objetivos sociales como la protección del océano y seguridad de ocupación.

Tabla II

REGULACION DE LAS CAPTURAS

Regulación	Ejemplo	Objetivo perseguido	Comentarios
Captura total	Límite de ballenas capturadas por año.	Mantener constante las capturas.	La población podría mantenerse "estable". Las unidades de pesca tienden a aumentar su poder, de manera de obtener individualmente la mayor proporción de la captura total. Por ello puede necesitarse un control directo del esfuerzo de pesca.
Captura por unidad de pesca	Número de trampas; de viajes; número de anzuelos por espinel, etc.	Expansión o mantenimiento de las ocupaciones relacionadas con la pesca.	Distribución de las capturas entre un número óptimo de participantes. Puede conducir a una baja explotación o a un aumento de la eficiencia individual de las unidades de pesca.
Tamaño de los individuos	Longitud total (peces), longitud de cefalotórax (camarones, langostas, etc.).	Obtener el máximo rendimiento de la población pescable.	Sobrevivencia y crecimiento de individuos pequeños y un mayor tamaño medio de las capturas. Necesita ser combinado con regulaciones sobre la operación y sobre las características de los artes de pesca.
Composición de sexos	Prohibición de capturar crustáceos con huevos en el abdómen (camarones, langostas, etc.).	Mantener constante las capturas.	Sobrevivencia y posibilidad de reproducción que asegure la conservación de las poblaciones. Puede ser innecesaria si la mortalidad es alta.

Tabla III

REGULACION DE LAS OPERACIONES DE PESCA

Regulación	Ejemplo	Objetivo perseguido	Comentarios
Períodos de Pesca	Temporada de veda (langostas, choros, ostras, etc.).	Mantener constante los desembarques y prevenir la captura de los ejemplares en épocas de reproducción.	Preservación de poblaciones vulnerables. Poder de pesca y captura total limitada. Concentración del esfuerzo de pesca en épocas libres de limitaciones. Es necesario un control directo sobre el esfuerzo y las capturas.
	Vedas parciales (prohibición de pescar en la noche, fines de semana, etc.).	Conservación de las condiciones de empleo.	Seguridad en la continuidad de las operaciones.
Sitios de pesca	Areas prohibidas de pesca.	Mantener constante las capturas y prevenir la captura de ejemplares juveniles.	Preservación de poblaciones vulnerables, aunque se observa una concentración del esfuerzo en áreas libres para la pesca por lo cual es necesario un control directo sobre el esfuerzo y las capturas.
	Zonas prohibidas de pesca (partes de áreas).	Seguridad de empleo.	Desarrollo de flotas individuales para cada una de las zonas no prohibidas. Debe imponer limitaciones de operación a cada flota, pese a ello no se limita el esfuerzo de pesca.
Frecuencia o cantidad de artes usado.		Mantener constante las capturas.	Capacidad de pesca y captura total limitada, aunque no restringe el número de unidades de pesca, medida que puede ser necesaria.
Esfuerzo total		Mantener constante las capturas.	Capacidad de pesca y captura total limitada. Puede producir una intensa competición entre las unidades de pesca.

Tabla IV

REGULACION DE LOS ARTES DE PESCA

Regulación	Ejemplo	Objetivo perseguido	Comentarios
Características que determinan selectividad.	Especificaciones de tamaño de mallas, tamaño de los anzuelos, etc.	Máximo rendimiento de la población capturable.	Permite el escape y crecimiento de los peces juveniles. No limita el esfuerzo.
Dimensiones del arte	Especificaciones del largo y otras dimensiones del arte; boca de las dragas, etc.	Mantener constante las capturas.	Poder de pesca restringido y capturas totales limitadas. Limita la eficiencia de las unidades de pesca. Dicha medida puede ser anulada por mejoras en las características no reguladas de los artes.
Propiedades de los materiales con que está construido el arte.	Prohibición de emplear ciertos materiales (fibras) en las redes.	Seguridad de empleo.	Poder de pesca restringido y capturas totales limitadas. Impide desarrollar mejoras en los artes y el aumento de la eficiencia de éstos.

Tabla V

REGULACION DE LAS UNIDADES DE PESCA

Regulación	Ejemplo	Objetivo perseguido	Comentarios
Número	Licencia limitada en algunas pesquerías.	Mantener constante la captura total y la captura por unidad de pesca.	Limitación del esfuerzo. Organización de las operaciones. para capturar la cuota permitida. Provoca un menor incentivo para mejorar la eficiencia, y, pueden ser necesarias regulaciones del poder de pesca de las unidades y de las propiedades de los materiales de los artes de pesca.
Poder individual	Límite de trampas de langosta, número de anzuelos, etc.	Mantener constantes las capturas y seguridad de empleo.	Limitación del esfuerzo y de la captura total, para lo cual debe controlarse el número de unidades y el esfuerzo total.

LAS 200 MILLAS Y LOS RECURSOS PESQUEROS CHILENOS

¿De quién son los océanos? . ¿A quién pertenecen sus recursos? . ¿Puede un Estado restringir los derechos de otro Estado a navegar, investigar o pescar en las aguas oceánicas? . Hoy en día existe consenso casi unánime en que los océanos son patrimonio de toda la humanidad y que tanto los Estados con o sin litoral tienen igual derecho a navegar por los mares del mundo y a participar en la explotación de los recursos naturales de las aguas, suelo y subsuelo oceánico.

Pese a ello, los recursos pesqueros no son inagotables como por un tiempo se pensó, siendo por esta razón necesario que se adopten diversas medidas con el fin de evitar el colapso de los recursos por una sobre-explotación o por su utilización en forma irracional. De allí es que se precisen las reglamentaciones sobre los derechos y deberes de quienes se dedican a la pesca, ordenamientos que pueden clasificarse en nacionales, regionales o internacionales.

Los reglamentos y leyes nacionales son sólo aplicables dentro de la zona donde un Estado ejerce soberanía, mientras que los organismos regionales e internacionales se han establecido por la necesidad de regular ciertas pesquerías explotadas por más de un Estado o de algunas poblaciones que presentan amplios movimientos migratorios; para preservar aquellas especies en peligro de extinción por pesca excesiva (cetáceos, pinnípedos, etc.) y además establecer coordinación en las investigaciones científicas a nivel intergubernamental.

Este tipo de cooperación entre las naciones no constituye un esquema reciente, sino que se tienen como precedentes diversos tratados suscritos ya en el siglo XVI, la mayoría de ellos establecidos como documentos bilaterales entre países limítrofes o sobre regiones de confluencia de sus intereses pesqueros. No obstante ello, el primer organismo internacional creado fue para la Regulación de la Ballena (International Convention for the Regulation of Whaling), cuyo primer protocolo fue firmado en Washington en 1946.

En la actualidad existe una gran cantidad de organismos internacionales y regionales de pesca (Investigación, protección, conservación de los recursos vivos del mar y del medio ambiente) que cubren en mayor o menor medida casi todos los mares y océanos del orbe (Ver Apéndice I y Figura 6), organismos que centran su atención en algunas especies en particular, grupos de ellas o en todos los recursos presentes en sus áreas respectivas de competencia. El aumento progresivo de las actividades de pesca a nivel mundial ha motivado la creación de estos organismos regionales e internacionales con un claro objetivo de equilibrar el desarrollo pesquero y la necesidad de conservar y explotar racionalmente los recursos vivos del mar, materia que es de responsabilidad de todas las naciones, sin excepción.

En la actual concepción del Derecho Marítimo, está primando un alto sentido humanista, pese a las tremendas presiones que han ejercido los intereses económicos de las naciones desarrolladas, las cuales postulan la libertad total de los mares y océanos del mundo, condición altamente beneficiosa para sus flotas mercantes y pesqueras como así también para las futuras operaciones encaminadas a explotar los minerales de los fondos oceánicos. Por su parte los países en desarrollo, con menor capacidad económica y tecnológica, en una reacción que puede ser calificada como normal y encaminada a nivelar esta incapacidad frente a Estados de mayor desarrollo, han postulado una Zona, más allá del mar territorial, en la cual los Estados ejercen soberanía, con el objeto de asegurar para sí fundamentalmente la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales, sin que ello afecte en modo alguno la libertad de navegación o el sobrevuelo de dicha zona.

Las diversas posiciones y puntos de vista suscitados en la discusión de la amplia gama de problemas que se encuentra en el Derecho del Mar contemporáneo, han sido refundidas en un texto único de negociación, fruto de la Tercera Conferencia del Derecho

del Mar celebrada en Ginebra (abril de 1975), texto que no prejuzga la posición de ninguna Nación ni constituye un texto negociado o una transacción aceptada.

En su aspecto general y con relación a los recursos naturales del océano, este Documento establece que la soberanía de un Estado ribereño puede extenderse a una franja de mar adyacente, al suelo, al subsuelo y al espacio aéreo sobre él, hasta un límite que no exceda de 12 millas marinas, medidas desde su línea de base (línea de bajamar, a lo largo de la costa), zona que es denominada como **mar territorial**. Dentro de esta zona los buques de cualquier Estado gozarán del derecho de paso inocente, que se entenderá como tal toda navegación ininterrumpida y que no sea perjudicial para la paz, el orden o la seguridad del Estado ribereño.

Más allá del mar territorial y hasta un máximo de 200 millas náuticas, medidas desde la línea de base, se encuentra la zona **económica exclusiva** en la cual el Estado ribereño ejercerá derechos soberanos (aunque teniendo en cuenta los derechos y obligaciones de los otros Estados, inclusive los sin litoral) en orden a asegurarles principalmente:

a) Derechos de soberanía para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, de los fondos marinos y subsuelo y de las aguas suprayacentes;
b) Jurisdicción exclusiva a actividades de investigación científica, explotación económica de la zona como la producción de energía derivada del agua, corrientes, vientos, etc.; y,
c) Jurisdicción con respecto a la preservación del medio ambiente marino, incluidos el control y la eliminación de la contaminación.

Dentro de esta zona económica exclusiva, se ha prestado especial atención a las normas que regirán la utilización de los recursos renovables que en la actualidad permiten el desarrollo de pesquerías o que posteriormente pueden llegar a constituirlas. De esta manera se encomienda al Estato ribereño a determinar, dentro de su zona, el máximo rendimiento sostenido que puede obtenerse de los recursos pesqueros y le entrega la responsabilidad de establecer las medidas de conservación y administración necesarias para que los recursos no se vean amenzados por un exceso de explotación. Además se especifica que si un Estado carece de la capacidad necesaria para pescar esta captura máxima permisible, dará acceso a otros Estados para alcanzarla, no obstante sujetos a las modalidades y condiciones establecidas en los reglamentos del Estado ribereño al cual pertenece la respectiva zona económica exclusiva.

Asimismo se incluye una serie de disposiciones complementarias sobre especies migratorias, ya sean estas catádromas o anádromas, entregándose la responsabilidad de estas poblaciones a los Estados en los cuales se reproduzcan o pasen la mayor parte de su ciclo vital, mientras que las pesquerías de estas especies como de aquellas calificadas como sumamente migratorias, deberán reglamentarse por acuerdos entre los Estados interesados ya sea en forma directa o a través de organismos regionales o internacionales. No obstante, se deja en libertad a los Estados ribereños u organismos internacionales, según proceda, a prohibir, regular y restringir la explotación de los mamíferos marinos con miras a la protección y ordenamiento de la explotación de los mismos.

Una situación especial se presenta con la **plataforma continental**, la cual puede considerarse como una continuación natural del territorio terrestre, razón por la cual se ha establecido que los Estados podrán ejercer soberanía sobre ella, desde el límite del mar territorial hasta el borde exterior del margen continental, aún cuando supere la distancia de 200 millas, señalado como límite para la zona económica exclusiva. Esta soberanía se entenderá para los efectos de exploración y explotación de sus recursos minerales y los organismos vivos pertenecientes a las especies sedentarias, vale decir aquellas que en el momento de su captura están inmóviles en el lecho del mar o en su subsuelo o sólo pueden moverse en constante contacto con dicho lecho.

El área oceánica que no pertenece a las zonas ya descritas o a las aguas interiores de un Estado ni a las aguas de un Estado Archipiélago, se conoce como alta mar, abierta a todos los Estados con o sin litoral y reservada para fines pacíficos, en la cual se ejercerán las cuatro libertades fundamentales del mar: navegación, pesca, tendido de cables y tubería submarina y sobrevuelo.

Finalmente cabe señalar que se está dando especial énfasis a incentivar la cooperación internacional ya sea en forma directa o a través de organismos subregionales, regionales o internacionales para coordinar, entre otras labores, la protección y conservación del medio marino y sus recursos; facilitar la transmisión de tecnologías, la asistencia técnica, la formación de personal científico y técnico; coordinar la realización de investigaciones científicas y el intercambio de información, como asimismo a procurar que las controversias sean resueltas por la vía pacífica en forma directa o sometiéndose a los tribunales correspondientes.

En un sentido general este texto único de negociación interpreta en gran medida los principios sustentados por Chile respecto a asegurar para su población las riquezas conocidas o que en el futuro se descubran y que son indispensables para el bienestar y el progreso del país. Estos principios fueron vertidos or el Presidente D. Gabriel González Videla, quien en una visionaria declaración Presidencial señaló:

1º El Gobierno de Chile confirma y proclama la soberanía nacional sobre todo el zócalo continental adyacente a las costas continentales e insulares del territorio nacional, cualquiera que sea la profundidad en que se encuentre, reivindicando, por consiguiente, todas las riquezas naturales que existen sobre dicho zócalo, en él y bajo él, conocidas o por descubrirse.

2º El Gobierno de Chile confirma y proclama la soberanía nacional sobre los mares adyacentes a sus costas, cualquiera que sea su profundidad, en toda la extensión necesaria para reservar, proteger, conservar y aprovechar los recursos y riquezas naturales de cualquiera naturaleza que sobre dichos mares, en ellos y bajo ellos se encuentren, sometiendo a la vigilancia del Gobierno, especialmente, las faenas de pesca y caza marítima, con el objeto de impedir que las riquezas de este orden sean explotadas en perjuicio de los habitantes de Chile y mermadas o destruidas en detrimento del país y del Continente americano.

3º La demarcación de las zonas de protección de caza y pesca marítimas en los mares continentales e insulares que quedan bajo el control del Gobierno de Chile será hecha, en virtud de esta declaración de soberanía, cada vez que el Gobierno lo crea conveniente, sea ratificando, ampliando o de cualquier manera modificando dichas demarcaciones, conforme a los conocimientos, descubrimientos, estudios e intereses de Chile que sean advertidos en el futuro, declarándose desde luego dicha protección y control sobre todo el mar comprendido dentro del perímetro formado por la costa con una paralela matemática proyectada en el mar a doscientas millas marinas de distancia de las costas continentales chilenas. Esta demarcación se medirá respecto de las islas chilenas, señalándose una zona de mar contigua a las costas de las mismas, proyectadas paralelamente a éstas, a doscientas millas marinas por todo su contorno.

4º La presente declaración de soberanía no desconoce legítimos derechos similares de otros Estados sobre la base de reciprocidad, ni afecta a los derechos de libre navegación sobre la alta mar.

Esta Declaración, aunque nunca fue sancionada legalmente, constituye el primer precedente en el mundo de una reivindicación de doscientas millas marinas. Posteriormente, siguiendo el ejemplo chileno, una gran cantidad de países, especialmente latinoamericanos, extendieron sus soberanías hasta una distancia igual a la establecida por nuestro país.

La coincidencia de posiciones de Chile, Ecuador y Perú permitió que se estableciera el primer instrumento multilateral latinoamericano sobre las 200 millas, el cual recibió por título "Declaración sobre Zona Marítima", conocido comúnmente como "Declaración de Santiago" (18 de Agosto de 1952). Este acuerdo permitió además la Organización de la Comisión Permanente del Pacífico Sur que está encargada de "efectuar estudios y adoptar las resoluciones necesarias para la conservación y mejor aprovechamiento de la fauna y demás riquezas marítimas, tomando en cuenta los intereses de los respectivos países".

Sin embargo se ha discutido extensamente el por qué de las 200 millas y no otra distancia. Al respecto pueden encontrarse tres precedentes, los cuales pueden haber influido para la determinación de esta distancia:

1º Ley angloámericana de 1940, la cual creó una zona marítima neutral de 200 millas alrededor de todo el continente Americano, ley con claro objetivo bélico motivado por las acciones de la Segunda Guerra Mundial.

2º Ancho estimado en ese entonces para la corriente de Humboldt. Hoy día se ha establecido que su anchura es mucho mayor alcanzando 400 o más millas frente a la costa Central de Chile, y

3º Comportamiento migratorio de las ballenas y actividad de caza de estos cetáceos. Es conocido que las ballenas migran en invierno hacia la zona tropical para procrear y en épocas de verano buscan la zona antártica para alimentarse fundamentalmente del krill. En sus desplazamientos siguen una dirección paralela al continente y a distancias que pueden estimarse como menores de 200 millas de la costa. Al mismo tiempo, una embarcación cazadora no puede capturar cetáceos a una mayor distancia, limitadas por el tiempo necesario para remolcar su pesca hasta la planta faenadora, antes que ésta se descomponga. Así, la influyente industria ballenera de la época habría presionado por la adopción de medidas que protegieran esta actividad como así también las poblaciones de cetáceos del Pacífico Suroriental.

Sin lugar a dudas ahora no interesa mayormente las verdaderas causas que motivaron la elección de esta distancia, sino que lo importante es la existencia de suficientes razones científico-socio-económicas, algunas de ellas presentadas anteriormente, para sostener la necesidad de esta zona económica exclusiva.

Históricamente los recursos marinos han jugado un importante papel en la alimentación de los chilenos, valor que ya lo tenían para las poblaciones indígenas que habitaban la zona costera, como lo atestiguan extensos conchales que se encuentran de norte a sur. Pese a ello, la actividad pesquera propiamente tal puede remontarse en nuestro país a la fecha de llegada de los primeros colonizadores españoles, quienes impusieron desde entonces su afición por los productos marinos.

En el extenso litoral chileno y en sus aguas adyacentes, existe una amplia diversidad de especies, algunas presentando gran abundancia, lo cual ha permitido que se señale a nuestro océano como una fuente inagotable de alimento. Pese a ello, es esta una verdad a medias pues si bien esta mar presenta inmejorables condiciones para obtener de él recursos en cantidad y calidad destacada, es preciso que se consideren niveles adecuados de extracción para las especies, con el objeto de evitar que la pesca intensiva las ponga en peligro de extinción. Numerosos ejemplos de este tipo se han dado en el mundo como para no estar atentos. Incluso algunos recursos de aguas chilenas, hasta hace poco tiempo abundantes y con altos volúmenes de captura han disminuido a niveles, que hacen difícilmente rentables las operaciones normales de extracción, lo cual ha motivado la implantación de medidas regulatorias y la comercialización clandestina, a altos precios. Para evitar estos problemas, deben planificarse oportunamente las pesquerías e introducir las medidas regulatorias que permitan el manejo de los recursos, de tal manera que se obtengan de ellos los máximos rendimientos sostenidos.

El análisis de estas perspectivas se efectúa considerando las siete zonas establecidas por Arana (1974) y Guzmán (1974) para Chile Continental y Antártico, a las cuales se ha agregado una octava, correspondiente a la región oceánica. La determinación de estas zonas se ha realizado de acuerdo a las comunidades marinas y a los factores ambientales predominantes, los que a su vez condicionan ciertos métodos de pesca característicos. Estas zonas son: 1) **Norte**, de Arica a Antofagasta; 2) **Norte Centro**, de Antofagasta a Coquimbo; 3) **Central**, de Coquimbo a Golfo de Arauco; 4) **Centro Sur**, de Golfo de Arauco a Puerto Montt; 5) **Sur**, de Puerto Montt a Golfo de Penas; 6) **Austral**, de Golfo de Penas a Cabo de Hornos; 7) **Antártica**, y 8) **Oceánica**. (Figura 7).

Puede resumirse que Chile presenta grandes perspectivas pesqueras a través de la utilización racional de los recursos naturales renovables que le ofrece su mar. (Tabla VI). Como característica general puede destacarse que las especies de mayor abundancia son las pelágicas, las cuales van disminuyendo en importancia hacia el sur donde inversamente alcanzan preponderancia los mariscos, las algas y los peces demersales. Paralelamente, también se observa hacia el sur un paulatino empeoramiento de las condiciones meteorológicas que hacen más difícil la explotación de los recursos pesqueros, salvo en los canales de las zonas sur y austral.

Por otra parte, la mayoría de las especies de importancia pesquera presentan una amplia distribución geográfica, lo cual constituye una garantía para sustentar extracciones intensivas o soportar cambios ambientales que puedan afectar a las poblaciones.

Las zonas de mayor relevancia pesquera, en cuanto a toneladas potenciales de desembarque son la zona norte, con peces pelágicos; la zona central, principalmente con peces pelágicos, peces demersales y mariscos; las zonas sur y austral, relevantes por su posibilidad en cultivos marinos, peces demersales y mariscos, y, la zona antártica por el krill (Figura 7). En conjunto los recursos de nuestro océano dan posibilidad a lo menos de duplicar los actuales desembarques, sin afectar las poblaciones, todo ello sin considerar las 5.000.000 de toneladas que podrían obtenerse del krill antártico. Esta estimación, aunque aproximada, muestra claramente la dimensión que pueden alcanzar las pesquerías nacionales. Sin embargo, valga recordar una vez más que los recursos marinos son limitados y que deben ser administrados para lograr así una explotación racional que haga realidad la gran promesa que encierra el Mar de Chile.

TABLA VI

DESEMBARQUES PROMEDIOS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS CHILENOS Y POTENCIALIDAD ESTIMADA PARA LOS MISMOS

Fuente: Seminario sobre las perspectivas de Desarrollo del Sector Pesquero Chileno (GUZMAN, 1974; ARANA y GUZMAN, 1974). Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).

	Desembarques promedios (1963 - 1972)	**Potencialidad**
Peces pelágicos	928.375 ton.	1.410.000 ton.
Peces demersales	93.420 ton.	263.000 ton.
Mariscos	81.900 ton.	386.000 ton.
Algas (*)	41.500 ton.	+ 85.000 ton.
Cultivos marinos	100 ton.	+ 165.000 ton.
Krill antártico	- - -	± 5.000.000 ton.
Cultivos dulceacuícolas	- - -	+ 50.000 ton.
Cetáceos	300 unid.	+ 2.000 unid.
Lobos marinos (Continente e islas)	700 unid.	+ 10.000 unid.

(*) Estimación sobre peso húmedo.

Tabla VII

VEDAS Y TAMAÑOS MINIMOS DE PECES. CRUSTACEOS
MOLUSCOS Y EQUINODERMOS SOMETIDOS A MEDIDAS DE PROTECCION
FUENTE: SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG)

Especies	Vedas Desde	Hasta	Decretos Número	Fecha	Tamaño Mínimo cms.	Decretos Número	Fecha
Anchoveta	No tiene veda		312	30-5-1967	s/m.		
Bagre de río	15-8	al 15-12	1584	30-4-1934	20	1584	30-4-1934
Lisa	No tiene veda		1584	30-4-1934	30	1584	30-4-1934
Róbalo	No tiene veda		1584	30-4-1934	30	1584	30-4-1934
Pejerrey de mar	No tiene veda		1584	30-4-1934	16	1584	30-4-1934
Pejerrey de río	15-8	al 15-12	1584	30-4-1934	16	1584	30-4-1934
pejerrey argentino	No tiene veda		667	29-11-1967 (6)	-	-	-
Percatrucha	15-8	al 15-12	432	18-8-1964 (1)	25	1584	30-4-1934
Puyes	1-10	al 31-3	1005	23-5-1939	s/m	-	-
Tencas	15-8	al 15-12	1584	30-4-1934	25	1584	30-4-1934
Salmonídeos							
Aysén y Magallanes	1-5	al 30-9	179	5-4-1966(1)	30	1584	30-4-1934
Resto país	1-4	al 15-10	432	18-8-1964(1)	30	1584	30-4-1934
Centollas de:							
Llanquihue y Chiloé	1-1	al 30-4	1584	30-4-1934	10	1584	30-4-1934
Magallanes	1-2	al 30-6	1584	30-4-1934	12	1584	30-4-1934
Camarones de mar	1-9	al 31-12	455	29-2-1940(2)	2,5	2300	5-12-1935
Camarones de río	Indefinida		635	21-3-1941	-	-	-
Langostas de:							
Arch. R. Crusoe	15-5	al 30-9	233	11-4-1963(5)	11,5	1584	30-4-1934
I.S. Félix t San Ambrosio	1-6	al 30-9	1241	11-10-1951	11,5	1584	30-4-1934
Almejas	No tiene veda		1584	30-4-1934	5,5	645	31-10-1967
Cholgas	1-10	al 31-1	385	14-10-1969	7	635	20-4-1948
Choritos, Dayes y Quilm.	15-8	al 30-10	433	9-8-1966	5	1584	30-4-1934
Choros de:							
Llanquihue al Sur	Indefinida		208	27-8-1974	-	-	-
Resto del país	Veda por 3 años		208	27-8-1974(3)	-	-	-
Loco de:							
Tarap. a Coquimbo	No tienen veda		1584	30-4-1934	9,5	49	15-1-1965
Aconcagua al Sur	No tienen veda		1584	30-4-1934	10,5	49	15-1-1965
Machas	No tienen veda		1584	30-4-1934	7	645	31-10-1967
Ostiones	Veda indefinida		275	30-8-1971(4)	8	1584	30-4-1934
Ostras:							
Veda extrac.	1-7	al 30-4	181	31-3-1954	6	603	28-5-1953
Veda comercial	1-9	al 14-5	114	22-4-1970	6	603	28-5-1953
Erizos de:							
Tarapacá y Antofagasta	No tienen veda		1584	30-4-1934	8	49	15-1-1965
Resto país	No tienen veda		1584	30-4-1934	10	49	15-1-1965

1) Facultada sólo pesca deportiva hasta un máximun de DIEZ ejemplares por excursión y estrictamente prohibido el comercio de estas especies. (Decreto 432 de 18-8-1964).

2) Esta veda es únicamente dentro del litoral comprendido entre Punta Lilén (Quintero), y Punta Loros (Quintay). (Decreto 455 de 29-2-1940).

30 Veda indefinida desde provincia Llanquihue al sur, y por tres años en el resto del país. (Decreto 271 de 24-8-1971).

4) Veda indefinida en todo el país, excepto en la provincia de Magallanes. (Decreto 275 de 30-8-1971).

5) Las langostas capturadas y declaradas antes del 15 de mayo de cada año, podrán ser entregadas al consumo en estado fresco hasta el 20 de septiembre del mismo año, previa autorización del Depto. de Pesca y Caza. (Decreto 399 de 4-6-1967).

6) Mantiénese la prohibición de pescar industrialmente, comprar y vender pejerrey argentino en cualquier época. (Decreto 667 de 29-11-1967).

BIBLIOGRAFIA

ALVERSON, D.L. y G.I. PAULIK, 1973
Objetives and problems of managing aquatic living resources. J. Fish. Res. Bd. Can., 30 (12): 1936-1947.

ARANA E., PATRICIO, 1970
Estudio sobre la selectividad de la merluza (Merluccius gayi gayi, G), por las mallas de los artes de arrastre, en la zona de Valparaíso.
Inv. Mar., 1 (1): 1-40.

1971. Influencia del tamaño de malla en la captura de merluza Merluccius gayi. CARPAS, 5/D. téc. 5, 12 p.

1974. La investigación pesquera en Chile. Seminario sobre las perspectivas de desarrollo del sector pesquero chileno, 59-91.

ARANA E., PATRICIO y OSCAR GUZMAN F., 1974
Los recursos renovables del Mar Chileno. Seminario interdisciplinario sobre problemas marítimos, en prensa.

ARANA E., PATRICIO y FEDERICO MARULL, 1975
Chile marítimo, insular y antártico. No publicado.

DAVIS, JACK, 1973
Managing our oceans for mankind.
J. Fish. Res. Bd. Can., 30 (12): 1928-1930.

ELLIOT, G.H., 1973
Problems confronting fishing industries relative to management policies adopted by Governments. J. Fish. Res. Bd. Can., 30 (12): 2486-2489.

FAO, Department of Fisheries, 1975
Report on FAO, the FAO Committee of fisheries and international and regional fishery bodies. FAO, Fish Circ., 331: 52 p.

GULLAND, J.A., 1968
The concept of the maximun sustained yield and fishery management. FAO, Fish. Tec. Pap., 70: 13 p.

1970. La ordenación de las pesquerías y la limitación de la pesca. FAO. Fish. Tec. Pap., 92: 15 p.

GUZMAN, F. OSCAR, 1974
Situación y perspetivas de explotación de los principales recursos pesqueros de Chile.
Seminario sobre las perspectivas de desarrollo del sector pesquero chileno, 101-137.

HAMLISCH, R. (Ed.), 1962
Economic effects of fishery regulation. FAO. Fish. Rep. 5: 561 p.

KESTEVEN, G.L., 1973
Manual de Ciencia Pesquera. Parte 1. Una introducción a la Ciencia Pesquera. Doc. Téc. FAO Pesca, 118: 45 p.

KESTEVEN, G.L., T.W. BURDON; R.R. INGPEN y G.R. WILLIAMS, 1971
Essays in fisheries science. Circ. Div. Fish. Oceanogr. CSIRO Aust., 6: 107 p.

MISTAKIDIS, M.N. y GABRIEL HENRIQUEZ, 1966
Report on the shrimp-langostino exploratory survey in the Constitución - Isla Mocha area, October-november, 1965. Pblnes. Inst. Fom. pesq., 16: 37 p.

ROYCE, W.F., 1972
Introduction to the fishery sciences. Academic Press Inc., New York, 331 p.

ROUNSEFELL, GEORGE A. y W. HARRY EVERHART, 1960
Ciencia de las pesquerías. Sus métodos y aplicaciones. Salvat Ed., Barcelona, 491 p.

SANTOS, E.P., DOS. 1972
Sobre a dinamica quantitativa populacional. Boln. Inst. Pesca, 1 (6): 47-53.

SAVINI, MICHAEL I., 1974
Report on international and national legislation for the conservation of marine mammals. Part. 1. International legislation. FAO. Fish. Circ., 326: 80 p.

SCOTT, A., 1962
The economics of regulating fisheries. FAO, Fish. Rep., 5: 25-96.

TILIC, I., 1966
Pasado y futuro de la pesquería chilena. Anuario de Pesca (Lima-Perú) 1965-1966, 177-187.

WILLIAMS, G.R., 1964
Organization and management of research on marine fish resources. FAO. Fish. Tec. Pap., 45: 26 p.

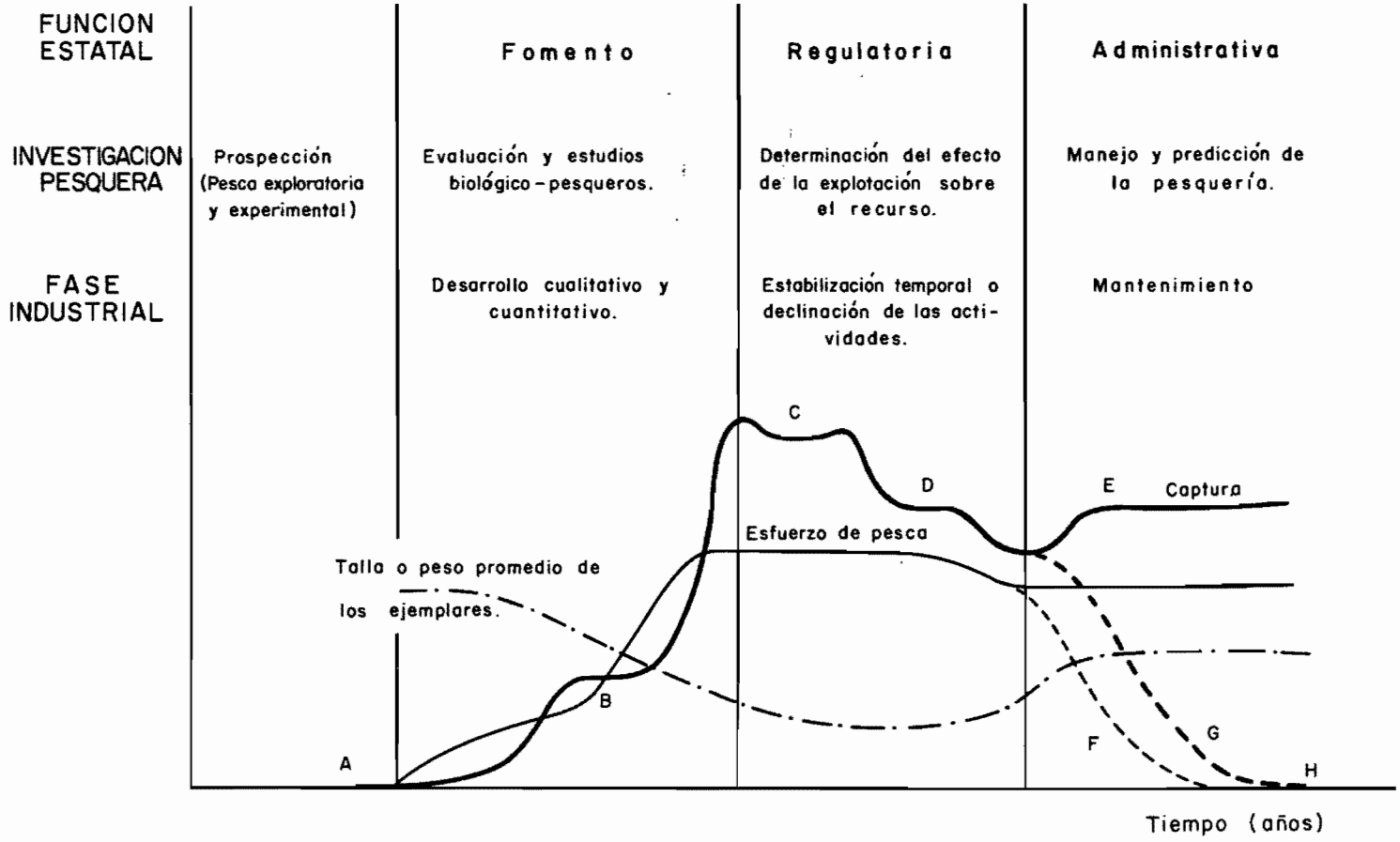


Fig. 1.- Modelo generalizado de una pesquería (Modificado de KESTEVEN, 1973)

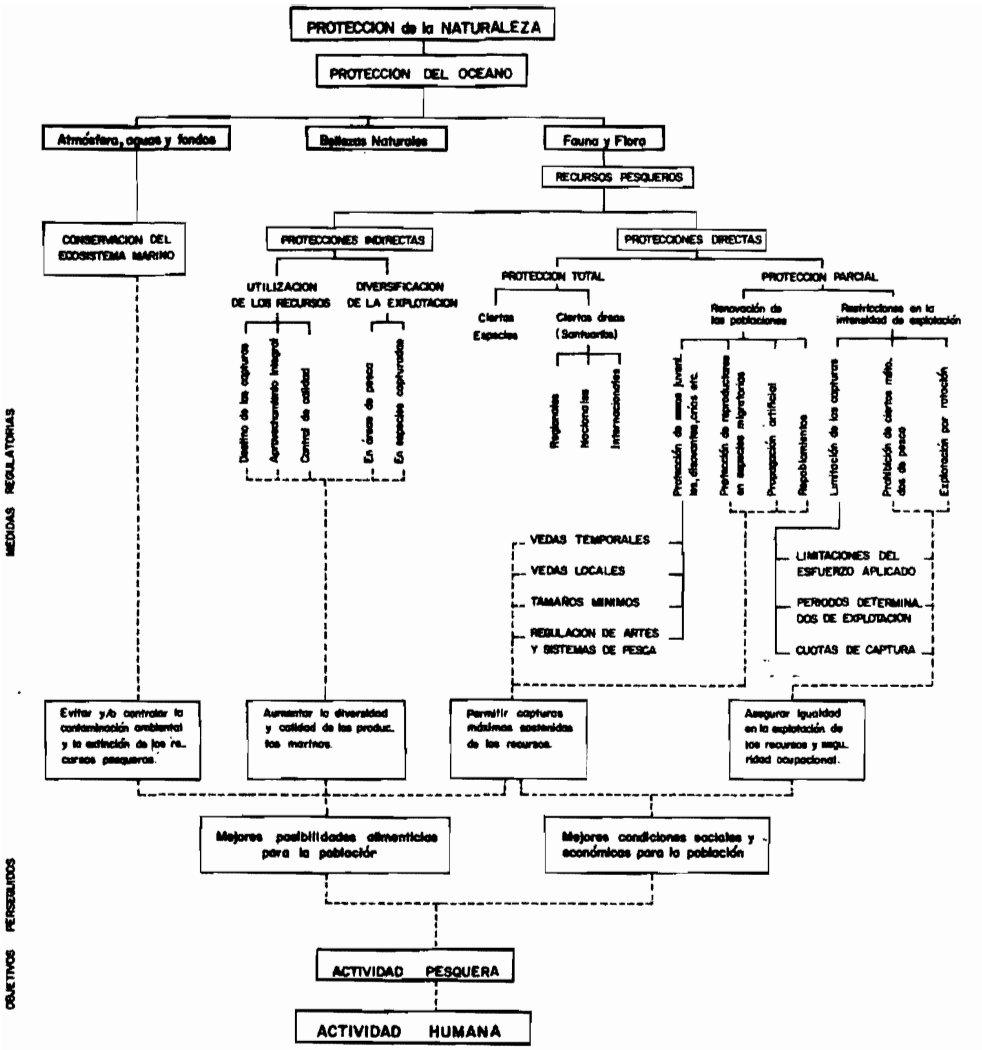


FIGURA.- 2.- Medidas regulatorias aplicadas al ecosistema marino con el fin de obtener una explotación racional e integral de los recursos pesqueros.

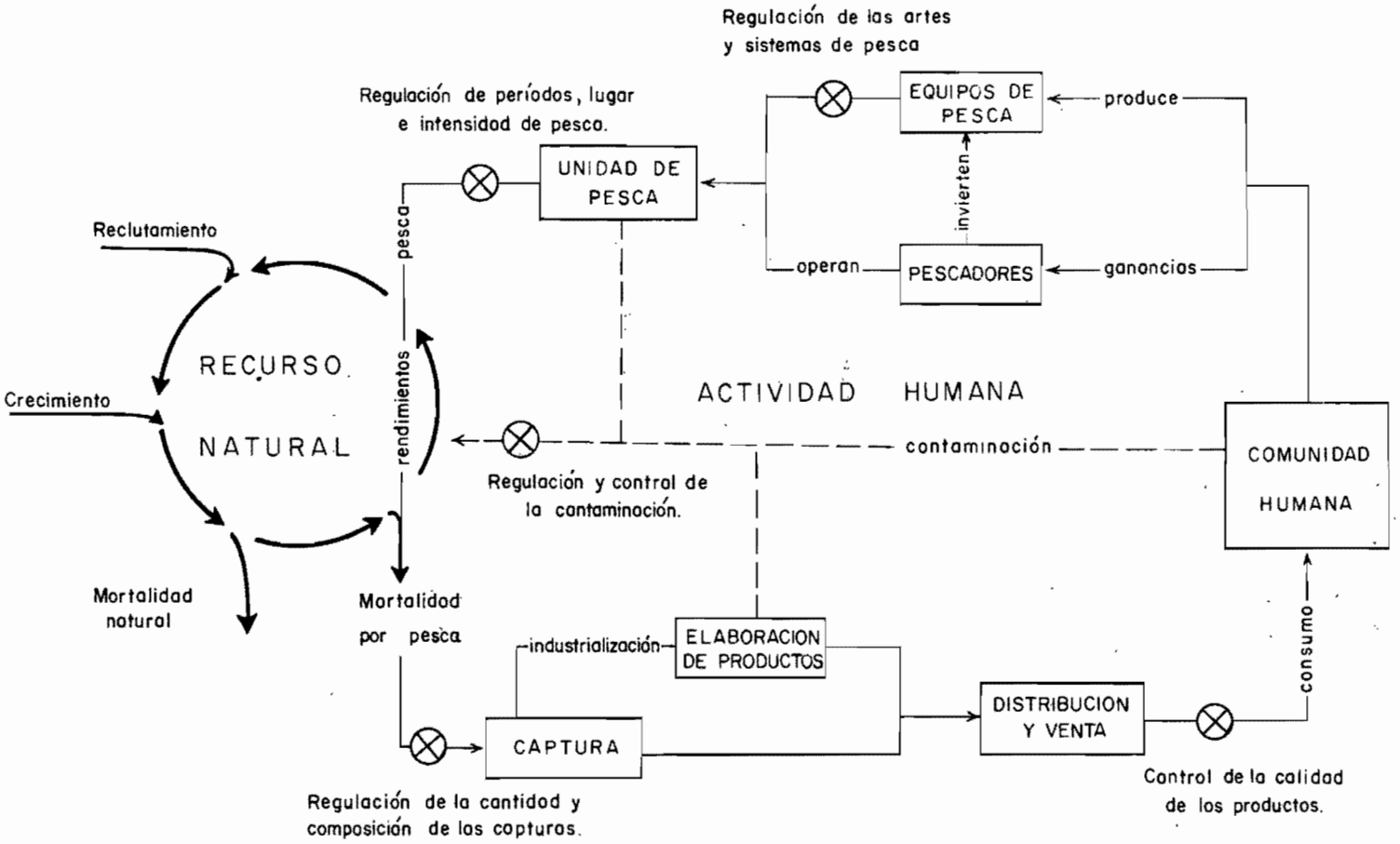


Fig. 3.- Principales regulaciones empleadas en la actividad pesquera.

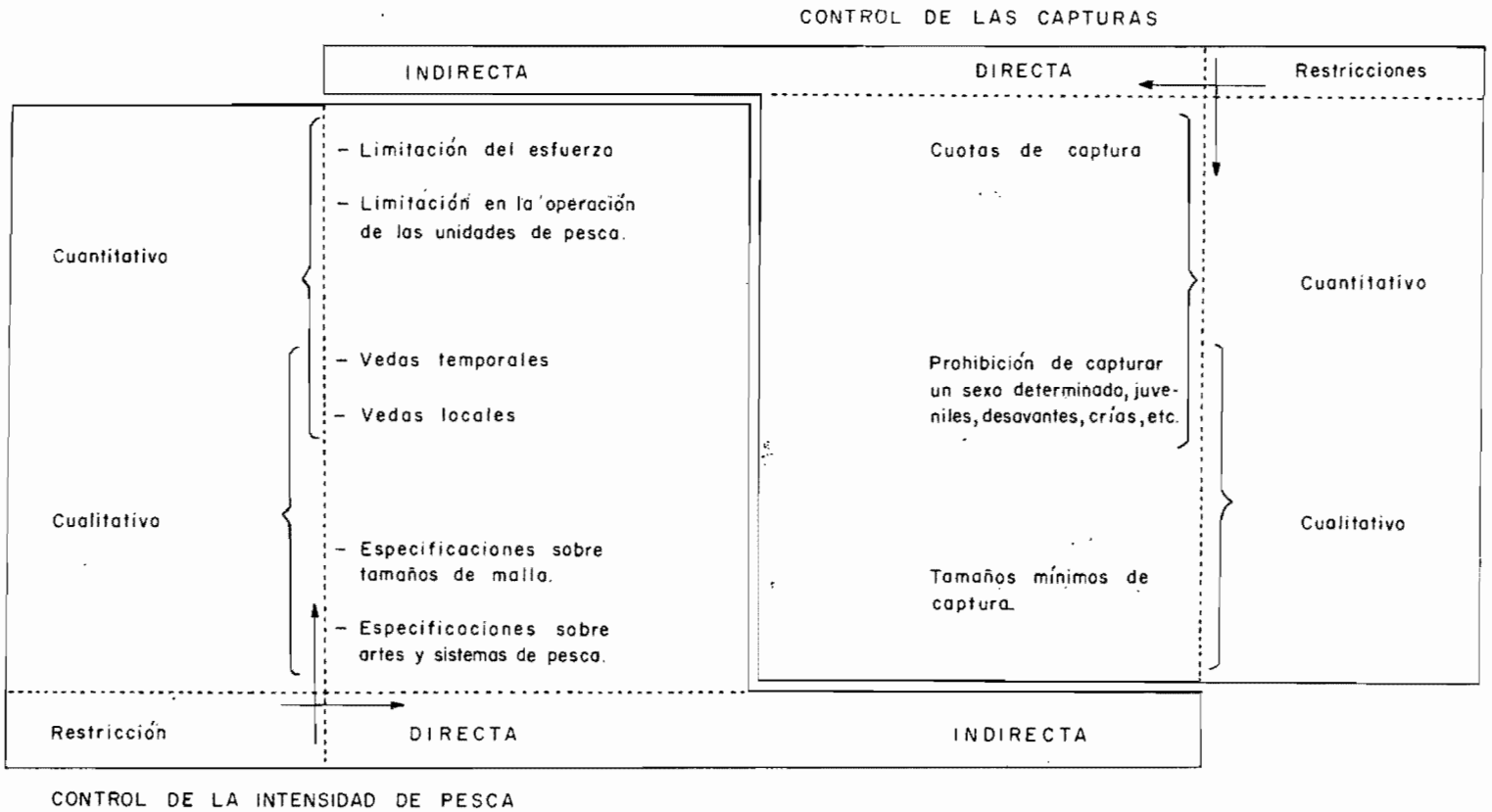


Fig. 4.- Ilustración del doble efecto que producen las medidas de regulación en las pesquerías.

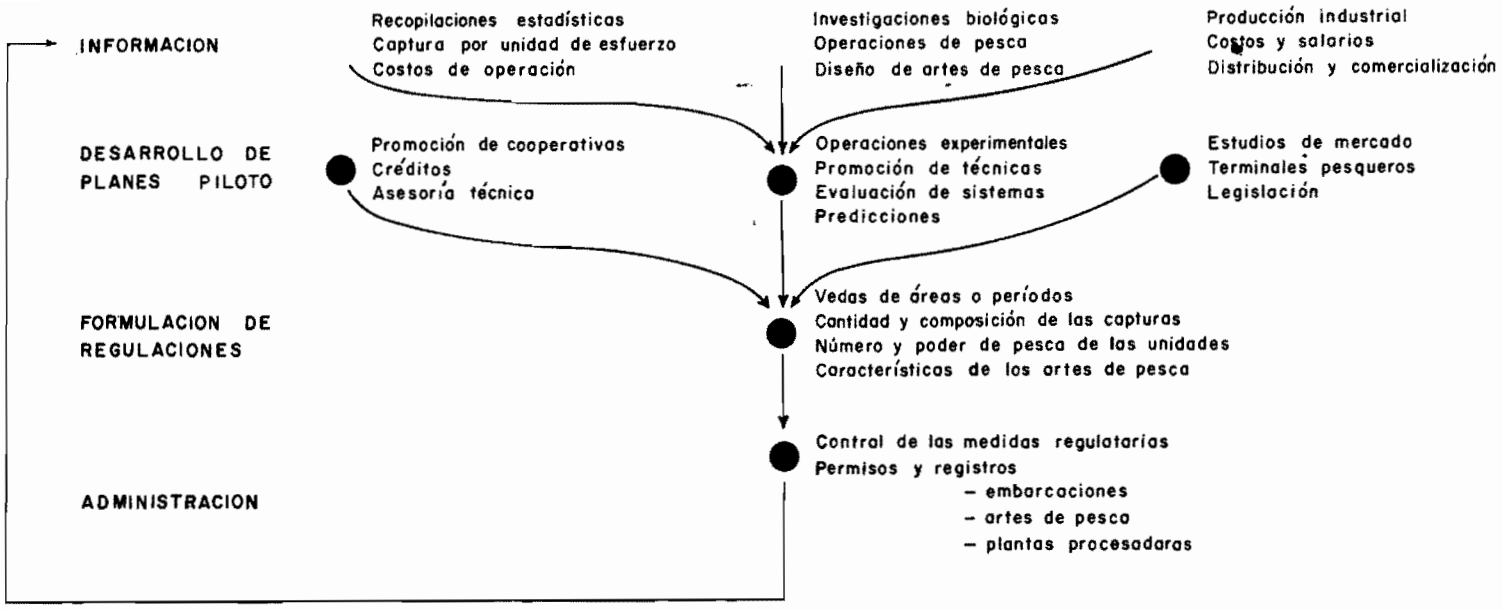
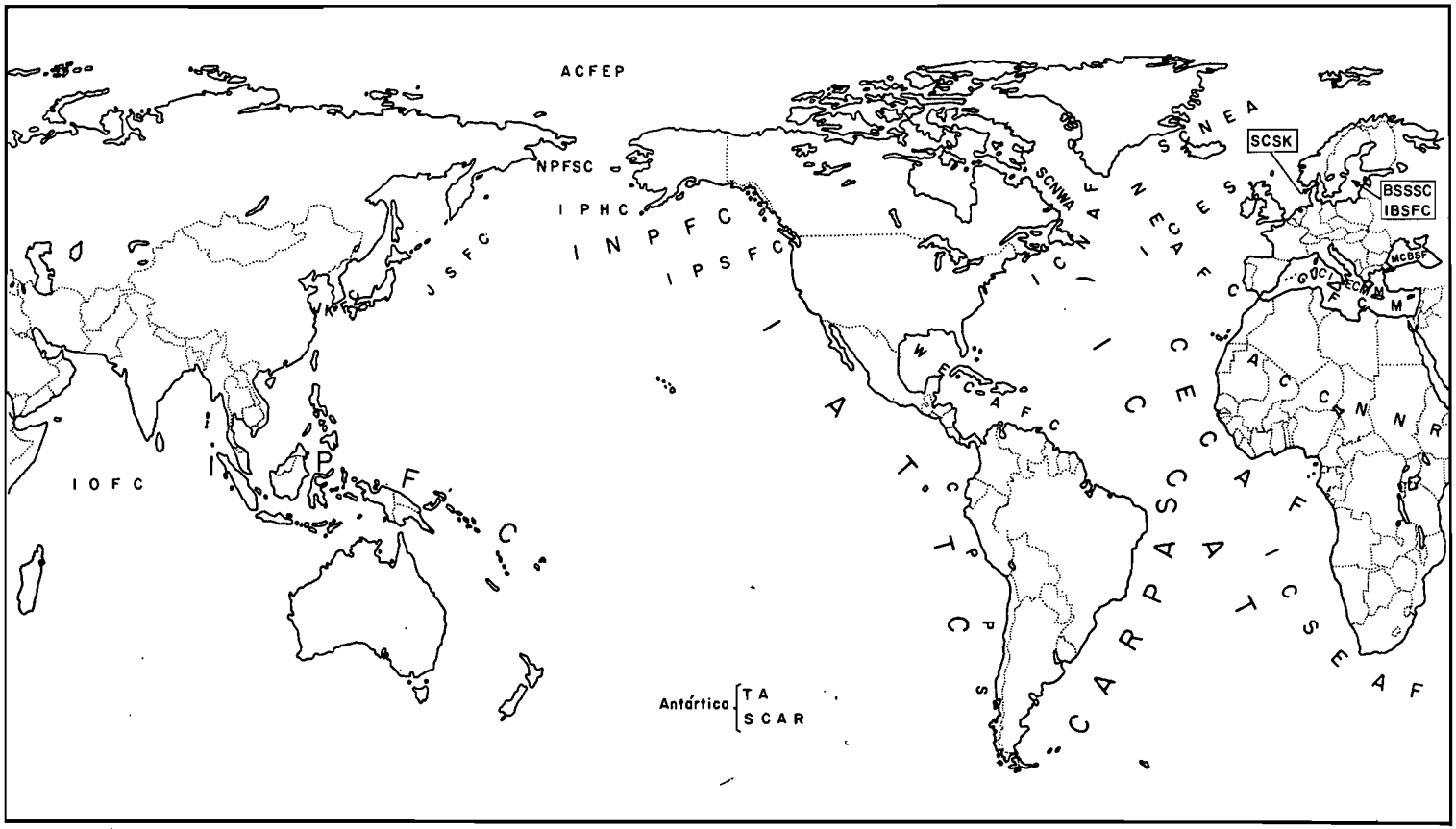


Fig.- 5.- Etapas generales para la implantación de medidas regulatorias.

Fig. 6.- ZONA DE COMPETENCIA DE LOS ORGANISMOS REGIONALES DE PESCA.



ORGANISMOS DE CARACTER MUNDIAL: COI, COFI, IWC, SCIBP.

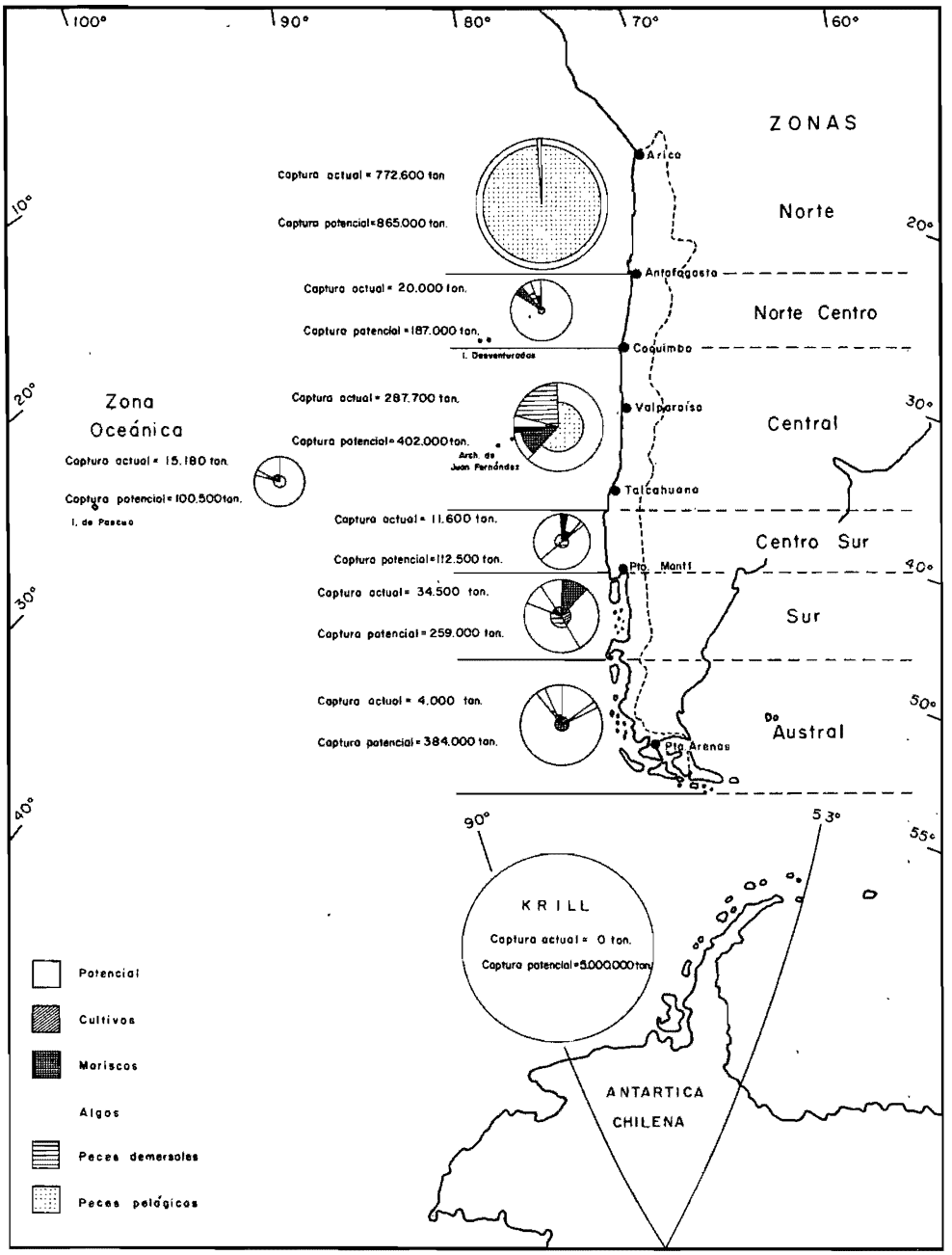


Fig.- 7.- Zonas pesqueras, capturas actuales y potencialidad del Mar Chileno.

PRINCIPALES ORGANISMOS INTERNACIONALES Y REGIONALES DE PESCA, (INVESTIGACION, PROTECCION, CONSERVACION DE LOS RECURSOS VIVOS DEL MAR).

(INFORMACION AL 30 DE DICIEMBRE DE 1974).

Sigla	Fecha y lugar del Establecimiento	Nombre del organismo, Objetivos (0), Estados signatarios (E), Area de competencia (A), Recursos involucrados (R).
ACFEP	1972 - Moscú	**Acuerdo entre USA y URSS sobre Cooperación en el Campo de la Protección del Medio Ambiente.** Agreement between USA and URSS on Cooperation in the Field of Environmental Protection. **0:** Colaboración en la búsqueda de medidas conducentes a prevenir la contaminación y sus efectos sobre el medio ambiente, como también para desarrollar las bases tendientes a controlar el daño de la actividad humana sobre la naturaleza; **E:** USA y URSS; **A:** General, incluyendo los sistemas Articos y subárticos; **R:** Fauna y flora silvestre.
CARPAS	1961 - Roma	**Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sud - occidental.** Regional Fisheries Advisory Commission for the Southwest Atlantic. **0:** Aconsejar a los Estados miembros sobre administración y explotación racional de las pesquerías marítimas y continentales, fomentar la acción cooperativa de investigación, recopilación y difusión de información, etc.; **E:** Argentina, Brasil y Uruguay; **A:** Atlántico Sud - occidental; **R:** todos los recursos acuáticos del área.
IWC	1946 - Washington	**Comisión Ballenera Internacional** International Whaling Commission **0:** Organismo encargado de establecer un sistema internacional de regulación para la caza de la ballena, con el objeto de lograr la conservación y desarrollo de las poblaciones de cetáceos como asimismo hacer posible el desenvolvimiento de la industria ballenera; **E:** Argentina, Australia, Canadá, Dinamarca, Noruega, Panamá, Sud Africa, USA, URSS; **A:** La Convención se aplica a los buques factorías, plantas terrestres y buques cazadores de los Estados miembros, en todos los mares del mundo; **R:** Recursos balleneros.
SCSK	1952	**Comisión de Crustáceos del Skagerrak - Kattegat** Shellfish Commission for the Skagerrak - Kattegat

		O: Coordinar la investigación científica y pesquera sobre crustáceos de interés comercial y recomendar las medidas de conservación necesarias para los mismos; **E:** Dinamarca, Noruega y Suecia; **A:** Aguas de los Estrechos de Skagerrak y Kattegat; **R:** Crustáceos comerciales.
SCNEA	1957 - Oslo	**Comisión para las Focas del Atlántico Nordeste** Sealing Commission for the Northeast Atlantic **O:** Formular proposiciones respecto a investigaciones científicas y medidas de conservación, incluyendo áreas de estaciones vedadas para la explotación y cuotas de caza; **E:** Noruega y URSS; **A:** Atlántico Nordeste y Mar de Barents; **R:** Focas en general.
SCNWA	1971 - Ottawa	**Comisión para las Focas del Atlántico Nordeste** Sealing Commission for the Northwest Atlantic. **O:** Formular recomendaciones referente a la conservación de las poblaciones de focas, cuotas de los Estados miembros, fechas de inicio y cierre de temporada de explotación, métodos de caza, investigación científica, etc; **E:** Canadá y Noruega; **A:** Atlántico Nordeste, al norte de la latitud 45° N y al Oeste de la longitud 45° W; **R:** Focas en general.
NPFSC	1957 - Washington	**Comisión sobre las Focas de Peletería del Pacífico Septentrional** North Pacific Fur Seal Commission **O:** Formular y coordinar programas de investigación científica, recomendar medidas de conservación, determinar las características, número, lugar y época para capturar ejemplares destinados a estudios y marcajes, etc.; **E:** Canadá, Japón, USA y URSS; **A:** Océano Pacífico Norte, en general; **R:** Foca peletera del Pacífico Norte (**Callorhinus ursinus**).
IATTC	1949 - Washington	**Comisión Interamericana del Atún Tropical** Inter-American Tropical Tuna Commission **O:** Realizar estudios sobre el atún, y especies afines a las operaciones atuneras con un equipo propio de investigadores y recomendar medidas de conservación sobre los recursos atuneros del Pacífico; **E:** Canadá, Costa Rica, Francia, Japón, México, Nicaragua, Pahamá, USA; **A:** Océano Pacífico Oriental; **R:** Atunes, peces usados como carnada, peces capturados junto al atún.
ICCAT	1966 - Río de Janeiro	**Comisión Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico.** International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas.

		O: Efectuar estudios y recomendar medidas de conservación para el atún del Atlántico; **E:** Brasil, Canadá, Cuba, Francia Ghana, Costa Ivory, Japón, Marruecos, Portugal, Senegal, Sud Africa, España y USA; **A:** Océano Atlántico y mares adyacentes; **R:** Atunes, especies afines y otras especies capturadas por las embrcaciones atuneras.
CIECMM	1919 - Madrid	**Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mar Mediterráneo.** International Commission for the Scientific Exploration of Mediterranean Sea. **O:** Fomentar la realización de estudios oceanográficos y biológicos; **E:** Argelia, España, Francia, Grecia, Israel, Italia, Mónaco, Marruecos, República Arabe Unida, Rumania, Túnez, Turquía y Yugoslavia; **A:** Mar Mediterráneo y aguas adyacentes; **R:** General, no especifica especies.
IPHC	1953 - Ottawa	**Comisión Internacional del Hipogloso del Pacífico** International Pacific Halibut Commission **O:** Efectuar investigaciones y recomendar medidas de conservación para el hipogloso del Pacífico Norte como asimismo controlar el cumplimiento de las reglamentaciones aprobadas; **E:** Canadá y USA; **A:** Mar territorial y alta mar, frente a las costas Pacíficas de los Estados miembros, incluidas las costas meridionales y occidentales de Alaska; **R:** Hipogloso (**Hippoglossus sp.**).
IBSFC	1973	**Comisión Internacional de Pesca del Mar Báltico** International Baltic Sea Fishery Commission **O:** Administrar las pesquerías del Mar Báltico, coordinar la investigación científica, recomendar medidas de conservación, distribuir las cuotas de captura entre los Estados miembros y controlar el cumplimiento de las medidas acordadas; **E:** Dinamarca, Finlandia, Polonia, República Democrática Alemana, Suecia y URSS; **A:** Mar Báltico y aguas adyacentes; **R:** Cubre todos los recursos.
INPFC	1952 - Tokyo	**Comisión Internacional de Pesca del Norte del Pacífico.** International North Pacific Fisheries Commission **O:** Efectuar estudios de las poblaciones de peces, recomendar medidas de conservación y controlar su cumplimiento; **E:** Canadá, Japón y USA; **A:** Pacífico Norte, incluido los mares adyacentes y aguas territoriales; **R:** Todos los recursos pesqueros y, en especial, el hipogloso, el arenque y el salmón.

ICNAF	1949 - Washington	**Comisión Internacional de Pesquerías del Atlántico Noroeste.** International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries. **O:** Llevar a cabo investigaciones y expediciones pesqueras con el objeto de reunir la información necesaria para mantener la abundancia de las especies sujetas a explotación. Además formular recomendaciones para la conservación de los recursos; **E:** Bulgaria, Canadá, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Islandia, Italia, Japón, Noruega, Polonia, Portugal, República Democrática Alemana, República Federal Alemana, Rumania, USA y URSS; **A:** Alta mar del Océano Atlántico Noroeste, al oeste de la longitud 42° W y al norte de la latitud 39° N; **R:** Todos los recursos pesqueros con referencia especial a los gádidos, peces planos y gallineta.
ICSEAF	1969	**Comisión Internacional de Pesquerías del Atlántico Sudoriental.** International Commission for the Southeast Atlantic Fisheries. **O:** Efectuar estudios e investigaciones, recomendar medidas de conservación y medidas de acción conjunta entre los Estados signatarios; **E:** Bélgica, Bulgaria, Cuba, España, Francia, Japón, Polonia, Portugal, Sud Africa y URSS; **A:** Atlántico Sudoccidental, al sur de la desembocadura del río Congo; **R:** Todos los recursos explotados.
IPSFC	1930 - Washington	**Comisión Internacional de Pesquerías del Salmón del Pacífico.** International Pacific Salmon Fisheries Commission **O:** Efectuar investigaciones, recomendar medidas de conservación, cuotas de captura y controlar la aplicación de las regulaciones adoptadas; **E:** Canadá y USA; **A:** El río Fraser y sus afluentes y tributarios, así como el mar territorial y la alta mar frontera al estuario (Latitudes 48° - 49° N); **R** : Salmón "sockeye" y "pink".
JKFC	1965	**Comisión Mixta Nipo-Coreana de Pesca** Japan-Republic of Korea Joint Fisheries Commission **O:** Recomendar la realización de investigaciones científicas y la implantación de medidas de conservación, incluidas regulaciones de pesca; **E:** Corea y Japón; **A:** Aguas Coreanas; **R:** General.
MCBSF	1959 - Varna	**Comisión Mixta para las Pesquerías del Mar Negro** Mixed Commission for Black Sea Fisheries

		O: Reglamentar la pesca en el Mar Negro con el fin de conservar e incrementar los recursos pesqueros y también para desarrollar las técnicas de la pesca comercial; **E:** Bulgaria, Rumania y URSS; **A:** El Mar Negro; **R:** Todos los recursos pesqueros.
JSFC	1956 - Moscú	**Comisión Nipo-Soviética de Pesquerías del Pacífico Noroeste.** Japan-Soviet Northwest Pacific Fisheries Commission **O:** Coordinar las investigaciones científicas, adoptar de común acuerdo entre ambos Estados signatarios las medidas de conservación, incluida la determinación de cuotas sobre la captura total para las especies del área cubierta por la Comisión; **E:** Japón y URSS; **A:** Aguas del Pacífico Nordeste (excluidas las correspondientes a los mares territoriales), incluido el Mar del Japón, el Mar de Okhotsk y el Mar de Bering; **R:** Todos los recursos pesqueros y, en particular, el salmón, la trucha, el arenque y el cangrejo.
COI		**Comisión Oceanográfica Intergubernamental** Intergovernmental Oceanographic Commission **O:** Fomentar la investigación científica de los océanos a fin de conocer mejor su naturaleza y sus recursos, por medio de la acción concertada de sus miembros; **E:** ·80 Estados entre los cuales se encuentra **Chile**; **A:** Mundial; **R:** No incluye el estudio directo de organismos marinos.
CPPS	1952 - Santiago de Chile	**Comisión Permanente del Pacífico Sur** Permanent Commission of the South Pacific **O:** Promover estudios e investigaciones científicas, coordinar el intercambio científico entre los Estados miembros, reglamentar las faenas de caza y pesca marítima y proponer las medidas de conservación para las riquezas marinas del Pacífico Sur; **E:** **Chile**, Ecuador y Perú; **A:** El Pacífico Sur, sin delimitación específica; **R:** Todos los recursos pesqueros de la región.
WECAFC	1973	**Comisión de Pesca para el Atlántico Centro-Occidental** Western Central Atlantic Fishery Commission **O:** Promover la recopilación de estadísticas, coordinar los programas de investigación y recomendar medidas para la explotación racional de los recursos; **E:** Brasil, Colombia, Cuba, España, Francia, Gran Bretaña, Guatemala, Guinea, Guyana Holanda, Italia, Jamaica, Japón, Nicaragua, Polonia, República de Corea, Senegal, Togo, Trinidad-Tobago y Zaire; **A:** Océano Atlántico Centro-Occidental; **R:** Todos los recursos pesqueros.

NEAFC	1959 - Londres	**Comisión de Pesquerías del Atlántico Nordeste** North-East Atlantic Fisheries Commission **O:** Promover estudios científicos de las pesquerías y recomendar las medidas de conservación necesarias; **E:** Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Holanda, Islandia, Irlanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Democrática Alemana, República Federal Alemana, Suecia y URSS; **A:** Océano Atlántico Nordeste, Océano Artico y mares adyacentes (entre las longitudes 51° E y 48° W, y al norte de la latitud 36° N); **R:** Todos los recursos pesqueros.
OIFC	1967	**Comisión de Pesca para el Océano Indico** Indian Ocean Fishery Commission **O:** Formular recomendaciones para lograr la conservación de los recursos pesqueros de la región y promover la realización de investigaciones científicas; **E:** Australia, Bahrain, Cuba, Ethiopia, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, India, Indonesia, Irak, Israel, Japón, Jordania, Kenya, Kuwait, Madagascar, Malasia, Mauritirius, Noruega, Omán, Pakistán, Portugal, Qatar, República de Corea, Sri Lanka, Suecia, Tanzania, Tailandia, USA y Viet-Nam; **A:** Océano Indico y mares adyacentes, aunque excluyendo el Area Antártica; **R:** Todos en general.
SCAR	1957	**Comité Científico para la Investigación Antártica** Scientific Committee on Antarctic Research **O:** Coordinar los programas de investigación científica de los Estados miembros en la región Antártica; **E:** Argentina, Australia, Bélgica, **Chile,** Francia, Gran Bretaña, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, Polonia, Sud Africa; USA y URSS; **A:** Zona al sur de la convergencia antártica y algunas islas fuera de esta región; **R:** Todos los recursos antárticos, especialmente de las focas.
SCIBP	1963	**Comité Especial para el Programa Biológico Internacional.** Special Commitee for the International Biological Programe. **O:** Iniciar y coordinar a nivel mundial las investigaciones biológicas sobre la productividad y el bienestar humano; **E:** Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, **Chile**, Checoslovaquia, Dinamarca, Francia, Gran Bretaña, India, Israel, Italia, Japón, Nigeria, Nueva Zelandia, Polonia, Suecia, Sud Africa, Suiza, USA y URSS; **A:** Mundial; **R:** Todos los recursos en general aunque se han creado grupos de trabajo sobre algunas especies, entre las cuales se incluyen las focas, pequeños cetáceos, etc.

BSSSC	1972	**Comité Permanente para la Protección del Salmón del Mar Báltico.** Baltic Sea Salmon Standing Committee **O:** Fomentar el desarrollo de las poblaciones de salmón y recomendar medidas para la explotación racional de este recurso; **E:** Dinamarca, Polonia, Suecia y República Federal Alemana; **A:** Mar Báltico, incluyendo los golfos de Bothnia y de Finlandia; **R:** El salmón (**Salmo salar**).
CECAF	1967	**Comité de Pesca para el Atlántico Centro-Oriental** Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic **O:** Promover el uso racional de los recursos marinos del área, incentivar la investigación científica y el entrenamiento del personal y recopilar y diseminar información; **E:** Cameroon, Congo, Costa Ivory, Cuba, Dahomey, España, Francia, Gabón, Gambia, Ghana, Gran Bretaña, Grecia, Guinea, Italia, Japón, Liberia, Mauritania, Marruecos, Nigeria, Noruega, Polonia, República de Corea, Rumania, Senegal, Sierra Leona, Togo, USA y Zaire; **A:** Atlántico Centro-Oriental, entre Cabo Spartel y el Río Congo; **R:** Todos los recursos del área.
COFI	1965	**Comité de Pesca de la FAO** FAO Committee on Fisheries **O:** Revisar los programas de trabajo de la FAO en el campo de las pesquerías y su implementación, como así también analizar periódicamente los problemas que aquejan las pesquerías del mundo y proponer soluciones a ellos; **E:** Miembros de la NU que desean formar parte de dicho Comité; **A:** Todos los mares del mundo y aguas continentales; **R:** Todos los recursos acuáticos.
GFCM	1949	**Consejo General de Pesca del Mediterráneo** General Fisheries Counsil for the Mediterranean **O:** Promover el desarrollo y la utilización racional de los recursos, incentivar la investigación científica, recopilar y diseminar información; **E:** Argelia, Bulgaria, Chipre, España, Francia, Grecia, Israel, Italia, Líbano, Libia, Malta, Mónaco, Marruecos, República Arabe Unida (Egipto), Rumania, Túnez, Turquía y Yugoslavia; **A:** Mar Mediterráneo y aguas adyacentes; **R:** Todos los recursos del área.
CIEM ICES	1902	**Consejo Internacional para la Exploración del Mar** International Counsil for the Exploration of the Sea **O:** Promover y estimular las investigaciones para el estudio del mar, particularmente las referentes a los

recursos vivos; preparar los programas necesarios para alcanzar los objetivos prefijados y publicar o difundir los resultados obtenidos bajo su auspicio; **E:** Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Iraland, Islandia, Italia, Noruega, Polonia, Portugal, República Federal Alemana, Suecia y URSS; **A:** El Océano Atlátnico y mares adyacentes, con referencia especial al Atlántico Norte.

IPFC 1948 - Baguio

Consejo de Pesca del Indo - Pacífico
Indo Pacific Fisheries Counsil

O: Definir aspectos técnicos de los problemas relativos al desarrollo y a la explotación racional de los recursos acuáticos vivos; estimular y coordinar la investigación; reunir, publicar y difundir información; **E:** Asutralia, Bangladesh, Birmania, Filipinas, Francia, Gran Bretaña, India, Indonesia, Japón, Malasia, (Federación de), Nueva Zelandia, Pakistán, República de Corea, República de Khmer, Sri Lanka, Tailandia, USA y Viet - Nam; **A:** Las aguas interiores de los países miembros y la región del Indo-Pacífico, de la cual no se hace una delimitación específica; **R:** Todos los recursos acuáticos vivos del área.

ACCNNR 1968 - Algiers

Convención Africana sobre la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. es.
African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources.

O: Proteger la naturaleza y los recursos naturales, coordinar la acción entre los Estados de la Organización de la Unidad de Africa (OAU); **E:** Alto Volta, Botswana, Burundi, Chad, Lesotho, Malawi, Mali, Nigeria, República del Africa Central, Rwanda, Swaziland, Uganda y Zambia; **A:** Aunque no especifica claramente la Convención su área de influencia, esta recae en las aguas circundantes al continente africano; **R:** Todos los recursos acuáticos.

1973 - Washington

Convención sobre Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora.
Convention on International Trade of Threatened Species of Wild Fauna and Flora.

O: Proteger la fauna y la flora a través del control de su comercio internacional, prohibir la comercialización de ciertas especies, otras solo bajo licencias especiales, permisos de exportación; **E:** La Convención está abierta a todos los Estados del mundo; **A:** No se especifica área geográfica específica, no obstante se menciona que las medidas adoptadas para ciertas especies se refieren a áreas determinadas; **R:** Todas las especies que son comercializadas internacional-

mente.

	1972 - Londres	**Convención para la Conservación de las Focas Antárticas.** Convention for the Conservation of Antarctic Seals **O:** Proteger de la extinción a especies de focas antárticas, adoptar medidas de conservación, estudios científicos y utilización racional y humanitaria de los recursos pesqueros, obtención a intercambio de información entre las partes contratantes; **E:** Argentina, Australia, Bélgica, **Chile**, Gran Bretaña, Rumania, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, Sud Africa, URSS y USA; **A:** Esta convención se aplica al mar al Sur de los 60° de latitud sur; **R:** Elefante marino (**Mirounga leonina**), leopardo marino (**Hydrurga leptonyx**), foca de Weddell (**Leptonychotes carcinophagus**), foca de Ross (**Ommatophoca rossi**) y lobo de dos pelos (**Artocephalus sp.**).
	1940 - Washington	**Convención sobre la Protección de la Naturaleza y Preservación de la Vida Salvaje en el Hemisferio Oeste** Convention on Nature Protection and Wild Life Preservation in the Western Hemisphere. **O:** Proteger y preservar en su medio natural (habitat) la fauna autóctona en cantidad y área suficientes como para evitar su extinción; **E:** Argentina, Brasil, Costa Rica, **Chile**, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Trinidad-Tobago, USA, Uruguay y Venezuela. Bolivia, Colombia y Cuba firmaron la Convención, pero no la han ratificado; **A:** No se especifica área, pero puede aplicarse a los territorios de los países contratantes, las aguas bajo su jurisdicción y a las naves que enarbolan su bandera; **R:** Aquéllos señalados por los Estados contratantes de acuerdo a sus propios puntos de vista.
TA	1959 - Washington	**Tratado Antártico** Antarctic Treatry **O:** Promover la cooperación internacional en la investigación científica en la Antártica, intercambio de información, personal, observaciones y resultados científicos, asegurar el uso de la Antártica únicamente para usos pacíficos, protección de la fauna antártica, etc.; **E:** Argentina, Australia, Bélgica, **Chile**, Francia, Gran Bretaña, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, Sud Africa, URSS y USA; **A:** El tratado se aplica sobre el área al sur de los 60° de latitud, incluyendo las barreras de hielo; **R:** El tratado incluye la totalidad de los recursos vivos de la Antártica.

LAS PESQUERIAS

Y EL BALANCE DEL ECOSISTEMA

LAS PESQUERIAS Y EL BALANCE DEL ECOSISTEMA

Alejandro Zuleta V.
Biólogo Marino, Sección Evaluación
de Pesquerías, Departamento
Recursos, Instituto de Fomento Pesquero.

PUNTOS DE VISTA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS

El concepto de ecosistema tiene connotaciones teóricas y prácticas. El ecosistema es la unidad básica de estudio de la Ecología y actualmente es un concepto clave en el control y manejo de los recursos naturales renovables. La teoría sobre los ecosistemas, o sea, la teoría ecológica en general, ha contribuido al desarrollo de una acción predadora eficiente y prudente del hombre sobre las poblaciones de plantas y animales, a través de la aplicación de las teorías sobre el crecimiento y regulación de las poblaciones y la interacción presa-predador. La intencionalidad de estas aplicaciones es aumentar el rendimiento del recurso dentro de límites compatibles con su viabilidad.

Otra orientación de las aplicaciones de los conocimientos ecológicos es hacia una explotación integral del ecosistema, pero en este caso tanto la estrategia como los objetivos del manejo están en una fase preliminar de desarrollo. Esta aproximación, a diferencia de la primera, pone su atención en el ecosistema como un todo, es decir, en el conjunto de organismos de distintas especies (Comunidad) que interactúan en un espacio dado con el ambiente físico (Biótopo), generando a través de una estructura trófica definida, un flujo de energía y circulación de materiales que le permite mantener una determinada diversidad biológica. Su enfoque es a nivel de comunidades antes que poblacional y su objetivo, en términos de explotación, es mantener niveles naturales de productividad antes que rendimientos máximos.

Este punto de vista es especialmente adecuado para el tratamiento de los recursos marinos. En el mar, si el hombre no es capaz de mantener cierto balance ecológico, destruye la capacidad productiva de sus recursos.

Otra consecuencia del concepto de ecosistema deriva de su carácter integrador. Los primeros modelos que intentaban predecir y maximizar el rendimiento de los recursos lo hacían centrados fundamentalmente en las propiedades dinámicas del recurso mismo; en cambio, el interés de hoy, cada vez mayor, por incoporar variables económicas ha dado lugar a los llamados modelos bioeconómicos.

EL MANEJO DE RECURSOS COMO UNA ACCION PLANEADA

La explotación por el hombre de los recursos marinos origina una serie de problemas prácticos que son objeto de la disciplina denominada Manejo de Recursos Pesqueros. Cualquier acción o decisión a este nivel que merezca llamarse "racional" debe estar apoyada en un conocimiento científico del recurso y el efecto de la explotación sobre él. La Biología Básica y la Biología Pesquera aportan este conocimiento a través de sus investigaciones.

El conocimiento puede concretarse en una descripción del sistema presa-predador, en un modelo de la dinámica del recurso y en predicciones de su comportamiento mediante la aplicación de los modelos a información referente a los parámetros de la población natural en explotación (estadísticas vitales).

También participa en el planteamiento y solución de los problemas prácticos, lo que podríamos llamar la política general sobre recursos. Esta puede ser considerada como un objetivo (o conjuntos de objetivos) junto con los medios que parezcan justificados y prometedores para el logro del (o los) objetivos. En la política deben estar considerados los aspectos sociales y económicos que implica la explotación de recursos.

Tanto el conocimiento básico como la política se combinan para plantear un problema práctico genuino y encaminar la acción hacia su solución.

ENFOQUE POBLACIONAL

EL CARACTER DE LOS MODELOS PESQUEROS

En el punto anterior hemos puesto en evidencia que en el comienzo de toda acción racional en el manejo de un recurso existe una previsión científica. Dicha previsión adopta generalmente el carácter de una predicción cuantitativa del comportamiento del recurso mediante el uso de una representación de las relaciones entre las variables relevantes del sistema, a la cual llamamos habitualmente modelo.

El rasgo característico de los modelos que se emplean en el manejo de recursos es el sacrificio de la generalidad para lograr realismo y precisión. Su construcción está destinada, en un amplio sentido, a simular un proceso de predación determinado para desarrollar estrategias óptimas de predación. En este sentido, se alejan de los modelos fundamentales de la Oceonografía en los cuales están basados. En éstos últimos, dado que su función es esencialmente la de clarificar y comunicar ideas, se busca generalidad y realismo en desmedro de la precisión.

EFECTOS DE LA PESCA

El stock (población susceptible de explotación) en estado virgen y bajo condiciones ambientales promedios, fluctúa alrededor de una población media igual a la capacidad de sustentación en ese ambiente. Cuando el stock es sometido a la acción de una pesquería incipiente el resultado es una captura anual pequeña y una gran captura por unidad de esfuerzo de pesca; reflejo de la elevada abundancia que tiene la población en ese instante. A medida que va creciendo la intensidad de pesca, aumenta la captura anual en una proporción menor que el aumento de la intensidad, mientras que la abundancia disminuye paulatinamente.

Si la intensidad de pesca continúa aumentando, llegará el momento en que el retorno en biomasa no compensa la inversión de más esfuerzo y se alcanza un "punto de inflexión biológico". Es común que antes de llegar a este punto los costos que implica la explotación hayan subido en una medida tal, que no sea rentable aumentar el esfuerzo. En este caso estamos frente a un "punto de inflexión económico".

En ciertas ocasiones, cuando las demandas de alimento para la población humana justifican cualquier gasto, o bien cuando el valor del recurso continúa siendo elevado, es posible que se sobrepasen estos puntos de inflexión con el consiguiente riesgo de extinción del recurso. Sin embargo, lo más probable es que antes que desaparezca la presa, desaparezca la pesquería.

INTERPRETACION DE LA PESCA EN TERMINOS DE LA DINAMICA DE POBLACIONES

Un recurso puede considerarse como una población natural cualquiera cuyo tamaño o densidad depende de la interacción de cuatro componentes: natalidad, inmigración,

mortalidad y emigración.

Si la población es cerrada, es decir, no recibe aportes de individuos de poblaciones vecinas, ni tampoco aporta a ellas, sus fluctuaciones dependerán sólo de la natalidad y la mortalidad. Ese podría ser el caso de la población de un recurso cuyos movimientos no rebasen el área de la pesquería.

Durante la fase de preexplotación, en promedio, los nacimientos equilibrarán a las muertes y la población se mantendrá en un estado estacionario; sin aumentar ni disminuir su número total, el cual será muy próximo a la capacidad de sustentación. Bajo estas condiciones el tamaño que alcanza la población es el resultado del efecto depresivo, en la tasa de crecimiento, de factores ambientales cuyo efecto depende de la densidad de la población. Así, por ejemplo; en la mortalidad natural (provocada por factores ajenos al hombre) es importante la participación de agentes compensatorios tales como predación, parasitismo, competencia intraespecífica por alimento, refugios, zonas de postura, etc.

Cuando el recurso entra en la fase de explotación se agrega otra fuente de mortalidad (mortalidad por pesca), la cual en la medida que no reemplaza a la mortalidad natural ya existente, provoca una disminución de la densidad y un cambio en la composición de la población. La extracción selectiva de una parte constituida principalmente de individuos adultos, desplaza la estructura de edad hacia un predominio de las clases más jóvenes.

Sin embargo, si bien la población está disminuida en número y los individuos son más pequeños, la disminución de la densidad ha aminorado el efecto de los factores densidad dependientes, creándose condiciones más favorables para la reproducción, el crecimiento y la sobrevivencia. La consecuencia será una tasa de incremento natural mayor.

La población, al pasar de un nivel de densidad a otro menor e incrementar la producción de biomasa, deja en condiciones a la pesquería de cosechar aquel excedente de producción que la sustenta.

La acción progresiva de la pesquería hará aumentar la tasa de incremento natural hasta un límite, más allá del cual comenzará a disminuir porque la cantidad de reproductores (stock parental) es insuficiente para generar una progenie (reclutas) que sobreviva para renovar la fracción reproductiva.

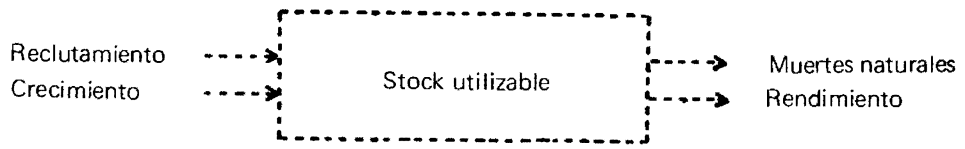
Si en todo momento la pesquería preda una cantidad media igual a la tasa de incremento natural del stock, podrá estar en equilibrio con él a cualquier nivel de abundancia. Aquella captura que durante un período determinado (un año por ejemplo) no cambia la abundancia media del stock se denomina pesca de equilibrio.

De lo anterior se puede concluir que, en algún nivel intermedio de densidad, la población tendrá una productividad máxima y por lo tanto, será factible ejercer una pesca máxima de equilibrio (o rendimiento biológico óptimo).

Cuando la intensidad de pesca lleva a la población a niveles donde no se puede obtener el incremento natural que permite una captura de equilibrio máxima, se dice que el recurso está en sobrepesca.

MODELOS DE POBLACIONES EXPLOTADAS

Una formulación sencilla y general de la dinámica de una población sometida a explotación es la propuesta por Russell (1971). El peso total o biomasa del stock determinado por cuatro componentes principales que actúan como se puede apreciar en la figura siguiente.



Un stock capturable con una biomasa inicial dada, al cabo de un cierto tiempo (un año por ejemplo), alcanza una biomasa resultante de: la adición en peso de todos los individuos transferidos desde el stock no capturable, que alcanzaron la talla de reclutamiento; de la suma del crecimiento de los individuos que han sobrevivido durante el año; de la sustracción del peso total de las muertes ocurridas en el año; y de las pérdidas ocasionadas por las capturas durante el mismo período.

Si P_1 es la biomasa del stock capturable al comienzo del año y P_2 es la biomasa al final del año, lo anterior se puede expresar de la siguiente manera:

$$P_2 - P_1 + A + G - M - C$$

donde:

A es el aumento en peso del stock por el reclutamiento de nuevos individuos durante el año.
G es el aumento en peso del stock por crecimiento durante el año.
M es la pérdida en peso por mortalidad natural en el año.
C es el peso de la captura anual.

El cambio del stock durante el año

$$\Delta P = P_2 - P_1 = A + G - M - C$$

dependerá del balance que se establezca entre los cuatro componentes antes mencionados. En particular es de interés el caso $\Delta P = 0$ dado $C \Leftrightarrow A + G - N$, es decir, la permanencia del stock cuando se obtiene una captura correspondiente de incremento natural durante el año.

El mismo modelo, utilizando tasas instantáneas y agregando un efecto ambiental aleatorio, (Schaffer y Everton, 1963) se puede plantear como:

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dt} = r(P) + o(P) - M(P) - F(x) + n$$

donde:

P es la biomasa del stock capturable
r, S y M son tasas de reclutamiento, crecimiento y mortalidad natural respectivamente. Todas ellas dependientes del tamaño de la población y de su estructura de edad.
F es una tasa de mortalidad por pesca, la cual es función del esfuerzo de pesca x. Tradicionalmente se asume que la función F es proporcional al esfuerzo de pesca, o sea, $F(x) = cx$.
n es una variable aleatoria que representa el efecto de los cambios ambientales independientes de la densidad.

En estado estacionario:

$$\frac{dP}{dt} = 0$$

y por lo tanto la tasa de rendimiento será:

$$\frac{dY}{dt} = qXP = P(r(P) + g(P) - M(P))$$

luego para conocer el rendimiento total Y en un intervalo de tiempo dado, que puede obtenerse de la pesquería bajo condiciones de equilibrio, es preciso integrar los incrementos instantáneos sobre dicho período.

Dos enfoques se han desarrollado en la construcción de modelos pesqueros. Un enfoque formula y estima términos individuales para el reclutamiento, crecimiento y

mortalidad y los combina para obtener la captura de equilibrio (modelos pool dinámico) (Beverton y Holt, 1957; Picher, 1958). El otro confunde todos estos términos en una tasa de incremento natural, la cual expresan como una función de P; modelos logísticos (Schafer, 1954, 1957; Pella y Tomlinson, 1969).

LA APLICACION DE MODELOS EN NUESTRAS PESQUERIAS

El uso de modelos en nuestras pesquerías es el resultado de un cierto grado de madurez alcanzado por los estudios biológico-pesqueros en el país, derivados del desarrollo de una infraestructura de investigación que posibilitó la recolección, análisis y evaluación de información necesaria para estimar las tasas que inciden en la dinámica del stock.

Con la creación del Instituto de Fomento Pesquero (filial de la Corporación de Fomento de la Producción), bajo la asesoría de FAO, en el año 1964 se inician en forma sistemática los estudios biológico-pesqueros y de manejo en general.

Anteriormente, la preocupación por estos estudios había correspondido a las Universidades, a la División de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura y al Museo Nacional de Historia Natural. Estos estudios fueron principalmente sobre aspectos biológicos básicos (sistemática, distribución, reproducción y ciclo vital). De ellos derivaron medidas que tuvieron en consecuencia un carácter marcadamente conservacionista; se dio más importancia a los aspectos secundarios de la pesca, como por ejemplo, la disminución de talla y abundancia del recurso, pero no se consideró su relación con la productividad de éste.

Durante este período se acumulan conocimientos sobre la biología de distintas especies que constituyen recursos y se busca el apoyo de estos conocimientos para fundamentar normas de control y vedas en aquellos recursos donde la sobrepesca era evidente. Ese es el caso, por ejemplo, de poblaciones de moluscos y crustáceos (choro, chorito, cholgas, ostiones, ostras y langostas de Juan Fernández) que por su accesibilidad de explotación humana quedaron tempranamente expuestas al agotamiento.

Actualmente, el estado de análisis de la información permite la aplicación de modelos de tipo logístico. La información registrada por los patrones de las embarcaciones, proveniente directamente de la pesca, captura y esfuerzo, es utilizada en estos modelos, previos ajustes por cambios en la estrategia y tácticas de pesca que dependen del mercado y los desempeños de las embarcaciones según sus características y eficiencia bajo distintas condiciones climáticas y aéreas. Los modelos logísticos requieren un mínimo de información para estimar una serie de parámetros importantes en el manejo de una pesquería; captura máxima de equilibrio, esfuerzo óptimo y tamaño óptimo de la población.

La simplicidad de este modelo es su ventaja y desventaja a la vez. Este modelo es útil, por dificultades técnicas o económicas los datos son insuficientes y es necesario dar una primera apreciación del estado de la pesquería. Su confiabilidad predictiva es baja dado que las suposiciones básicas del modelo, tasa instantánea de mortalidad por pesca y captura por unidad de esfuerzo dependientes del tamaño de la población desconoce una serie de factores hidrográficos, climáticos y de calidad de las artes de pesca que inciden sobre estos índices (Watt, 1956). Además el hecho de que reúna en un solo término las tasas de reclutamiento, crecimiento y mortalidad natural y asume una estructura de edad estable, le da poca penetración en la dinámica del recurso; tasas de crecimiento y mortalidad natural son específicas de la edad.

ENFOQUE DE COMUNIDADES

EL EFECTO DE LA PESCA

La explotación de recursos a este nivel puede verse como el aprovechamiento de la productividad global de un ecosistema determinado por la pesquería. Esta se acopla en algún punto del ecosistema, predando especies de variado tipo, ya sea pelágicas, demersales, bentónicas, etc., siguiendo tres formas principales de explotación: monoespecífico, sucesional e integrado (o mixto) (Garrod, 1973).

El establecimiento de una pesquería monoespecífica, aquella que ataca de preferencia a una sola población, depende de la alta producción de biomasa de ciertas especies, bajo un determinado marco de condiciones biológicas y ambientales; y la aceptación de ésta por la población humana. Habitualmente estas dos razones han sido suficientes para incentivar el desarrollo de pesquerías específicas, como por ejemplo, en nuestro país lo son las pesquerías de anchoveta en el norte y merluza en la zona central. Estas pesquerías comienzan frecuentemente captando cierta proporción de fauna acompañante, a excepción de otras que por la alta selectividad del arte son estrictamente monoespecíficas.

En otros casos las pesquerías se tornan sucesionales, ya sea porque el recurso ha entrado en colapso debido a una pesca intensiva, o bien porque su valor, en términos humanos, ha disminuido y otras especies han adquirido preponderancia. Tal es el caso en nuestro país de lo ocurrido recientemente en la pesquería de la zona norte, donde a causa de la deplesión del stock de anchoveta, se ha desviado el esfuerzo a los stocks de jurel y sardina.

El otro tipo de explotación mencionado, el integrado, ocurre cuando stocks múltiples son objeto de una misma pesquería. Es la situación que se da generalmente en los inicios de la explotación; así por ejemplo, en la pesquería demersal de la zona central, las capturas tempranas estaban constituidas por merluza, congrio negro, pejegallo, blanquillo, rayas y otras especies en proporciones decrecientes, en cambio, a medida que aumentó la tasa de explotación, la composición de especies cambió, desplazándose hacia el predominio casi exclusivo de la merluza. Descrito este mismo proceso en términos pesqueros, se dice que la captura se va "limpiando" mientras transcurre la explotación.

El reconocimiento de estos tres tipos de explotación, si bien un tanto artificial, pone de manifiesto que el efecto de la pesca trasciende más allá de las poblaciones sobre las cuales existe un interés directo de explotación, comprometiendo a toda la comunidad, y que el desarrollo a largo plazo de las pesquerías depende de ciertas propiedades de los ecosistemas en los cuales se desenvuelven los recursos reales o potenciales; siendo preciso tomarles en cuenta si queremos tener mejores bases para el manejo racional de este recurso.

INTERPRETACION DE LA PESCA EN TERMINOS DE LA DINAMICA DE LA COMUNIDAD

Para describir el efecto de la pesca en relación a la dinámica de la comunidad es necesario recurrir a dos conceptos: el de sucesión ecológica y el de stress (perturbación o disturbio). Por sucesión podemos entender una serie de cambios ordenados de la comunidad motivada por algún cambio del ambiente físico, pero que es biológicamente dirigido o controlado por la comunidad. En este sentido, la sucesión es una respuesta de la comunidad al stress ambiental, orientada hacia algún dominio de estabilidad de dicha comunidad. Por stress se entiende una fuerza ejercida por un factor o grupo de factores ambientales que provoca una tensión o deformación en alguna propiedad del sistema (Regier y Henderson, 1973). Variables de la comunidad a través de las cuales se puede apreciar el efecto de los stress ambientales son la diversidad, la estabilidad (en sus tres aspectos: persistencia, elasticidad y homeostasis), la productividad primaria y la biomasa total, por nombrar algunas.

Si para simplificar partimos de la condición de una comunidad clímax, abióticamente estable y aún no explotada, las características que presenta la comunidad en ese momento se muestran en la columna de la extrema derecha en la figura que sigue (Odum, 1969). Tomando alguna de ellas, la comunidad aparece poseyendo un gran standing crop; el cuociente productividad primaria/respiración de la comunidad (índice P/R) es cercano a 1, es decir, el ecosistema se encuentra en estado estacionario o de equilibrio dinámico porque la energía fijada en la fotosíntesis está balanceada por la energía de costo mantención de la comunidad que es alta; la tasa de producción es baja dado que no queda excedente apreciable de energía para incrementar la biomasa total; el rendimiento es bajo por la misma razón; la diversidad, tanto en riqueza de especies como en abundancia relativa (equitatividad) es alta y la estabilidad también es alta.

Al sobrevenir el stress de la pesca se producen cambios sucesivos que conducen a una comunidad más simple. Se observa que las variables relacionadas con la organización de la comunidad, diversidad y estabilidad, disminuyen, mientras el cuociente productividad primaria/biomasa de la comunidad (índice P/B) aumenta debido a que standing crop decrece por efecto de la pesca sin una disminución importante de la productividad primaria, por lo tanto la tasa de producción y el rendimiento de la comunidad también aumenta.

Extrapolando podemos decir que el stress ocasionado por una pesca intensiva llevará a la comunidad a un estado bajo de sucesión, en el cual el rendimiento promedio (relacionado directamente con P/B) se obtiene en virtud de un deterioro de la organización de la comunidad. Llevado esto a su extremo provocará la disminución de la producción y fuertes fluctuaciones en la abundancia de los recursos, con el consiguiente trastorno para el desarrollo de las pesquerías.

	Atributos del ecosistema	Estados en desarrollo	Estados maduros
		Energía de la comunidad	
1.	Producción bruta / Respiración de la comunidad (índice P/R).	Mayor o menor que 1	Cercana a 1
2.	Producción bruta / Standing crop biomasa (índice P/B).	Alta	Baja
3.	Biomasa sustentada / unidad de flujo de energía (índice B/E).	Baja	Alta
4.	Producción neta de la comunidad (Rendimien*	Alta	Baja
5.	Cadenas alimentarias	Lineales, predominantemente de pastoreo.	Reticulada, predominantemente de detritus.
		Estructura de la Comunidad	
6.	Materia orgánica total	Pequeña	Grande
7.	Nutrientes inorgánicos	Extrabiótica	Intrabiótica
8.	Diversidad de especies componente de variedad.	Baja	Alta
9.	Diversidad de especies componente de equitatividad.	Baja	Alta
10.	Diversidad bioquímica	Baja	Alta
11.	Estratificación y heterogensidad espacial (patrón de diversidad).	Pobremente organizada	Bien organizada

		Historia vital	
12.	Especialización del núcelo	Amplio	Estrecho
13.	Tamaño de los organismos	Corto y simple	Largo y complejo
14.	Ciclo vital	Corto y simple	Largo y complejo
		Ciclaje de nutrientes	
15.	Ciclo mineral	Abierto	Cerrado
16.	Tasa de intercambio de nutrientes entre organismos y ambiente.	Rápido	Lento
17.	Rol del detritus en la regeneración de nutrientes.	No importante	Importante
		Presión selectiva	
18.	Forma del crecimiento	Rápido (selección r).	Controlado por food-back (selección K).
19.	Producción	Cantidad	Calidad
		Homeostasis general	
20.	Simbiosis interna	No desarrollada	Desarrollada
21.	Conservación de nutrientes.	Pobre	Buena
22.	Estabilidad (resistencia a perturbaciones externas).	Pobre	Buena
23.	Entropía	Alta	Baja
24.	Información	Baja	Alta

(De Odum, 1969)

UN MODELO DE ECOSISTEMA EN EXPLOTACION

Modelos que tratan de expresar el rendimiento que se podría lograr en una pesquería cuando se analiza el efecto de la explotación a nivel de la comunidad, están aún en sus comienzos. Más común es encontrar intentos de complicar los modelos de poblaciones valiéndose de algunas tácticas científicas como el Análisis de Sistemas, que permiten modelar, resolver y simular la conducta de sistemas recursos-pesquerías más complejos, incorporando efectos dependientes de la densidad, relaciones de competencia o cadenas tróficas simples.

Un intento interesante en este otro sentido es el de Regier y Henderson (op. cit.) quienes basándose en una estrategia diferente tratan de utilizar los principios ecológicos de la dinámica de comunidades para indicar el camino que podría tomar el planteamiento de futuros modelos de rendimiento. Estos autores se valen de un modelo tentativo de Margalef (Margalef, 1969) sobre la producción ecológica que relaciona cuatro variables importantes del ecosistema: producción primaria, biomasa, diversidad y estabilidad, de la siguiente manera:

$$P/B = s^{K - (D - \frac{1}{-S})} - 1$$

donde:

P es la producción primaria por unidad de tiempo

B es la biomasa total del ecosistema

K es una constante que representa el límite superior de la diversidad medido con el índice de Shanon-Wiener ($D = {}_i b_i \log_2 b_i$) b_i es la fracción con que contribuye la especie i a S.

D es la diversidad

S es la estabilidad (en el sentido de persistencia) definida como $S = a_i\, b_i / m_i$; m_i es la tasa de mortalidad de la especie i.

En el estado de desarrollo de este modelo no es posible hacer predicciones cuantitativas del efecto de la pesca, sin embargo, algunas de sus consecuencias, más bien cualitativas, se pueden apreciar. Como se planteó en la sección anterior, P cambia levemente con el aumento de la pesca (F) según una función decreciente de F, además B cambia drásticamente de acuerdo a una función decreciente de F, por lo tanto el índice P/B será una función creciente de F. Luego si se piensa en el modelo anterior, $s^{Y - D + 1/S)}$ será una función creciente de F, y como K es una constante, (D – 1/S) debe ser una función decreciente de F. (D – 1/S) es una expresión que mide el grado de organización de la comunidad (Margalef op. cit.).

Resumiendo, el modelo nos dice que si introducimos la pesca en una comunidad virgen y continuamos aumentando paulatinamente el esfuerzo F, aumentará el índice P/B (el cual está en relación directa con el rendimiento Y) a expensas del grado de organización de la comunidad (D – 1/S). Por otra parte, el modelo también señala que al introducir variables estructurales del ecosistema (diversidad y estabilidad), el criterio tradicional de rendimiento máximo sostenido se enriquece, porque precisamente para ser sostenido debe preservar la "estructura productiva" del ecosistema.

REFERENCIAS

BEVERTON, P.J.H., and S.J. HOLT, 1957
On the dynamics of exploited fish populations. Min. Agr. Fish. and Food (U.K), Fish Investig. Ser. II, Vol. 19, 533 pp.

GARROD, D.J., 1973
Management of multiple resources. J. Fish. Res. Bd. Can. 30: 1971-1985.

MARGALEF, R., 1969
Diversity and stability: a practical proposal and a model of interdependence, p. 23-37. In diversity and stability in ecological systems. Brookhaven Symp. Biol. 22.

ODUM, E.P., 1969
The strategy of ecosystem development. Science 164: 262-270.

PELLA, J.J. and R.K. TOMLINSON, 1969
A generalized stock production model. Bull. Int-Amer. Trop. Tuna Comm. 13: 421-496.

REGIER, H.A., and H.F. HENDERSON, 1973
Towards an ecological model of fish communities and fisheries. Trans. Amer. Fish. Soc. 102: 56-72.

ROCKEN, W.E. 1958
Handbook of computation for biological stadistics of fish population. Fish. Res. Bd. Canadá, Bull. 119, 300 pp.

RUSSELL, E.S., 1931
Some theoretical considerations on the Overfishing Problems. J. Cons. Explor. Mer., 6, 3-27.

SCHAEFFER, M.S., 1954
Some aspects of the dynamics of population important to the management of comercial marine fisheries. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. 1 (2): 27-56.

— 1957. A study of the dynamics of the fishery for yellowfin tuna population of the Eastern Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. 12 (3): 87-136.

SCHAEFER, M.B. and R.J.H. BEVERTON, 1963.
Fishery dynamics-their analysis and interpretation. p. 464-483. In the Sea, M.N. Hill (ed.), Interscience, N.Y., Vol. 2.

WATT, K.E.F., 1956
The choice and solution of mathematical models for predicting and maximizing the yield of a fishery. J. Fish. Res. Bd. Can. 13 (5): 613-645.

LA PESCA Y LA CONTAMINACION EN EL MAR CHILENO

LA PESCA Y LA CONTAMINACION EN EL MAR CHILENO*

Patricio Arana Espina
Centro de Investigaciones del Mar
Universidad Católica de Valparaíso

INTRODUCCION

Chile es un país favorecido por un mar de gran riqueza potencial, en el cual se conjugan diversos factores que permiten la existencia de una flora y una fauna características de diferentes regiones marinas, tanto tropicales, templadas como polares.

Esto significa la presencia de una gran variedad de especies y en algunos casos de gran abundancia de organismos marinos cuya explotación es fuente de alimentación y trabajo para el país.

La investigación en ciencias del Mar está permitiendo el conocimiento paulatino del medio ambiente oceánico, de los organismos que lo habitan y de sus interrelaciones. Todo esto tiende a lograr la conservación del medio ambiente marino y una explotación racional de nuestros recursos a la vez de ejercer sobre ellos una soberanía científica, base fundamental de las decisiones económicas.

MEDIO AMBIENTE Y ORGANISMOS MARINOS

Hasta 1960, año en que se realizó la primera expedición oceanográfica nacional, MARCHILE I, el conocimiento abiótico de nuestro océano se basaba principalmente en estudios realizados por cruceros científicos extranjeros. Desde esa fecha, la Armada Nacional (Instituto Hidrográfico de la Armada), el Instituto de Fomento Pesquero y las Universidades Chilenas han aunado sus esfuerzos en la exploración del océano. Estos estudios han abarcado principalmente el área comprendida entre Arica y Valparaíso y, en menor grado, desde ese Puerto a la Antártida Chilena.

Resultados parciales obtenidos hasta la fecha han permitido configurar un cuadro general de las condiciones oceanográficas de nuestro mar, que se caracteriza por la presencia de aguas superficiales de origen subantártico, denominada Corriente de Humboldt, que fluyen hacia el Norte; una corriente submarina, la corriente de Gunther, que fluye hacia el Sur, más salina, poco oxigenada y con alto contenido de sales nutrientes; una masa de agua antártica y bajo ella la gran masa de agua profunda.

La zona comprendida entre Arica y Antofagasta se encuentra estacionalmente bajo el efecto de una contracorriente superficial de aguas cálidas y salinas que se superponen a las aguas más frías y menos salinas de la corriente de Humboldt.

Las consecuencias de este fenómeno sobre la vida marina repercuten, entre otras especies, sobre la anchoveta que al desplazarse provoca crisis en la industria pesquera y

* Trabajo presentado en "Inventario de los problemas del medio ambiente en la America Latina: el caso de Chile" (Cepal, Santiago, 1974). Publicación autorizada.

también produce una migración y gran mortandad de aves marinas.

La costa central y norte de Chile se ve a su vez favorecida por el fenómeno de surgencia que consiste en el ascenso de aguas subsuperficiales, ricas en nutrientes hacia la superficie, fertilizando el océano y contribuyendo con esto al crecimiento del plancton, alimento base de los organismos marinos que constituyen, a su vez, la riqueza pesquera de la zona.

Las investigaciones en biología marina, iniciadas por nuestro país en la década del 40, se han orientado principalmente a la identificación de especies de nuestra flora y fauna marina; a estudios de ecología y distribución del plancton, peces, crustáceos, algas, aves y mamíferos marinos y al conocimiento del ciclo vital de ciertas especies de importancia económica.

Especialmente destacable es la labor desarrollada en este campo por las Universidades de Chile (Departamento de Oceonología, Montemar) y Concepción. Sin embargo, nuestro conocimiento actual es fragmentario y heterogéneo, debiendo intensificarse la labor en este campo, especialmente sobre especies de importancia comercial y de aquellas potenciales.

PESCA

Las estadísticas de pesca de los últimos años señalan como principales recursos nacionales en explotación a la anchoveta, merluza, camarones, langostinos, sardinas, moluscos y algas (Ver figura y Cuadro 1). Sin embargo, los resultados de las investigaciones biológico-pesqueras realizadas principalmente por el Instituto de Fomento Pesquero y la Universidad Católica de Valparaíso, han permitido determinar que estos recursos están en su nivel máximo de explotación. Por esta razón es necesario tomar hoy las medidas tendientes a regular la intensidad de pesca, ya que de lo contrario podría llegarse, en fecha próxima, al punto crítico en el cual no se puedan recuperar las poblaciones.

Otros recursos, como el jurel y la centolla, aún no han alcanzado su máximo nivel de extracción, lo cual permitiría una intensificación de las capturas sobre ambas especies.

Sin embargo, lo que abre grandes perspectivas para el futuro son algunos recursos potenciales que se perfilan de gran abundancia e importancia económica. Entre ellos pueden citarse recursos de alta mar, agujilla y caballa; del talud continental, bacalaos y crustáceos; en la región de los canales, merluza de cola, cabrilla, sardina, jaivas, langostinos, algas y bivalvos; y, en el extremo austral y región antártica, krill.

La racionalización de la explotación de las pesquerías tradicionales, la iniciación de faenas de pesca sobre los recursos potenciales y el desarrollo de los cultivos marinos, permitirán al menos duplicar los actuales niveles de captura, situación que repercutirá directamente en el desarrollo socioeconómico nacional.

La flota industrial chilena está formada por 275 embarcaciones, dedicadas la mayor cantidad de ellas, a la pesca de cerco (60%) y las restantes a la pesca de arrastre y transporte de mariscos (Cuadro 3). Por otra parte, el sector pesquero artesanal, de gran importancia ya que es el principal abastecedor de especies finas para consumo en fresco, está compuesto por un considerable núcleo de pescadores, con una cantidad aproximada de 6.000 embarcaciones distribuidas a lo largo de todo el litoral.

A nivel industrial existen aproximadamente 60 empresas pesqueras dedicadas a la elaboración de harina, congelados, conservas y otros productos de menor importancia. Estas empresas, cuya producción abastece el mercado nacional además de exportar sus productos, cuentan con la capacidad necesaria para procesar los actuales niveles de explotación (Cuadro 4).

Finalmente cabe recordar que el desarrollo de las pesquerías chilenas ocurrió con posterioridad al término de la Segunda Guerra Mundial que, tras un vertiginoso desarrollo

durante la década del 60, alcanzó su climax en el año 1971 con un desembarque total cercano al millón y medio de toneladas.

Esta cifra sitúa a Chile como el segundo país de importancia pesquera en Latinoamérica a la vez de ocupar su sitial entre las 15 naciones de mayor relevancia en el sector pesquero mundial, con una cifra promedio de 25 millones de dólares anuales. (Cuadro 2).

CONTAMINACION

Durante los últimos años la opinión pública mundial ha expresado profunda preocupación por la contaminación del medio ambiente. Así también no están ajenos a estos problemas los océanos que cubren más de las tres cuartas partes del globo terráqueo.

Los efectos negativos de la contaminación marina pueden detectarse en diversas direcciones como deterioro del medio ambiente, desequilibrio en los ecosistemas, efectos dañinos en la salud humana y alteraciones en la actividad pesquera. Sobre este último particular puede señalarse que los principales perjuicios provocados por la contaminación a las pesquerías son:

a) Daño a los recursos vivos que constituyen fuente de explotación,
b) Dificultades con la mantención y operación de equipos de pesca,
c) Efectos adversos en la comercialización de los productos pesqueros por la disminución real o hipotética de la calidad, y
d) Enfermedades en los consumidores de productos provenientes del mar.

Las aguas chilenas, a pesar de estar alejadas de los grandes centros generadores de contaminación, no están libres a estos problemas. Fundamentalmente presentan nuestras aguas indicios de las siguientes formas de contaminación:

a) Bacteriana, restringida especialmente a áreas cercanas a núcleos poblacionales por descargas cloacales con escaso o ningún tipo de tratamiento.
b) Radioactiva por transporte atmosférico y marino de radionúcleos procedentes de bases de experimentación nuclear ubicadas en el Pacífico Sur, y
c) Química debido principalmente a descargas de ciudades, industrias químicas y centros mineros, de residuos tales como detergentes, pesticidas, ácidos, minerales, petróleo, partículas en suspensión, etc.

Además de estas formas de contaminación, que pueden considerarse hasta ahora como de relativamente poca importancia, salvo en algunas áreas restringidas como la Bahía de San Vicente, Quintero, Concon, etc., el país se ha visto enfrentado en los últimos 15 meses a dos graves problemas de contaminación provocados por importantes derrames de petróleo en la zona de los canales. Ambos acontecimientos han hecho que revivan en nuestras costas las muy conocidas tragedias marítimas del "TORREY CANYON" (1967) y del "ARROW" (1971). La magnitud de esos derrames causaron consternación y a la vez preocupación respecto al transporte marítimo del petróleo y por las consecuencias que puede producir un accidente de esa naturaleza. De acuerdo a los expertos una situación de gran derrame puede involucrar varios años (6 o más) de desequilibrio ecológico antes de que la normalidad se restaure en las zonas afectadas.

El 7 de Junio de 1973 nuestro país se vió afectado por lo que se ha denominado un "derrame accidental", al producirse el varamiento del buque-tamque liberiano "NAPIER", en isla Guamblin, transportando aproximadamente 35.000 toneladas de petróleo crudo.

Puede decirse que en general el problema biológico causado por este accidente no alcanzó la magnitud que en un primer momento inquietó a las autoridades y a la comunidad científica del país. Debe señalarse que las características propias del petróleo y de la región, permitieron una rápida difusión y minimización de los daños. No habría sucedido igual si el petróleo se hubiese derramado en aguas interiores de los canales o sus

características hubieran sido otras.

Hoy día nos enfrentamos a un accidente similar aunque de una magnitud muy superior. El viernes 9 de agosto de 1974, el super-tanque holandés "METULA" encalló en el Estrecho de Magallanes, transportando la impresionante cantidad de 193.000 toneladas de petróleo crudo. A la fecha se calcula derramadas en las aguas del estrecho más de 40.000 toneladas de su carga.

Hasta el momento no se conocen las repercusiones de este desastre y es posible que transcurra un largo tiempo antes de poder evaluar todos los alcances de esta nueva tragedia para la flora y fauna marina de la región austral.

A nivel nacional se ha preocupado de la Contaminación marina el Comité Oceonográfico Nacional (CONA). Además fue creada, el 26 de Abril de 1971 (Decreto N° 315 del Ministerio de Salud Pública), una Comisión Nacional de Alto Nivel Contra la Contaminación Ambiental, la cual tiene entre otras misiones la de diagnosticar, proponer medidas de control y prevenir la contaminación ambiental, en base a una política racional y adecuada planificación, con el objeto de aprovechar al máximo los recursos disponibles.

CONSIDERACIONES FINALES

La legislación chilena sobre la protección del medio ambiente y de los recursos naturales en general y pesqueros en particular, acusa de una gran pobreza de estudios científicos al respecto. Los decretos legales se han sucedido con contínuas corecciones, obedeciendo en muchos casos a presiones políticas o económicas del momento. De esta manera hay numerosas especies sin protección y otras se han llegado a legislar cuando están prácticamente extinguidas. Sobre la conservación del medio ambiente aún es más deficiente la actual legislación. Sin embargo, nuestras leyes contemplan casi todos los medios de protección enunciados teóricamente, pero, en general, estas medidas no están respaldadas científicamente y son sólo aplicadas en forma somera.

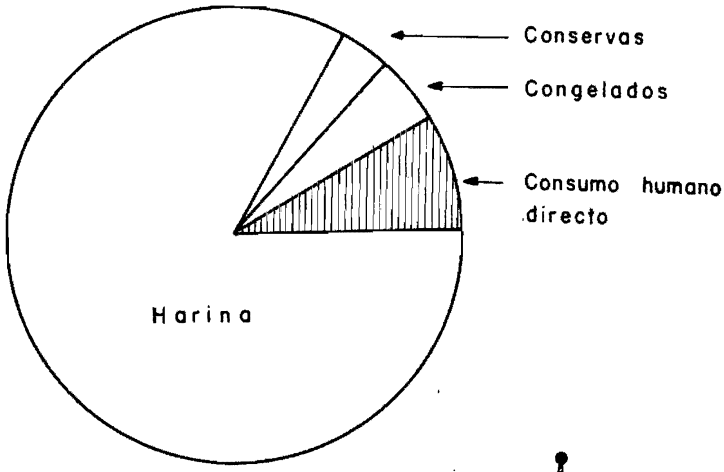
Por esta razón debe emprenderse hoy, no mañana, un programa Nacional tendiente al estudio del efecto de la explotación sobre los recursos marinos que permita desarrollar técnicas para el incremento y manejo de las poblaciones como asimismo de la prevención y control de la contaminación marina.

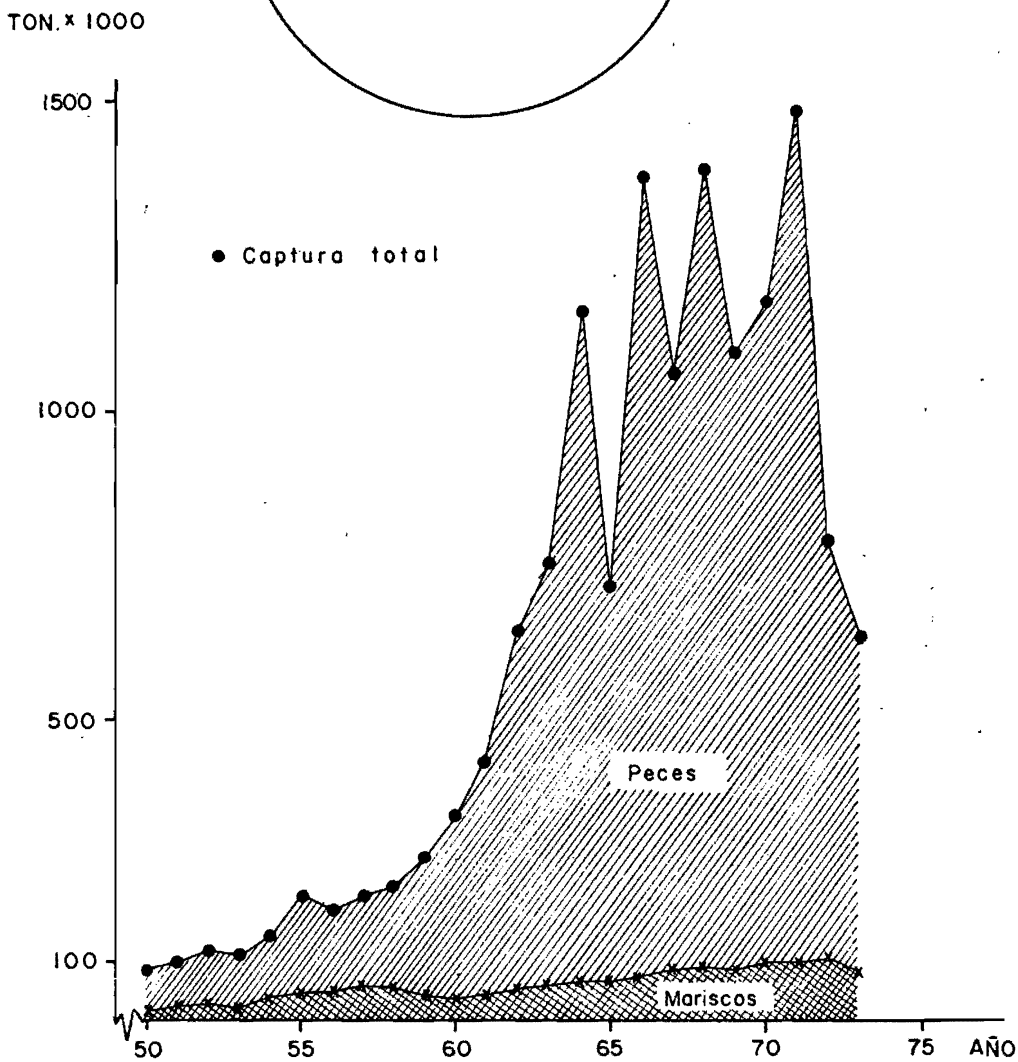
Para ello es necesario que principalmente se considere:

a) Realizar estudios básicos del medio ambiente y de los recursos del océano.
b) Establecer una coordinación efectiva entre los organismos nacionales e internacionales que realizan trabajos al respecto,
c) Financiar programas y projectos de investigación cuyos objetivos permitan el control del medio ambiente y el manejo de los recursos del Océano,
d) Contar con facilidades y medios para el desarrollo de las acciones encaminadas al logro de estos objetivos,
e) Revisar periódicamente la legislación, políticas, regulaciones, etc.,
f) Formar profesionales y técnicos capacitados para emprender las labores de investigación y extensión, y
g) Educar a la comunidad sobre la necesidad de conservar el medio ambiente y utilizar racionalmente los recursos marinos.

Para finalizar esta breve exposición, cabe aquí recalcar, una vez más, que los problemas de la protección de la naturaleza, deben interesar no solamente a los científicos y a los gobernantes, sino a la comunidad por entero.

Utilización de los desembarques
(Promedio de los últimos años)





Desembarque de pescados y mariscos entre 1950 y 1973 (en toneladas)

Cuadro 1

DESEMBARQUE ANUAL DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PESCADOS Y MARISCOS
(Fuente: Instituto de Fomento Pesquero)

(En toneladas)

Especie	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Anchoveta	1.019.306	750.792	782.878	966.865	367.913	(146.000)
Sardina	97.022	120.072	68.099	174.655	131.673	(140.000)
Jurel	24.118	18.521	111.994	158.442	87.003	(90.000)
Sierra	11.546	11.150	7.150	5.382	4.345	.....
Bonito	4.044	7.507	1.680	4.552	4.552	.....
Merluza	130.421	85.276	88.276	73.516	66.887	(28.000)
Congrio	3.701	3.566	33.625	3.623	4.719	.....
Otros pescados	16.969	11.637	15.723	12.375	23.315	.....
Total pescados	1.307.127	1.009.840	1.082.252	1.396.538	690.407	(550.000)
Camaron	11.292	8.565	8.171	8.289	7.249	7.255
Langostino	17.376	27.846	41.491	39.205	34.794	25.352
Cholga	13.783	11.848	13.305	16.533	15.533	(9.000)
Chorito	9.003	6.423	5.923	7.825	9.096	(8.000)
Almeja	11.771	9.444	7.533	3.087	8.462	(10.000)
Erizo	3.491	3.885	3.186	4.180	4.170	.....
Loco	4.507	3.668	3.756	4.962	6.712	.....
Otros mariscos	14.575	13.631	15.704	13.765	15.715	.....
Total mariscos	85.798	85.310	99.069	97.846	101.571	(85.000)
Desembarque total	1.392.925	1.095.149	1.181.321	1.494.383	791.978	(635.000)

( ) Valores estimados

Cuadro 2

EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PESQUEROS
(1968 - 1972)

Año	Exportaciones Cantidades (Ton.)	Exportaciones Valores FOB (US$)	Importaciones Cantidades (Ton.)	Importaciones Valores CIF (US$)
1968	216.860	27.586.298	330	240.188
1969	174.258	28.172.830	164	174.397
1970	131.972	29.023.285	348	299.095
1971	234.868	47.574.868	2.163	1.794.752
1972	108.309	29.716.030	1.208 (1)	1.040.061 (1)
1973	33.403	21.689.466	.....	.....

Fuente: Superintendencia de Aduanas
(1) Primer Semestre

Cuadro 3

NUMERO DE EMBARCACIONES INDUSTRIALES EN OPERACION
(Fuente: Instituto de Fomento Pesquero)

Lugar	Cerco			Arrastre		Transporte mariscos	Total
	Anchoveta	Bonito	Sardina	Merluza	Cam/Lang.		
Arica	27	–	–	–	–	–	27
Iquique	66	8	–	–	–	–	74
Antofagasta (1)	19	–	–	–	–	–	19
Coquimbo	–	–	6	–	4	–	10
Quintero	–	–	–	–	6	–	6
Valparaiso	–	–	–	5	17	1	23
San Antonio	–	–	1	9	14	–	24
Tomé	–	–	–	–	4	–	4
Talcahuano	–	–	34	11	2	3 (2)	50
Valdivia	–	–	4	1	–	1	6
Puerto Montt	–	–	–	–	–	4	4
Calbuco	–	–	–	–	–	14	14
Quellón	–	–	–	–	–	2	2
Puerto Aguirre	–	–	–	–	–	3	3
Punta Arenas	–	–	–	–	–	9	9
Total	112	8	45	26	47	37	275

(1) Incluye Tocopilla y Mejillones
(2) Embarcaciones balleneras

Cuadro 4

NUMERO DE PLANTAS ELABORADORAS DE PRODUCTOS PESQUEROS
(Fuente: Instituto de Fomento Pesquero)

Lugar	Plantas elaboradoras			
	Harina	Conservas	Congelados	Curado
Arica	4	–	–	–
Iquique	8	4	2	–
Tocopilla	1	–	–	–
Mejillones	1	–	–	–
Antofagasta	2	3	–	2
Taltal	–	1	–	–
Caldera	–	1	–	–
Coquimbo	2	2	1	1
Quintero	–	–	1	–
Valparaíso	1	5	4	2
San Antonio	3	1	4	1
Tomé	1	1	1	–
Talcahuano	13	9	3	3
Valdivia	1	–	1	1
Calbuco	–	7	1	–
Quellón	–	3	–	–
Puerto Aguirre	–	2	–	–
Punta Arenas	–	1	3	–
Porvenir	–	4	–	–
Total	37	44	21	10

INSTITUCIONES CHILENAS QUE TIENEN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO DE LA CONTAMINACION MARINA

Fuente: Directory of Institutions Engaged in Pollution Investigations. Contaminants in Aquatic Organism. FAO Fisheries Ciruclar N° 325; Rome, March 1974.

Departamento de Tecnología Pesquera
Universidad del Norte
Sección Oceanografía
Casilla 1280
Antofagasta

Especies o Comunidades : bentónicas, especies de interés comercial
Formas de contaminantes : metales, contaminantes biológicos, otros.

Instituto Hidrográfico de la Armada
Casilla 324
Valparaíso

Formas de contaminantes : radioactividad

Centro de Investigaciones del Mar
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 1020
Valparaíso

Especies o Comunidades : bentónicas, demersales, especies de interés comercial.
Formas de contaminantes : metales, contaminantes biológicos.

Escuela de Pesquerías y Alimentos
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 4059
Valparaíso

Especies o Comunidades : especies de interés comercial.
Formas de contaminantes : Hidrocarburos, metales.

Centro de Investigaciones Submarinas
Universidad del Norte
Casilla 117
Coquimbo

Especies o Comunidades : Demersales, especies de interés comercial.
Formas de contaminantes : productos químicos, contaminantes biológicos.

Departamento de Biología Marina y Oceanografía
Universidad de Concepción
Casilla 1367
Concepción

Especies o Comunidades : Planctónicas, bentónicas
Formas de contaminantes : metales

Laboratorio de Zoología
Universidad Católica de Chile
Casilla 114 - D
Santiago

Especies o Comunidades : bentónicas, fauna intermareal
Formas de contaminantes : Hidrocarburos, contaminantes biológicos.

Servicio Agrícola y Ganadero
Ministerio de Agricultura
Santiago

Especies o Comunidades : especies de interés comercial.
Fauna de contaminantes : contaminantes biológicos

NOMBRES CIENTIFICOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Arte o Sistema de Pesca
Agujilla	Scomberesox stolatus	Arrastre; enmalle; cerco boki - ami
Algas varias	Macrocystis intergrifolia	Buceo, siega manual
	Gracilaria lemanaeformis	Buceo, recolecta en playas
	Gracilaria converfoides	Buceo, recolecta en playas
Almeja	Protothaca thaca	Buceo
	Ameghinomya antigua	Buceo
Anchoveta	Engraulis ringens	Cerco
Atún aleta amarilla	Thunnus albacares	Cerco
Atún aleta larga	Thunnus alalunga	Línea de mano
Azulejo	Prionace glauca	Palangre
Bacalao J.F., Pascua	Polvpion oxygeneius	Espinel
Bacalao profundidad	Dissostichus amissus	Espinel
Berberecho	Tagelus dombeii	Buceo
Bonito	Sarda chilensis	Cerco de Jareta
Brecas J.F.	Cheilodactilus gayi	Línea de mango
Caballa	Pneumatophorus peruanus	Cerco
Cabinza	Isacia conceptionis	Línea de mano; Arrastre
Cabrilla	Sebastodes oculatus	Arrastre; Espinel; Línea de mano
Cachurreta	Euthynus pelamis	Cerco
Camarón nylon	Heterocarpus reedi	Arrastre de puertas
Centolla	Lithodes antarticus	Enmalle
Chascón	Lessonia nigrescens	Buceo, siega manual
Champas	Gelidium lingulatum	Buceo
	Gelidium felicinum	Buceo
Congrio Colorado	Genypterus chilensis	Espinel; Línea de mano
Congrio Dorado	Genypterus reedi	Espinel; Arrastre
Congrio Negro	Genypterus maculatus	Arrastre; Espinel
Corvina	Cilus montti	Enmalle; Línea de mano
Erizo	Loxechinus albus	Buceo; rastra
Jaiba	Cancer spp.	Arrastre; chinguillo
Jibia	Dosidicus tunicata	Bomba; cerco de jareta
Jurel	Trachurus murphyi	Cerco de Jareta; bolinche y línea de mano
Krill	Euphaucia superba	Redes cónicas; redes de arrastre; bombas absorbentes; campo eléctrico.
Langosta J.F.; San Félix	Jasus frontalis	Trampa
Langosta Pascua	Panulirus pascuensis	Trampa
Langostino Amarillo	Cervimunida johni	Arrastre de puertas
Langostino Colorado	Pleuroncodes monodon	Arrastre de puertas
Lechuga de mar	Ulva lactuca	Siega manual
Lenguado	Paralichtys microps	Arrastre; línea de mano
Loco	Concholepas concholepas	Buceo
Luche	Porphyra columbina	Siega manual, buceo
Macha	Mesodesma donacium	Buceo
Marrajo	Isurus oxyrinchus	Palangre
Merluza	Merliccius gayi	Arrastre de puertas; espinel; línea de mano.
Merluza de cola	Macruronus magallanicus	Arrastre de puertas
Merluza española	Merluccius polylepis	Línea de mano; Enmalle
Ostra	Ostrea chilensis	Buceo, rastra
Pejegallo	Callorhynchus callorhynchus	Arrastre, Enmalle
Pejerrey	Odontesthes regia	Enmalle
Pez Espada	Xiphias gladius	Arpón
Picorocos	Megabalanus psittacus	Buceo
Piure	Pyura chilensis	Buceo
Róbalo	Eleginops maclovinus	Trasmallo

Sardina común	Strangomera bentincki	Cerco; bolinche
Sardina de los canales	Clupea fuegensis	Enmalle
Sardina española	Sardinops sagax	Cerco
Sierra	Thyrsites atun	Línea de mano; trolling
Tollo	Mustelus mento	Espinel; línea de mano
Vidriola J.F.	Seriola mazatlana	Línea de mano

PARTE TERCERA:

EXPERIENCIA DERIVADA DE LOS ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL LITORAL CHILENO: EL NAPIER Y EL METULA

LOS CASOS NAPIER Y METULA: LOS ANTECEDENTES DE HECHO

LOS CASOS NAPIER Y METULA: LOS ANTECEDENTES DE HECHO

Comandante Atilio Opazo Ramos
Dirección del Litoral y de Marina Mercante.

INTRODUCCION

Tengo el honor de exponer en esta esclarecida tribuna, los antecedentes de hecho que conformaron los accidentes de los buques tanques "NAPIER" y "METULA", ocurridos en nuestro litoral en los años 1973 y 1974 respectivamente.

En consideración a los propósitos de este Seminario, sobre "Política de Medio Ambiente Marino", que está fundamentado en tener un conocimiento directo de todos los aspectos involucrados, y a fin que, el análisis de hechos tenga esa profundidad de carácter internacional, nacional y regional es que voy a permitirme hacer algunas consideraciones que tengan también la misma dimensión.

Creo que el motivo por el cual personas de muy distintas disciplinas se aboquen al estudio de este problema, está plenamente justificado, por cuanto está en juego la supervivencia de nuestro planeta.

Es necesario que, no sólo los estudiosos y los científicos se preocupen, luego los hombres de gobierno, de leyes y todos aquéllos que de alguna manera tienen responsabilidad en el manejo de materiales contaminantes, sino que, aún es necesario que esta inquietud alcance, en lo posible, a la mayoría de la población mundial y, en el peor de los casos, a todos aquellos hombres y mujeres que en alguna medida están en condiciones de decisión para que impidan que se efectúe impunemente la contaminación del medio ambiente en general y en especial del mar.

Redundando en lo ya conocido, siendo la superficie del planeta cubierta en su casi tres cuartas partes por los Océanos, es evidente el papel regulador de éstos para mantener el equilibrio ecológico, en estrecha relación y misma función que la capa gaseosa que envuelve a la Tierra en su totalidad.

La línea inalcanzable del horizonte de mar, las profundidades abisales, el infinito insondable del cielo hizo creer a toda la humanidad en gigantes invencibles. Pero he aquí que; a ese mar y ese aire que parecían colosales titanes los estamos enfermando lentamente, les estamos dañando su epidermis, cada día en mayor extensión y profundidad hasta poder provocar su muerte.

Los Océanos y la Atmósfera han constituido por siglos los resumideros y depósitos de gases de desperdicios de una civilización que avanza. El aumento de la población mundial, el avance de la tecnología y en consecuencia la industrialización han aumentado los desperdicios y acelerado la evolución de la enfermedad, al coparle su capacidad de absorción.

La Oceanografía, ciencia relativamente nueva, y los estudiosos que a ella se han entregado, han dado la voz de alerta. Jacques Cousteau, Picard y tantos otros están hablando de graves estragos en la capacidad de vida en el mar en sólo los últimos 20 años.

Siendo entonces, los Océanos la gran reserva de la humanidad en lo económico, habiendo sido el medio en que se desarrolló la vida orgánica del planeta y posteriormente ha sido el medio catalizador que permitió que ella se perpetuara, debemos defenderlos de la contaminación, su enemigo más peligroso, que es lo mismo que defender la supervivencia de la humanidad.

Miremos pues, al Océano como un ser viviente al cual debemos cuidarle: en primer lugar los riesgos de enfermedad, y en segundo lugar las posibles heridas que podamos causarle, me refiero a la contaminación lenta y persistente y aquélla otra violenta, por considerables pérdidas de cargamentos contaminantes producidas ocasionalmente en accidentes marítimos o por otras causas.

Cuando los estudiosos y científicos nos han puesto en alerta y, en forma dramática y sobria, dan cuenta que la salud del planeta está en peligro, lo hacen en función de hechos consumados, de daños latentes; correspondería entonces buscar los antecedentes que provocaron esa situación.

El progreso de la civilización, más que el aumento de la población mundial, ha llevado la industrialización a los más altos niveles; pero ha herido de muerte los Lagos, Canales, Ríos navegables y Bahías cerradas. En general, todas las aguas interiores de aquellos países cuyas industrias se establecieron en las riberas y usaron las vías de agua, además de transporte, como materia prima y resumidero a la vez. En este caso la muerte se generó en casa.

Pero uno de los patrimonios de la humanidad, que son los Océanos, están siendo afectados en forma masiva y se ha determinado que hay una causa principal que altera los ciclos ecológicos de la vida en el mar, esto es, la contaminación por hidrocarburos.

El pavor que genera la contaminación por hidrocarburos está basado en su extensión, la particularidad que tiene de abarcar grandes superficies de mar, que al cubrirlo con una película consistente, actúa como aislante e impide el proceso químico y físico que genera el calor del sol y el contacto directo con la atmósfera, que son vitales para mantener la inmutabilidad de la composición del agua de mar y de la vida que en ella se desarrolla.

Esbozado el problema con el fin de darle las dimensiones y formas, voy a referirme: a los dos aspectos que tiene la contaminación por hidrocarburos; en lo primero, aquélla lenta y persistente, que quizás sea la más grave, haciendo uso de publicaciones estadísticas de las Naciones Unidas CEPAL 1973, del Lloyd's Register of Shipping de 1974 y de la Asociación Nacional de Armadores de Chile de 1974; en lo segundo, aquellos accidentes marítimos que producen contaminación masiva por los grandes derrames del cargamento, para lo cual hay suficientes antecedentes, por haber ocurrido dos de ellos en nuestras costas; y finalmente al control y procedimientos vigentes sobre este tipo de contaminación.

EL TRANSPORTE MARITIMO COMO FACTOR CONTAMINANTE:

Se han registrado navegando en los diferentes mares del mundo en el año 1974, las siguientes cantidades de naves, sobre 100 toneladas de registro grueso:

60.194 buques con un tonelaje registro grueso de 311.322.626 y con una capacidad de carga de poco menos de sus 493.986.761 de toneladas de peso muerto.

El control anual de organismos internacionales indica que el tonelaje grueso y por consiguiente el de capacidad de carga, ha aumentado en 10 años al 100°/o y el número de buques navegando en un 50°/o, en el mismo plazo. No hay indicios que estos porcentajes de crecimiento disminuyan.

Para relacionarlo con nuestro tema debemos pensar que el 63°/o de estos buques son a motores y el resto a vapor. Sin embargo, todos en general, usan hidrocarburos como combustible, sea diesel para los motores o petróleo bunker para quemar en las calderas, además de la lubricación con aceites.

Esto significa que la cantidad de buques señalados, en sus navegaciones, están achicando sentinas al mar, vaciando al mar petróleo contaminado con agua, o sencillamente lavando o limpiando estanques de combustibles con agua de mar.

Naturalmente, esto afecta permanentemente a todas las rutas de navegación en el mundo, en la proporción que sean usadas, pero donde el problema aparece pavoroso, es cuando se refiere a los buques tanques, que recorren las rutas de abastecimientos entre los países productores de petróleo y los países industrializados que lo necesitan.

Las estadísticas de 1974 demuestran que las cantidades de naves que se dedican al transporte de productos contaminantes en el mundo son las siguientes, dentro de los totales ya mencionados:

6.785 petroleros con 129.491.466 toneladas registro grueso y con 238.399.602 toneladas de peso muerto.

291 buques tanques para productos químicos con 748.436 toneladas de registro grueso.

Estas nuevas cantidades expuestas, comprendidas dentro de las anteriores, indican que, además de las condiciones contaminantes dadas a conocer, que son normales a todo buque navegando en servicio activo, debe agregarse estas otras que son agravantes, provocadas por estas naves dedicadas al transporte de líquidos, en las que deben hacerse limpiezas normales de estanques, los deslastres obligatorios para efectuar los cargamentos y las desgasificaciones ocasionales por mantención o reparación de estanques y casco.

Pero, para medir mejor la necesidad de preocuparnos de estos problemas y justificar las voces de alarma, podemos referirnos, a la tendencia que ha tenido el transporte marítimo de hidrocarburos y cuál es su curva ascendente, entre 1960 a 1972. Aunque no se ha mantenido tan pronunciada en el año 1974, por causas de todos conocidas, no lo será tanto para nivelarse en un futuro próximo.

1960 se transportaron en buques tanques 540 millones tons métricas

1965 se transportaron en buques tanques 862 millones tons métricas

1970 se transportaron en buques tanques 1.440 millones tons métricas

1972 se transportaron en buques tanques 1.637 millones tons métricas.

En 1971, se calculaba que el volumen de transporte marítimo de hidrocarburos era el 57°/o del total del transporte por mar.

Estos últimos guarismos nos dan la dimensión real del riesgo de contaminación, por cuanto, es fácil imaginar que si sólo una mínima parte de ese petróleo llega al mar, la cantidad es siempre fabulosa.

Si a estas citras, que indican los millones de toneladas que se transportan por mar, les aplicamos las distancias recorridas entre los diferentes terminales petroleros, ahora sí, que tenemos el riesgo configurado.

1965: 3.120 MILLONES DE TONELADAS MILLAS
1970: 6.487 MILLONES DE TONELADAS MILLAS
1972: 8.620 MILLONES DE TONELADAS MILLAS

De estos cuadros estadísticos mundiales, de sólo pocos años, se observa que los hidrocarburos transportados por mar aumentan en forma asombrosa y no así el número de naves que lo efectúan, sin embargo, ello es posible por el aumento de las capacidades de carga de las nuevas naves. Esto obedece, a un crecimiento acelerado de los países industrializados y al cambio de carbón a petróleo que hubo en el uso de combustible para producir energía. Aún cuando todas esas enormes cantidades de tonelaje-millas transportadas por mar, son sólo un riesgo y está concentrado en las rutas, de los países productores hacia las zonas altamente industrializadas, no hay duda que, sólo la operación normal de los buques que lo efectúan produce la contaminación más grave.

Nuestras costas no están exentas de estos riesgos y de acuerdo también a nuestra

capacidad de industrialización y en la proporción adecuada, se nos está produciendo una contaminación que tenemos el deber de evaluar, ya sea en la explotación de nuestros yacimientos en la zona austral, las instalaciones de nuestras refinerías, el uso de los terminales petroleros, las industrias establecidas en las riberas y finalmente en el transporte marítimo en general y de hidrocarburos en especial, que ocurre en nuestras costas.

Las estadísticas nacionales dicen lo siguiente, en un promedio de 1973-1974, con el objeto de tener una imagen del problema a nuestro nivel.

Hidrocarburos transportados por mar: 3 millones de toneladas y las distancias que tienen que recorrer esos cargamentos para llegar de sus puertos de origen a los de destino, es de 4.600 millones de toneladas kilómetros.

El número de buques que cumplen este transporte, es de 18 buques entre nacionales y extranjeros, usando el mismo promedio anterior. El número de buques que transitan por nuestras rutas, con cargamentos de hidrocarburos no destinados a nuestro consumo y no controlados por nuestros organismos especializados, es escaso.

Nuestro riesgo de contaminación, lenta y persistente, estaría definido en los terminales, la navegación de aguas interiores que son los Canales y Estrecho de Magallanes, las rutas de navegación a lo largo de la costa y el transporte del crudo desde el Golfo Pérsico, yacimientos del Estrecho, Venezuela, Ecuador y Arica hasta las Refinerías de Concon y San Vicente o bien los productos refinados desde estas Refinerías hacia Arica o Punta Arenas y puertos intermedios. En menor escala en las industrias establecidas en las riberas.

EL CASO "NAPIER"

Corresponde referirnos a ese riesgo de contaminación que significan los accidentes marítimos y de los cuales tenemos dos casos, de trascendencia internacional y que a continuación se exponen, en los puntos relevantes, para poder someterlos a análisis.

El buque tanque Liberiano "NAPIER" con tripulación griega, perteneciente a la STAR SHIPPING CO., de Sudáfrica, hizo el viaje en lastre, por el Estrecho de Magallanes desde Río Grande, Brasil, hasta Arica, Chile, para tomar un cargamento de 35.510 toneladas largas de petróleo crudo boliviano, tipo parafínico de API 56°5 F, peso específico 0,753.

El Práctico que piloteó la nave, en viaje hasta Arica, informó que el radar estaba fuera de servicio, pero que el resto de los instrumentos de navegación estaban operables y solamente observó que el giropiloto tuvo una falla en alta mar, que fue subsanada inmediatamente y que la navegación entre Evangelistas y Arica, se hizo pasando a 60 millas afuera de Punta Curaumilla frente a Valparaíso.

Esta nave tenía las siguientes características: 210 mts de eslora, 28 mts de manga, calado cargado a proa 34'06" y a popa 36'06", velocidad 16 nudos, tonelaje grueso 23.690 y tonelaje neto 15.460; construida en Japón en 1967, zarpó de regreso de Arica a Río Grande, el 4 de junio de 1973 con recalada forzosa en Valparaíso, para embarcar Práctico y reparar el girocompás Sperry XIV, que tenía fallas el parecer subsanables. Permaneció en Valparaíso tres horas y media, desde el 6 de junio a las 23.00 horas hasta el día siguiente 7 a las 02.30 horas. En dos horas se le hizo un recorrido y limpieza al girocompás cambiando dos tubos amplificadores, que tenía a bordo, encontrando uno de los que tenía puesto, fallado, por lo que no trabajaba el amplificador. Con respecto al radar, lo había reparado en Arica y quedó nuevamente fuera de servicio, un día antes de llegar a Valparaíso.

La ruta de navegación, después que zarpó de Valparaíso, se trazó muy lejos de la costa, de tal forma que sólo pudieron situarse visualmente entre Punta Angeles y Punta Curaumilla, poco después de zarpar, y, posteriormente, al pasar por Isla Guafo, pusieron en servicio el Radiogoniómetro, escucharon las señales del Radiofaro, pero no las

demarcaron por ser la señal muy intensa.

En la navegación al Sur, encontraron mantos de neblina por lo que disminuían la velocidad. Estimaron que se reducía el andar a 5 ó 6 nudos, y en una de esas reducciones, el 9 de junio a las 06.50 horas, varó la nave en un lugar que no pudieron identificar, por la oscuridad y la neblina. Acudió el Práctico chileno al puente de mando y cooperó de inmediato, situando la nave por demarcación radiogoniómétrica con el Radiofaro de Guafo y luego, por telefonía en 2.182 Kc se puso en contacto con el Faro Raper y envió el primer mensaje del accidente, informando el lugar que hasta ese momento se presumía, Isla Guamblín, solicitando auxilio. Al aclarar el día y la neblina se confirmó la posición.

Asumió el mando directo en el área, para disponer la asistencia al desastre, el Comandante de la Estación Naval y Gobernador Marítimo de Puerto Montt, quién de inmediato ordenó el zarpe del PP. "LAUTARO", lo que se cumplió a las cuatro horas de ocurrido el varamiento, en un viaje de 200 millas que los separaba entre Puerto Montt y la Isla Guamblin, además se ordenó acudir al lugar a todos los buques que navegaban en las proximidades.

La situación de la nave desde el momento mismo de varada fue gravísima, porque había ocurrido en la parte norte de una de las zonas más inhospitalarias de los mares del mundo. La conformación irregular y accidentada del litoral, la severidad del clima, con la violencia del oleaje y los vientos duros reinantes, lo inhabitado del lugar para prestar ayuda rápida.

Varó la nave en el extremo Nornoreste de la Isla Guamblín, sobre un bajo fondo rocoso a 300 mts. de la costa, proa a ella, pasando por encima de la roca más de la mitad de su eslora, para quedar afirmado en el tercio posterior. En las proximidades de la pleamar de las 07.58 horas. Se había producido el cuarto creciente de la luna el 7 de junio a las 07.11 horas. La luna llena fue el 15 de junio a las 16.36 horas con una amplitud de mareas de 2,35 metros.

El casco quedó sometido a tensiones violentas, con oscilaciones de la orientación de la proa en 10 grados, grandes vibraciones que se debieron a que gran parte de su eslora quedó flotando, expuesta a los golpes de mar, los que le produjeron rajaduras en el costado a la altura de los estanques 5 y 6. Tenía 11 estanques de carga a lo largo de su eslora y los estanques eran a su vez, fraccionados en tres de babor a estribor, lo que constituía una estructura sólida. Todos estaban cargados completos, excepto los tres estanques número siete, que estaban vacíos. El buque se quebrantó en el transcurso de las primeras horas de varado y a las roturas de los estanques centrales y popa, se sumaron la sala de bombas y la de máquinas. Quedó el buque sin ningún poder después de 14 horas del accidente, al sumergirse los generadores que estaban a cierta altura en la sala de máquinas. Abandonó la nave la tripulación en la mañana del día 10 y ya se apreció el quebrantamiento de ella, a la altura de los estanques seis y siete, como asimismo totalmente inundadas la sala de máquinas y la de bombas, por lo que la determinaron como perdida definitivamente.

La asistencia inmediata que dieron al "NAPIER", los tres buques que acudieron al sitio del siniestro, además del PP. "LAUTARO", y que mantuvieron un contacto permanente con la nave accidentada, mientras se aproximaban, permitió que la moral de la tripulación se mantuviera alta y a pesar que los buques llegaron en horas de oscuridad lo que no permitió efectuar al trasbordo por las adversas condiciones de tiempo, tuvo el efecto psicológico de tenerlos a la vista durante la noche y prepararse para el abandono de la nave al día siguiente.

Las condiciones meteorológicas antes de vararse fueron malas, con viento N.W. fuerza de 4 a 5, muy fuerte marejada y visibilidad reducida. Siguieron malas y agravándose durante el día para mejorar en la amanecida y la mañana del día 10, lo que permitió el abandono de la nave, al abarloar el PP. "LAUTARO", entre las 10.00 y las 11.00 horas. en arriesgada maniobra. Siguió norteando en los días siguientes hasta declararse un temporal el día 14, lo que impidió sobrevolar la zona. El área continuó con

los efectos de vientos regulares a fuertes del N.W. y fueron marejadas.

El día 12 de junio a las 13.00 horas, por orden del Gobierno Nacional y con la aprobación del Comité Oceanográfico Nacional (CONA), unas escuadrillas de la FACH, procedieron a bombardear el buque náufrago y abandonado con bombas incendiarias que provocaron un incendio en los estanques de proa por un lapso de 30 horas y otro en la parte de popa de menor duración; con esta medida también se incendió el petróleo sobre el mar en las proximidades de la nave donde había mayor concentración de combustible. Posteriormente el buque se partió en dos en el transcurso del mal tiempo que se acentuó el 14 de junio, sumergiéndose en poca profundidad la parte de proa.

La parte del cargamento de petróleo que se derramó desde el momento de la varada no se pudo precisar, existe una apreciación de la tripulación, que se refiere a más de 15.000 toneladas al momento de chocar, lo que parece una exageración por el fuerte compartimentaje que tenía la nave, treinta y tres estanques de carga y además por los informe visuales. Todas las declaraciones indican que no se formó una película o una capa densa, que cubriera una gran área y solamente la périda del petróleo bunker, del consumo del buque, que era un total de 1.400 toneladas, fue notorio su derrame por varios días debido al color negro u oscuro que tiene. Hubo denuncias de manchas de petróleo al Sur de Isla Guamblin de los buques que acudían en auxilio, pero fueron necesarios bastantes días para observar manchas de petróleo al Sur, dentro de 100 millas, en las proximidades de las costas de Cabo Taitao, que alcanzaba a las Islas exteriores del archipiélago. No se observaron manchas dentro de los Canales y las que se habían denunciado en el Canal Puluche, durante inspecciones aéreas, resultó que, según las muestras recolectadas más tarde, eran de origen volcánico.

Expertos ingleses, que llegaron al país a solicitud de nuestras autoridades, en representación de la FAO y del Tovalop, "Federación Internacional de Contaminación de los Armadores de Buques Tanques", sobrevolaron la zona afectada el 16 de junio y se mantuvieron en el país hasta más o menos el día 25 de ese mes recibiendo y analizando informes. Posteriormente llegó un experto canadiense que sobrevoló la zona el 1º de julio. Todos ellos emitieron sendos informes y aconsejaron procedimientos.

Del 1º de julio al 10 de agosto, el PP. "LAUTARO" recorrió la zona con un equipo técnico y especialistas chilenos, para determinar la contaminación y daños visibles y obtener muestras para estudios de laboratorio.

Todos los informes emitidos concuerdan que la contaminación fue decididamente baja, para la observación directa y en la proporción que corresponde a la cantidad derramada.

Finalmente para cerrar este caso, el 13 de marzo de 1974, en cumplimiento de instrucciones del CONA, se examinaron productos envasados de la zona afectada, por el Instituto Bacteriológico y no se encontró nada anormal en dichas conservas, para consumo habitual.

ANALISIS DEL ACCIDENTE:

CONDUCCION DE LA NAVE:

Quedó en evidencia en este accidente, por la Investigación Sumaria efectuada, para buscar las causas del varamiento, que hubo una despreocupación profesional en el control de la navegación, uso inadecuado de los instrumentos, poca seriedad para exponer los hechos anteriores al accidente, según se desprende de lo siguiente:

a) No se pudo reconstruir la navegación antes del varamiento porque el Capitán informó que se le había caído al mar toda la documentación probatoria tal como, bitácora, cartas, etc. No hubo ninguna situación de la nave desde la salida de Valparaíso, Punta Curaumilla hasta el lugar del varamiento, 740 millas de distancia y más de 52 horas de navegación, pese a los Radiofaros que hay a lo largo de la costa. El trazado de los

rumbos a navegar se hizo muy fuera de la costa y no se probó que se hicieron esfuerzos para situar la nave.

b) Existen numerosas contradicciones con relación a los estados meteorológicos, entre los declarantes y los informes cada cuatro horas de los Faros por donde pasó el buque, estas contradicciones existen hasta con las declaraciones del Práctico que venía a bordo, las que coinciden con los informes de los Faros.

c) El Capitán declaró tener un diploma otorgado por la "OFICIAL NAUTICAL SCHOOL ELECTRONIC MARINE INSTRUMENT" por mantención de instrumentos, sin embargo, la reparación del girocompás en Valparaíso consistió sólo en limpieza, recorrido y un cambio de tubo que estaba a bordo. El radar hacía un mes que se había denunciado fallado por falta de respuesto de fábrica, sin embargo fue reparado en Arica y cuando falló antes de llegar a Valparaíso nuevamente se informó que necesitaba repuesto de fábrica. El radiogoniómetro se hizo funcionar pero no se usó porque la señal que se recibía era intensa, lo que no fue capaz de controlar.

FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA:

Inmediatamente de conocido el accidente, por la red de escucha en banda de auxilio, se instaló un mando operativo que concentró todas las medidas de asistencia, las que se ejecutaron sin pérdida de tiempo y con buenos resultados.

La Armada, además del buque que salvó la tripulación, puso el material aéreo y el a flote, que fue necesario, para que los expertos y los organismos especializados hicieran sus investigaciones.

LA INVESTIGACION Y CONTROL DE CONTAMINACION:

Inmediatamente se tomó conocimiento del accidente, el 10 de junio, el Comité Oceanográfico Nacional dispuso sesiones contínuas y pidió asesoría a la FAO con sede en Roma y la Dirección del Litoral y de Marina Mercante a IMCO con sede en Londres. Con los dos expertos ingleses y luego el experto canadiense, que analizaron la contaminación, el control aéreo con dichos personeros, además de los especialistas chilenos y el reconocimiento directo por intermedio del buque Armada, también con personal especializado, y que recorrió el área dos meses más tarde del accidente, se llegó a conclusiones, en las cuales coincidieron todos los expertos, que los daños observados hasta esa fecha no guardaban relación con la cantidad de petróleo que conducía la nave naufragada. No se ubicó flora ni fauna dañada en forma grave, ni acumulación de petróleo contaminante. Se estima que han continuado haciendo estudios probatorios.

Determinaron los expertos que, ante la imposibilidad de recuperar petróleo después del varamiento, a causa del prácticamente hundimiento de la nave, además de la calidad parafínica del petróleo boliviano, fue acertada la disposición de bombardear y tratar de incendiar la nave, pese a los daños que se producirían al medio ambiente atmosférico y por los restos del petróleo quemado a la deriva, al medio ambiente marino.

CONDICIONES METEOROLOGICAS Y MAREAS:

Todos los científicos y expertos coincidieron que el mejor dispersante en este naufragio, de gran riesgo de contaminación, fue el viento y el oleaje. Ayudó a completar este proceso de dispersión la calidad vaporizante del petróleo, ya que inmediatamente que quedaba libre de su almacenaje, se volatilizaba un 25 al 30%o y el resto lo hacía en forma más lenta. El fuerte oleaje que castigó al buque implacablemente, agravado por la amplitud de la marea, lo quebró definitivamente, partiéndolo en dos, cerca de las mareas de sicigias, que fue el 15 de junio a las 16,36 horas.

EL CASO "METULA"

En un relato circunstanciado y en la misma forma del caso anterior, los hechos

relevantes en este accidente marítimo, que desde la entrada de la nave al Estrecho de Magallanes hasta que salió a remolque, tuvo una duración de 95 días, son los siguientes:

La Shell International Marine de Londres tenía hasta fines de 1974, un contrato de transporte de petróleo crudo para la ENAP CHILE desde el Golfo Pérsico hasta Quintero por el Estrecho de Magallanes. Hasta principios de ese año lo cumplió con naves de más o menos 60.000 a 80.000 toneladas de registro grueso, pero desde febrero lo hizo, entre otros, con buques de 100.000 toneladas de registro grueso y calado sobre 60 pies, en viajes con cargamento completo y regreso al Golfo Pérsico en lastre.

El "METULA" era el cuarto buque que hacía este viaje y venía cargado con 193.472 toneladas largas de petróleo crudo árabe liviano A.P.I. 35°5 F y peso específico 0,858, cuando varó en la restinga del bajo Satélite en el lado occidental de la Primera Angostura, en el Estrecho de Magallanes, con todo su andar, el 9 de agosto de 1974 a las 22.18 horas.

El Capitán del buque, de bandera y tripulación holandesa, había preparado el tránsito de su nave por el Estrecho con las precauciones que demandaban sus dimensiones: 325 mts de eslora, 47 mts de manga, calado máximo a popa 62'06" andar normal 15,8 nudos y contruido en Japón en 1969, ayudado con los informes de viajes anteriores efectuados por las otras naves de sus Armadores.

Los Prácticos que pilotearon la nave, se embarcaron tres horas antes del accidente en el lugar denominado Posesión, en el Estrecho, a las 19.30 horas de ese día 9 de agosto, lo hicieron con nueve horas de atraso a la recalada que hizo el "METULA" en la boca oriental, del Estrecho de Magallanes, debido a que el buque que venían piloteando de Oeste al Este, sufrió una demora por mal tiempo desde su navegación de VALPARAISO, de más de 24 horas en la llegada a Posesión, para desembarcarlos oportunamente. La navegación que hicieron a bordo del "METULA" hasta el lugar del accidente fue metódica y razonablemente cuidadosa de acuerdo con el Capitán del buque. Se hizo uso de todos los instrumentos y elementos de la nave que funcionaron correctamente, con carta chilena que se había editado recientemente, confeccionada con los más modernos elementos de levantamientos hidrográficos.

La Investigación Sumaria comprobó que después de pasar a través del Faro Satélite, a las 22.07 horas, saliendo de la Primera Angostura, navegaron una derrota que los dejaba libres de riesgos, especialmente del Bajo Satélite y otros que tenían en ambos lados de la ruta, sin embargo se produjeron las alteraciones que provocaron la varada. Unas situaciones de la nave en que se manifestó una leve tendencia a estribor de la ruta trazada, fueron consideradas normales. Cinco minutos antes de varar, las situaciones hicieron más notoria la tendencia a estribor, por lo que corrigieron el rumbo sin apremio, considerando los riesgos que tenía cuatro millas más adelante a ambos lados de la derrota, y es solamente unos dos o tres minutos antes que, nuevas situaciones indicaron peligro inminente por un desplazamiento constante e inteso a estribor, a pesar de las correcciones efectuadas, y creyendo que podían evadir el bajo, se intentó un cambio violento de rumbo cuando vararon con suavidad pero firmemente, al quedar detenida la nave en 80 mts, que es la distancia desde la roda hasta pasado el estanque N° 1 estribor, que fue la parte que quedó en seco.

El Capitán dispuso un reconocimiento inmediato de los daños y las condiciones del varamiento, al mismo tiempo que avisó del accidente a sus Armadores en Holanda y a los Agentes Marítimos en Chile y a su vez los Prácticos lo hacían a las Autoridades Marítimas correspondientes.

De acuerdo a los cinco estanques que se rompieron con el impacto de la varada, se estimó un derrame inmediato de alrededor de 6.000 toneladas de petróleo, y en consideración a que el buque tenía leves movimientos de balance y ronza, se trató de reflotarlo sin éxito en las pleamares siguientes, con los medios propios.

Las Autoridades Navales y Marítimas tomaron conocimiento del accidente y

apreciaron la situación existente, dieron las instrucciones de la asistencia y en relación al salvataje, por intermedio de la Agencia Marítima, ofrecieron soluciones inmediatas de alije, se tomaron las medidas de seguridad y mantuvieron un control aéreo del buque y zona afectada en concordancia a las colosales dimensiones de la nave y su cargamento completo de petróleo. A su vez fueron informados por los Armadores que tres días más tarde llegarían tres técnicos en salvataje y que se enviaba un remolcador especializado desde el Río de la Plata.

Cuarenta y dos horas más tarde del varamiento, a las 15.50 horas del 11 de agosto, por efectos de la fuerte corriente de flujo y reflujo, en las proximidades de la pleamar, el buque pivoteó sobre su proa varada, en unos 55 grados de arco, y con el fondo del casco se recostó con gran violencia en la restinga, a todo lo largo de su costado de estribor. Se rompió el fondo de la sala de máquinas en no menos de tres partes, por lo que se inundó rápidamente. Al empezar a bajar la marea se escoró peligrosamente, el timón se incrustó en el casco, rompiendo el mecanismo de funcionamiento y el rasel de popa. El buque quedó sin poder y sin servicio de ninguna naturaleza. El Capitán decidió que la tripulación abandonara el buque y, él con los Oficiales Jefes y los Prácticos, mantuvo el control de la nave desde tierra en las proximidades del lugar de varamiento. Esto se cumplió a las 18.00 horas por intermedio de una de las barcazas trasbordadoras que hacen el balseo entre el Continente y la Isla de Tierra del Fuego y que estaba a 11 millas de distancia en alerta para acudir en auxilio.

Hubo buenas condiciones meteorológicas en los días previos al accidente, en el accidente y en los días inmediatamente posteriores. El varamiento se produjo en las proximidades del cuarto menguante de luna y la amplitud de la marea se estimaba en unos tres metros o pocos menos.

Desde el primer momento del accidente tomó el control de las operaciones marítimas, el Gobernador Marítimo de Punta Arenas y posteriormente asumió el mando total en el teatro de operaciones, el Comandante en Jefe de la IIIa. Zona Naval en representación del Gobierno, Autoridades Navales y Marítimas, para los efectos de la contaminación y el salvataje. Se mantuvo conectado al centro del país por la red naval y con informes diarios desde el 14 de agosto para todos los interesados. La Agencia Marítima del buque en Punta Arenas organizó un servicio de telex con Holanda, Londres, Santiago, Valparaíso y con el buque; cuando fue posible usar la telefonía de éste, al regresar a bordo parte de la tripulación, después del abandono. Se trabajó 16 horas diarias y cuando fue necesario en las etapas más importantes del reflotamiento, durante las 24 horas. Este servicio se reforzó con el personal especializado del buque cuando la tripulación lo abandonó el día 11.

Desde el martes 13, después de medio día, hasta el 16 de agosto empezaron a llegar a Punta Arenas los expertos de salvataje con elementos transportados por avión, además de los de seguros y de contaminación organizándose los mandos que dirigieron las operaciones. El 15 de agosto llegó el primer remolcador especial para salvataje, el que condujo el material llegado por avión a Punta Arenas hasta el buque averiado y al abarloarse a su costado permitió que volvieran el 16 de agosto, a instalarse a bordo el Capitán y Oficiales Jefes, además del equipo de salvataje.

Las inspecciones a la nave abandonada, que hizo el Capitán diariamente y la de los expertos, por intermedio de la barcaza y de un buque Armada, permitió tomar sondas de los estanques y reconocer los daños en detalle. Con el control aéreo diario se vigiló el área contaminante por los derrames que continuaron. Al regresar el Capitán y algunos de los Oficiales a establecerse a bordo, con la ayuda del remolcador de salvataje que le dio energía eléctrica, se tuvo un mejor control de las condiciones existentes como: las corrientes de mareas que alcanzaban de cinco a ocho nudos, del efecto de los vientos duros del Oeste, de la estanqueidad de los sectores del buque no dañados y recién el 16 y 17 de agosto se tuvieron los primeros cálculos de reflotamiento y la forma de efectuarlos.

En las mareas de sicigias con amplitudes de 7 mts, el 18 de agosto, se produjeron roturas en cuatro estanques, además de los ya averiados, resultando que, entre ese día y el 20 de agosto, ocurrió el mayor derrame de petróleo, lo que se estimó en unas 20.000 tons. Fueron los días más desastrosos en contaminación, cuando se cubrió con manchas de petróleo una longitud de 75 millas de superficie de mar en el Estrecho de Magallanes, entre la Segunda Angostura y Punta Dungenes e incluso en menor proporción, más al Este y al Oeste de esta área.

Este agravamiento de la situación de la nave hizo variar las estimaciones del reflotamiento y planteó problemas desalentadores al equipo de salvataje.

Habiendo dado resultados las gestiones que hizo el Gobierno de Chile en la Conferencia del Mar que por esa fecha se celebraba en Caracas, ante varios Gobiernos extranjeros, solicitando expertos en la emergencia que se vivía, entre varios especialistas llegó el 19 de agosto, a Punta Arenas un observador del Coast Guard de Estados Unidos de Norteamérica, quien sugirio al grupo de salvataje el uso de elementos especializados para este tipo de siniestro, que ha desarrollado su institución. Aceptada la oferta, formalizó la petición el Gobierno de Chile, y, el 27 de agosto llegó el avión del Coast Guard con personal, elementos y tres bombas sumergibles tipo ADAPTS (AIRS DELIVERY ANTIPOLLUTIONS SYSTEM) de alto poder de bombeo (400 toneladas por hora), lo que se trasladó a bordo del "METULA".

Mientras tanto el domingo 25, dos constructores navales chilenos visitaron la nave varada y tomaron conocimiento de los planes de reflotamiento que consistían en: descargar 50.000 toneladas de petróleo de los estanques sanos en el lugar del varamiento para darle boyantes al buque, lastrar con agua mientras tanto, donde fuera necesario, para compensar el petróleo descargado, eliminando nuevos riesgos de roturas, luego trasvasijar petróleo de estanques rotos a los sanos, para facilitar los deslastres necesarios, que determinaran los cálculos de estabilidad para que el buque flotara. Para el momento de efectuar el reflotamiento se prepararon los achiques de los estanques. Se efectuaron los cálculos de escora y asiento y se dispusieron los trasvasijas de petróleo, alturas de los sellos de agua en los estanques averiados, cálculos de altura de mareas para todo lo cual se contó con una computadora en Holanda, a la cual, se le enviaron datos para que los procesara y entregara resultados.

Para efectuar el alije se contó con un buque tanque de 15.000 toneladas de D.W. que hizo cuatro trasvasijes de petróleo, entre el 28 de agosto y el 14 de septiembre, con interrupciones debido al mal tiempo reinante y a las fuertes corrientes de mareas de sicigias en la zona, las que a su vez trasvasijó a otro buque tanque de 90.000 toneladas D.W. en las proximidades, el que, una vez recibidas las 50 mil toneladas descargadas del "METULA" zarpó a Quintero para entregarlas y volver al lugar del siniestro. Facilitaron las maniobras de atraque unas defensas especiales de alta mar traídas por avión de Nueva Orleans, Estados Unidos.

Entre el 1º y 2 de septiembre llegaron dos remolcadores especiales de salvataje con un poder total de máquinas entre ambos de 10.000 H.P. los que sumados a los 9.500 H.P. del que ya estaba en el lugar, reunían la potencia de máquinas suficientes para remolcar al buque fuera del banco.

Con la llegada de varios expertos internacionales en contaminación, además de los científicos chilenos, se organizaron expediciones aéreas y por tierra, las que recorrieron toda la zona costera para evaluar los daños, se sacan muestras, se contabiliza la fauna muerta (1.000 aves) o dañadas, se investiga la flora, se toman fotografías y sorprendentemente se observa que los daños directos encontrados, no guardan relación con el petróleo derramado, que se estimó había llegado a un total de 40.000 toneladas. En las nuevas mareas de sicigias se rompió otro estanque, así es que, además del derrame persistente de los otros estanques rotos por cambios normales de mareas, se agregó éste.

Desde un principio y de acuerdo como se dispersó el petróleo, se resolvió no aplicar

disolventes químicos, a pesar que se había recibido de Inglaterra una partida con equipo dispersador, ni tampoco se resolvió quemarlo porque ambas soluciones habrían causado más daños, que los ya presentados.

Se calculó que las mejores condiciones para el reflotamiento serían las mareas de cuadraturas del 21 al 25 de septiembre. De los trece estanques de carga se dañaron finalmente ocho, además de los estanques de combustible, de lastre y agua de proa a popa, ya sea por el impacto de la varada o por los cambios de mareas de sicigias y corrientes. Se planeó trasvasijar el petróleo recuperable, de los estanques averiados a los sanos que se habían descargado, para evitar mayor contaminación por derrame. Con cuatro compresores y tres estanques de 40 galones de alta presión, más las bombas ADAPTS se dispuso presurizar y bombear de acuerdo al plan establecido para dar boyantes y estabilidad necesaria y con la ayuda de los remolcadores sacar el buque del bajo.

En la noche del 23 de septiembre, después de varias postergaciones por el mal tiempo, se inician las maniobras de reflotamiento que debían haber culminado, según los cálculos, con éxito a las 11.00 horas del día 24. Se hizo intentos hasta las 14.00 horas y aún cuando no existía posibilidad de reflotarlo en esas horas, se continuó achicando el lastre y presurizando, para volver a hacer intentos a las 23.00 horas hasta las 01.30 horas del día 25, los que al fallar nuevamente se suspendió todo hasta la amanecida de ese día. Los remolcadores continuaron haciendo trabajar los remolques en atención a un fuerte viento del S.W. de 40 a 50 nudos.

Sorpresivamente, el buque empezó a moverse estando el Práctico de la Dirección del Litoral en el puente de mando junto con el Oficial de guardia. Se liberó primero la popa, como estaba calculado, y el remolcador allí ubicado la tiró hacia el Canal, luego liberó la proa y con la tensión de los dos remolcadores en ese extremo rápidamente lo llevaron hacia mayor profundidad, eran las 02.30 horas del día 25 de septiembre, todo el personal entró en acción y el buque fue remolcado a Bahía Felipe a 13 millas de distancia donde fondeó a las 09.15 horas, en la estoa de la corriente.

Mientras se esperó el reconocimiento del casco y se efectuó la descarga final, la nave soportó vientos del Weste hasta de 100 nudos que la hicieron garrear ocho cables de su fondeadero.

Durante la presurización de los estanques rotos o del bombeo del lastre que tenían algunos de los estanques sanos, para poder reflotar la nave, se produjeron los últimos derrames abundantes de petróleo mezclados con agua. Posteriormente, una vez a flote con la altura calculada de los sellos de agua con que se mantuvieron los estanques rotos, no hubo más pérdidas de la carga.

Del 1º al 10 de octubre, el buque tanque alijador de 90.000 toneladas D.W. se mantuvo atracado al "METULA", con interrupciones por el mal tiempo, hasta completar su capacidad de carga, quedó en el buque averiado solamente 4.000 toneladas sin trasvasijar. El buque alijador zarpó a Quintero a terminar de entregar el cargamento salvado.

El Coast Guard dio por terminada su labor, con la descarga total del buque averiado, y por tanto, el riesgo de contaminación controlado. Trasladó todo su equipo a Punta Arenas para iniciar el regreso a Estados Unidos.

El 1º y 19 de octubre respectivamente, son despachados los dos remolcadores de menos potencia de máquina, que vinieron a apoyar el reflotamiento. Mientras tanto se determinaron las averías, se hicieron las reparaciones inmediatas y se presupuestaron las definitivas, como asimismo, el destino de la nave para ejecutarlas, y se preparó el remolque final.

El 2 de noviembre llegó a la zona un remolcador de salvataje de 11.500 H.P. de poder de máquina para participar en el remolque final el que se cumplió el 12 de noviembre a las 09.05 horas saliendo hacia el Atlántico, destino a Brasil, remolcado de

popa, por los dos remolcadores en paralelo, con un calado de 52 pies a proa y 42 pies de popa, después que fue inspeccionado por Autoridades Marítimas y por los inspectores del Lloyd's. Movió sus máquinas auxiliares para virar la cadena con aire comprimido proporcionado por uno de los remolcadores.

La altura de los sellos de agua, en los estanques rotos, se mantuvieron con la presión de aire suficiente de los estanques sanos que se prepararon y se usaron en las maniobras de reflotamiento y que continuaron conectados y controlados con manómetros hasta terminar el viaje en Brasil.

El buque pasó por Dungenes hacia el Atlántico, a las 23.55 horas de ese día 12, llegando a Brasil sin novedad el 29 de noviembre, donde quedó fondeado en la abrigada bahía de Isla Grande a 70 millas de Río de Janeiro, donde se mantiene hasta la fecha, en este momento en trámites de venta.

Se había efectuado una de las maniobras más difíciles de salvataje, que pasará a la historia marítima como una hazaña sin precedentes, por las condiciones en que se efectuó y como una demostración de lo que es posible desarrollar, cuando existe el aporte técnico de varias naciones, ante un riesgo tan grande de contaminación como eran las 194.000 toneladas de petróleo de carga y que de las cuales, a pesar de todo, se derramaron algo más de 51.500 toneladas, entre carga y combustible, se condujeron a puerto 145.500 toneladas restantes, quedando en el buque como residuo unas 4.000 toneladas.

ANALISIS DEL ACCIDENTE

CONDUCCION DE LA NAVE.

Quedó demostrado en la Investigación Sumaria, peritaje, documentación, registros de instrumentos, inspecciones, etc., que el Capitán, los Prácticos y la tripulación de la nave habían actuado con razonable preocupación profesional y que, la causa del accidente fue un hecho imprevisible desconocido para ese tipo de buque, en su insistencia e intensidad según se desprende de lo siguiente:

a) El Capitán y la tripulación habían preparado la nave para el cruce del Estrecho de Magallanes, los dos Prácticos chilenos mantuvieron un adecuado control de la navegación desde que se embarcaron tres horas antes del accidente.
   Los instrumentos de ayuda a la navegación y las cartas de navegación que tenían los Prácticos en buen estado, eficientes y probada calidad. Además las medidas que se tomaron después del accidente, fueron atinadas y serenas.
b) Como ruta de navegación, el Estrecho de Magallanes está suficientemente reconocido, por cuanto hace varios años que la navegan buques super tanques, pero solamente desde febrero de 1974 lo empezaron a cruzar naves VLCC (Very Large Crude Carrier) con calados sobre 60 pies y el "METULA" era el cuarto de ellos. Posterior al accidente y una vez levantadas las restricciones originadas por el siniestro han vuelto a cruzarla naves VLCC de dimensiones y condiciones similares al accidentado, sin ninguna dificultad y naturalmente con las normas y ponderaciones que se obtuvieron como experiencia.
c) Cuando la nave salía de la Primera Angostura y empezaba a navegar a lo largo del Banco Satélite con un rumbo libre de todo riesgo, se expone a una deriva hacia estribor de su ruta, muy leve, a la que los Prácticos no dan importancia porque el momento correspondía, cerca de la estoa de la corriente, sin embargo, la persistencia de esta deriva, controlada en situaciones cada tres minutos, en que, a pesar de las correcciones que se aplicaron, no fueron suficientes para superarla, lo que hizo inminente el peligro e imposible evitar la varada.
d) En Capitán continuó, asesorado por los Prácticos, manteniendo el control del buque después que ordenó lo abandonara la tripulación, el domingo 11. Constituido el grupo de salvataje, se mantuvo en su puesto con dos Oficiales Jefes hasta que fue reflotada la

nave, participando en todas las maniobras que se efectuaron.

FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA.

El buque tuvo contacto con estaciones terrestres inmediatamente que ocurrió el accidente, y las Autoridades Navales y Marítimas dispusieron medidas de asistencia y apoyo sin tardanza. La barcaza que efectúa el trasbordo en el balseo de la Primera Angostura quedó en atención y se envió a bordo equipos de buzos para el reconocimiento de daños. Se dispuso control aéreo naval diario y el apoyo de buques Armada disponibles. Una vez concentrado el mando de operaciones en el Comandante en Jefe de la IIIa. Zona Naval, en lo que se refiere a salvataje y contaminación, se dio apoyo diario con material de la Armada. Para dar cumplimiento al Pilotaje y Practicaje, en el área de varamiento, se dispusieron en forma sucesiva 14 Prácticos para atender a los buques extranjeros en los atraques para alijar, las maniobras de reflotamiento, los movimientos de los buques en aguas del Estrecho, el remolque a Bahía Felipe y el remolque final para salir del Estrecho; como asimismo, los Arquitectos Navales y los Inspectores para visar los trabajos de reflotamiento y los preparativos de remolque.

FUNCIONAMIENTO DEL SALVATAJE:

Los Armadores, aseguradores y charteadores tomaron conocimiento del accidente la misma noche que ocurrió, del 9 al 10 de agosto, y solamente el 13 de agosto, después de medio día, llegan sus representantes a Punta Arenas junto con personal de la Empresa de Salvataje, para iniciar las tareas de estudio de reflotamiento cuando la posición de varamiento de la nave había cambiado a otra más grave después de 40 horas, lo que había obligado a la tripulación a abandonarla.

De los tres remolcadores de salvataje que fueron necesarios, el primero llega el 15 de agosto y los otros llegan los primeros días de septiembre, seis y veinticuatro días después del accidente.

Los primeros planes para iniciar el reflotamiento están listos el 17 de agosto y el buque tanque alijador de menor tonelaje llega el 19 de agosto. Pero las mareas de sicigias rompen otros estanques que complican la situación. El 20 de agosto, el observador del Coast Guard visita el buque averiado y ante la situación que se ha agravado, sugiere al Grupo de Salvataje usar los elementos que posee Estados Unidos para estas emergencias. Debido a que eran organismos fiscales, esos elementos fueron solicitados a través del Gobierno, llegando a Punta Arenas el 27 de agosto en un avión del Coast Guard, con personal para operarlos.

La operación efectiva de salvataje se inició con el atraque del buque alijador al "METULA" el 28 de agosto, diecinueve días después del varamiento. El mismo día llegó el segundo buque alijador de mayor tonelaje, que quedó a la gira para recibir el petróleo descargado. Se había planeado que el buque alijador que se abarloara al "METULA" proporcionara vapor para accionar la maquinaria que se había puesto en servicio; pero la baja temperatura ambiente no lo permitió al condensar el vapor de las mangueras, por lo que se debió recurrir a todos los equipos de bombeo traídos por el Coast Guard, desde Estados Unidos, además del material enviado por la Compañía de Salvataje, desde Holanda. Dieciocho días se necesitaron para cumplir el plan de alije del cargamento, en este mismo tiempo, más algunos otros días antes y después, se hicieron trasvasijes, impermeabilización a la atmósfera de estanques averiados, para soportar aire a presión, almacenaje de aire comprimido, etc., y dejar todo listo para reflotar.

El plan de reflotamiento debió haberse cumplido en unas once horas. Se empezó en las primeras horas del 24 de septiembre y al mediodía, habiendo deslastrado 17.000 toneladas de agua sin éxito, se continuó hasta la próxima marea, doce horas más tarde, de acuerdo a lo planeado. A las 01.30 horas del día 25, cuando ya se tenía casi 24 horas de esfuerzos sin éxito, había transcurrido la segunda marea posible, en la que se esperaba

reflotar; se suspendió todo hasta la amanecida. Sin embargo, el buque empezó a flotar a las 02.30 horas, después de 47 días varado, fue conducido a remolque hasta fondeadero seguro.

Fue fondeado a la gira y se inició recién el reconocimiento de los daños del casco, la posibilidad de repararlo y en qué lugar, al mismo tiempo que se completó la descarga del 1º al 10 de octubre, directamente al buque alijador más grande y ya no existía más riesgo de contaminación, el Coast Guard dio por terminado el trabajo de sus equipos especiales, los trasladó a Punta Arenas y preparó su regreso a Estados Unidos. Debido a las dificultades propias de la zona y en especial de esta parte del Estrecho, para hacer reparaciones, se preparó el remolque y se resuelve llevarlo a Brasil con el refuerzo de otro remolcador de salvataje de gran potencia. Zarpó el convoy del fondeadero después de otros 48 días de permanencia, el 12 de noviembre y salió al Atlántico sin novedad esa misma noche.

FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL DE CONTAMINACION:

No corresponde a este expositor analizar el funcionamiento o decisiones sobre el control de contaminación, pero estima útil exponer hechos que tienen relación y constituyen una experiencia.

a) El Comité Oceanográfico Nacional, el mismo día 10 de agosto se reúne y emite las primeras instrucciones con respecto a contaminación, además, el Gobierno inicia las gestiones necesarias para conseguir el apoyo de expertos y especialistas en la materia.
b) El martes 13 de agosto, Tovalop-Londres envía mensaje al Sr. Ministro de Transporte de Chile, donde le informa que viaja a Chile su Gerente Técnico para asesorar en las medidas que se tomen, referente a contaminación. Confirma que el "METULA" está inscrito en el fondo de garantía de la Federación y que los gastos en que se incurran, según los términos que fija en convenio, podrán ser recuperados.
c) El 15 de agosto llegaron a Punta Arenas los expertos en contaminación del Tovalop, Shell de Londres y del P. and I. de Londres y constituyeron con la Autoridad designada y científicos chilenos, el grupo de tareas de contaminación. Se reunieron previamente en Santiago y Valparaíso y luego con la visita ocular al área resolvieron no usar dispersantes químicos, a pesar de haber traído desde Inglaterra los menos tóxicos con equipos dispersadores, ni quemar las pocas concentraciones de petróleo que se habían producido.
d) Durante los 47 días que el buque permaneció varado produciendo derrames, se mantuvo el control aéreo y las inspecciones a lo largo de la costa para evaluar los daños directos, que no guardan relación con las 50.000 y más toneladas que se derramaron, se determinó que entre Faro Méndez y Faro Baxa, en cinco millas de playa, se produjo la mayor concentración, una masa de más de ocho centímetros de espesor a lo largo de la costa y sobre la línea de más alta marea, el resto de la costa, cuyas aguas fueron contaminadas siempre tuvieron en las playas menos petróleo que lo expuesto.
e) En relación a los efectos en la fauna y la flota se contabilizaron 1.000 aves muertas. Mariscos y flora que viven en la intermarea, dañados.
f) Varios científicos que han continuado analizando las consecuencias de la contaminación del "METULA", no coinciden en la forma cómo ha sido afectada la ecología en la zona del siniestro en el Estrecho.

Recientes publicaciones de prensa han acogido estas observaciones y compartimos la idea que, los estudios sobre la zona afectada deben continuar intensamente, el tiempo que sea necesario, para obtener conclusiones, cuando menos de mayoría y que motiven las medidas que deben tomarse en un accidente marítimo, para evitar la contaminación.

CONDICIONES METEOROLOGICAS Y MAREAS.

Aún cuando alrededor de los días del accidente no hubo malos tiempos, posteriormente se hicieron constantes los vientos del W., S.W. y N.W. de 30 a 50 nudos, que disminuían durante la noche, con marejada alta y corta, llegando a su máxima violencia los días inmediatos posteriores al desvaramiento, que soplaron vientos del Weste de 100 nudos. Las temperaturas ambientes muy bajas con algunas nevazones en agosto.

Estas condiciones de vientos muy fuertes, mar con oleaje corto y alto fue el mejor dispersante del petróleo. En la cresta de las olas se volatizaba y lo que no se dispersó fue arrastrado por este mismo oleaje hasta las playas y empujado más arriba de la línea de alta marea.

Las corrientes de mareas y la amplitud de ellas fueron los agentes más destructores en la causa de averías al buque, mucho más que los derivados del impacto de la varada en este accidente y por consiguiente las causas de la mayor contaminación, según se desprende de lo siguiente:

a) En la navegación fueron los que desplazaron el buque hasta abatirlo sobre el bajo.
b) Cuarenta horas después de la varada y durante una pleamar, la nave pivotea sobre el extremo de proa afirmada en tierra y se recuesta violentamente sobre la restinga del bajo causando las mayores averías al inutilizar la propulsión y el gobierno.
c) Los cambios de mareas diarias que variaban hasta siete metros en sicigias, produjeron un derrame que averiaba de lento a abundante en forma constante, de acuerdo a las mareas de cuadraturas a sicigias.
d) Se rompieron más estanques, en las tres mareas de sicigias que soportó el buque varado, que en la misma varada, siendo la marea de sicigia del 18 de agosto la más grave, por la mayor amplitud al coincidir esta sicigia con el perigeo lunar.
e) Estas corrientes de mareas impidieron el reconocimiento del casco por hombres-ranas, cuando estaba varado, debido a que las estoas eran muy cortas, condicionaron los atraques del buque alijador en el lugar del varamiento a los cortos momentos de estoa y a las menores mareas de cuadratura, determinó por la misma razón planear el reflotamiento cuando tuvieran esa menor intensidad. Esas mareas y corrientes reflotaron el buque, cuando los esfuerzos del equipo salvataje se habían suspendido, debido a que a partir de cierta hora de ese día las condiciones eran desfavorables por seis horas más, según los cálculos. Es interesante acotar que el buque flotó en el mismo momento del ciclo de la marea en que varó, según las mareas de esa parte del Estrecho de Magallanes, es decir, a media marea entre una baja y una plea, poco antes de producirse el cambio de corriente o la estoa. Finalmente estas corrientes de mareas debieron ser consideradas para fondear el buque después de reflotado y para efectuar el remolque final al salir del Estrecho.

COMPARACIONES DE LOS CASOS: "NAPIER" Y "METULA"

Estos accidentes graves de buques tanques, ocurridos en nuestras costas, tienen diferencias fundamentales entre sí; el del "NAPIER", ocurrido en mar abierto, costas desoladas, y conduciendo hidrocarburos que siendo de crudo eran de bajo peso específico, graduación 56°5 en A.P.I. y que conducía 35.000 toneladas de carga; y el del "METULA" ocurrido en aguas interiores, canales, cerca de zonas pobladas, conduciendo cargas de hidrocarburos que siendo también crudo eran de alto peso específico y graduación 33°5 en A.P.I. con 194.000 toneladas de carga a bordo.

Sin embargo, en los análisis efectuados se encuentran algunos puntos concordantes y otros que no lo son, por su carácter particular, pero conforman una experiencia y deben ser corregidos cuando corresponda o cuando menos ser tomados en cuenta, como política general, en esta defensa del medio ambiente marino.

A. En lo primero, que se refiere a puntos concordantes, citaremos lo siguiente:

1. Los sistemas vigentes en Chile, para velar por la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, fueron probados que funcionan eficientemente, porque inmediatamente que ocurrieron los siniestros, fue posible, a través de la red de comunicación en escucha, tomaran conocimiento las Autoridades y dispusieran las medidas necesarias para acudir al salvamento.

2. Los Organismos Nacionales, que velan por la contaminación, se reunieron de inmediato al tomar conocimiento y pidieron asesoría de expertos a los organismos internacionales o a las Naciones con organismos especializados. Estos expertos empezaron a llegar al país, en ambos casos, cinco días después del accidente. En control aéreo para vigilar, la configuración y evolución de los derrames de petróleo no tuvo dificultades, pero las hubo en las observaciones directas en base a expediciones, en que fue necesario darles forma y organizarlas, considerando todos los factores en ellos involucrados como personal, tareas y financiamiento.

3. La zona austral de nuestro país, donde ocurrieron estos accidentes, situados a unas 750 millas náuticas de distancia, uno de otro, pero con una climatología similar, en que predominan vientos sobre 20 nudos y que llegan con facilidad a los 60 y 100 nudos, algunas épocas del año, generando fuertes o violentos oleajes, actúan ambos como un sistema dispersador natural en los derrames de hidrocarburos, mucho más eficientes que los mecánicos o químicos, por lo que, la contaminación directa es mínima. Ha quedado tarea para los científicos, que determinaran a través de estudios posteriores, en qué forma será afectada la ecología. Es natural pensar que, en las grandes cantidades derramadas, no todo se volatiza y que el porcentaje de sedimentación o emulsión que se deposita, siempre será de tal proporción que, en alguna forma podrá alterar la ecología, lo que en estos casos específicos descritos, recién estamos tomando conocimiento.

B. En lo segundo, de acuerdo a lo expuesto, el carácter particular de cada caso, las circunstancias que son susceptibles de cambiar, el problema se define alrededor de las causas de los accidentes y las medidas que tienen relación con los salvatajes, los que siempre tendrán el carácter especial de cada uno de ellos.

1.a) En el trinomio hombres, buques y lugar que son los términos en la causa de un accidente marítimo y que, en una u otra forma, pudieron incidir que se produjeran en los casos mencionados, la parte humana tuvo una actuación diferente; en el primer caso, existió una deficiente aplicación profesional y en segundo caso, la hubo dentro de lo que pudo llamarse normal y si es que hubiera que profundizar para buscar la perfección, se podría decir que hubo exceso de confianza en el quehacer.

Pareciera entonces, como una primera medida anticontaminante que, ante estos riesgos de la supervivencia de la humanidad, el transporte de hidrocarburos debe ser entregado a personal de una responsabilidad y ética profesional probada. Cada país es soberano para fijar los requisitos, conocimientos, y normas por las cuales otorga títulos profesionales; pero se ha hecho notorio en los últimos años que, ante el incremento de las flotas mercantes de diferentes países y en una actividad como el transporte marítimo, con naves de diferentes banderas, que no solamente se desarrolla dentro de los límites territoriales de un país, sino que, recorren todas las rutas navegables del mundo, es necesario que, los profesionales que cumplan con esas tareas tengan conocimientos adecuados y una ética profesional para aplicarlos a fin de que el factor humano tenga menos incidencia en los accidentes marítimos. Organismos Internacionales como IMCO están preocupados de que los países marítimos fijen los conocimientos mínimos para la otorgación de título profesional a la gente de mar, y que constituyan obligatoriedad a todos los adherentes.

b) Con relación a los dos buques, eran relativamente nuevos, con siete o cinco años de vida respectivamente, al momento del accidente. El "NAPIER" con la bandera de conveniencia liberiana, la que tiene a su amparo una flota de 877 buques tanques, en que más de la mitad son de un tonelaje grueso de 10.000 a 40.000 toneladas y que, también más de la mitad de esta flota tiene menos de 15 años de vida. A pesar de tener una flota tan numerosa que supone exigencias de mantención, sin embargo, una parte del instrumental de navegación del "NAPIER" no se mantenía en servicio. El "METULA" con bandera holandesa, la que ampara una flota de sólo 100 buques tanques, la mitad de ellos entre los 10.000 a 40.000 toneladas de registro grueso y las tres cuartas partes de ellos con menos de 15 años de edad, con la mantención y eficiencia total de todo el instrumental de navegación y en general con un estado de conservación muy bueno. Se hace evidente entonces que, debemos considerar una segunda medida anticontaminante, que se refiere a que todos los buques tanques con bandera de conveniencia no quedaran exceptuados de mantener su maniobra de operación de cargo, de puertos, de propulsión y gobierno y en especial sus instrumentos de navegación en los más altos niveles de eficiencia al igual que las flotas de buques tanques de otras banderas, para lo que se fijarían normas internacionales.

Los buques en sí no son un riesgo, mientras su instrumental, propulsión, gobierno y estructuras cumplan con los requisitos que, generalmente fijan las sociedades clasificadoras, pero estos mismos buques expuestos a los riesgos de mar, que son inconmensurables, aparecen las dificultades que deben enfrentar y es así, como entre la modificación de estructuras a que se vio abocada, la construcción naval con el cambio de la vela a la propulsión mecánica, así también, pareciera que con el gran incremento que tienen las flotas de buques tanques y el riesgo contaminante que significan, deberán limitarse a un tope las dimensiones de estos buques, las estructuras tendrán que ser reforzadas y el fraccionamiento de estanques en su eslora y quizás en su puntal tendrán que ser aumentados, como un medio de evitar en un abordaje o varamiento, que los derrames sean tan abundantes como el caso del "METULA", que sólo tenía 13 estanques de carga para sus 194.000 toneladas de petróleo del cargamento.

Serían las Sociedades Clasificadoras Internacionales las que, cómo una tercera medida anticontaminante, deberían fijar nuevas reglas de contrucción naval en los buques tanques, en las que serían consideradas la forma como evitar mayores derrames.

Como información, las últimas estadísticas establecen que los buques tanques VLCC, como el "METULA", o poco más grandes, que navegan actualmente, son 419. Buques tanques HLCC, (High Large Crude Carrier) mayores de 140.000 toneladas de registro grueso o 275.000 toneladas peso muerto son solamente 39, entre éstos hay 13 buques de calado sobre 80 pies y tres buques sobre 355 metros de eslora y 61 metros de manga. El buque tanque más grande a flote tiene 483.664 toneladas de peso muerto y 383 metros de eslora. La actual tendencia es no construir buques más grandes, habiendo sido anulada la de uno de 707.000 toneladas de peso muerto, en el año 1973.

c) En cuanto al lugar de los accidentes y en la forma cómo podría incidir en ellos, pareciera que es el componente invariable, porque se supone conocido y porque los dos anteriores pueden tener escala de valores.

La ruta elegida debe ser bastante estudiada y conocida, de tal forma que los riesgos que involucra su negación deben ser suficientemente determinados; pero aparece la interrelación de los otros componentes de este trinomio que tienen variaciones, como los buques que cada día aumentan sus dimensiones, entonces los lugares que eran suficientemente conocidos y estudiados, ahora no lo son tanto y es necesario

actualizarlos, especialmente en la navegación de aguas interiores, para saber como esos riesgos afectan a los buques de gran calado y eslora.

En la navegación de aguas abiertas a lo largo de un litoral y, de acuerdo a la climatología del lugar, deberá haber un tipo de señalización adecuada de apoyo desde tierra, para que cualquier buque al cruzar el área pueda hacer uso de ella y controlar su navegación con los medios que tenga a bordo.

En la navegación de aguas interiores, en la misma forma que la anterior, la señalización será la adecuada para que las normas de navegación que se fijen, de acuerdo al estudio y conocimiento del lugar, puedan ser seguidas y controladas con la mayor seguridad, aprovechando esa señalización además de los recursos propios de la nave. Las instrucciones que se den deben considerar el control del mayor número de riesgos que puedan presentarse.

Como una cuarta medida anticontaminante, que esta vez corresponde aplicar a cada país, es que las rutas que usen las naves que transporten hidrocarburos o cualquier otro contaminante, sean reconocidas adecuadamente para los diversos tipos de buque que hagan uso de ellas y, además, darle el máximo apoyo de instrucciones y señalización para que sean seguras, siendo obligatorio el uso de Prácticos cuando corresponda.

2. El salvataje en ambos buques tuvo caracteres diferentes. En el "NAPIER", fue simple, puesto que se concretó a salvar la tripulación, el buque se dio por perdido en las primeras horas de transcurrido el accidente, no había posibilidad de salvar el cargamento y tampoco la nave. Al rescatar la tripulación solamente quedó la tarea de evitar la contaminación.

   Pero, en el "METULA" el cuadro es mucho más complicado. Desde el momento de la varada hasta que fue reflotado 47 días más tarde, cada día transcurrido y en especial en las mareas de sicigias, se agravó más la situación del buque y hubo una mayor contaminación.

   Es cierto que el salvataje fue una hazaña, por las dimensiones del buque y los inconvenientes casi insuperables de las corrientes y mareas, la dureza de la climatología, las enormes distancias geográficas de los lugares de donde se recibió apoyo para un buque de esas características, pero no es menos cierto que pasaron muchos días que fueron gravísimos para la contaminación. Se puede sintetizar cronológicamente que los elementos que llegaron a la zona del siniestro, con los cuales efectivamente se efectuó el salvataje, tuvieron la siguiente demora, a partir de la fecha del accidente.

   Llegada Grupo Salvataje y elementos en avión especial a los cinco días, llegada primer remolcador de salvataje a los seis días, llegada del primer buque alijador a los diez días, llegada de las defensas especiales que permitirían abarloarse al buque averiado a los diecisiete días, llegada de los tres sistemas ADAPTS, que efectuaron las faenas de achique y alije y trasvasije a los dieciocho días, se inicia el alije del buque averiado a los diecinueve días, se completa la potencia de máquinas necesaria para remolcar, con la llegada de dos remolcadores más de salvataje a los veintidós días y se completa la cantidad de alije planeado para iniciar el reflotamiento a los treinta y cinco días, el buque quedó listo para iniciar el reflotamiento a los cuarenta y un días. Fue reflotado a los 47 días.

   A juicio del suscrito, es la demora en llevar a ejecución el salvataje en lugares críticos, como es nuestra zona austral, la que será causante siempre de los mayores daños en accidentes de este tipo de buques, cargados con hidrocarburos o elementos contaminantes en general.

Habiendo configurado los antecedentes de hecho, que están produciendo riesgos de contaminación en el medio ambiente marino, por hidrocarburos, es necesario conocer

como se están regulando esos hechos, qué medidas se están aplicando para controlarlos y cómo enfrentar los casos especiales.

Estas medidas tienen dos formas de aplicarse, cuando se refieren a aguas territoriales o de jurisdicción marítima, cada Estado es soberano, puede dictar las normas, procedimientos y sanciones que crea necesario para resguardar la salud de esas aguas; y cuando se refieren a régimen de alta mar están reguladas por los principios del Derecho Internacional Marítimo.

Basado en el principio de libre navegación y en la aplicación de la ley del Pabellón, pareciera que una nave puede actuar impunemente en alta mar y sólo rendir cuenta a las autoridades del país de la bandera de la nave, de acuerdo a su legislación vigente; pero este principio que tenía la limitación, entre otras, de ser ejercido con razonable resguardo a los intereses de otra nave, o mejor otros Estados, está siendo limitado por un nuevo concepto; que no es interés evaluable en términos económicos sino que se trata de la preservación del medio ambiente marino, patrimonio de toda la humanidad.

Esta nueva limitación al uso de la libertad de los mares, que específicamente se refiere a la echazón, ha sido considerada seriamente desde hace varios años por los organismos internacionales y que ha resultado en convenciones sucesivas para evitar la contaminación del mar por hidrocarburos; en la última efectuada, los países signatarios le conceden el derecho a los Estados ribereños de intervenir en caso de accidentes que causen contaminación, a objeto de impedirla o disminuirla. El concepto de Estado ribereño no implica derechos territoriales, se refiere a aquél más próximo al lugar donde ocurra el riesgo de contaminación y que en alguna forma pueda ser afectado al producirse.

Estas disposiciones internacionales se han completado con las que se refieren a responsabilidad civil por daños por contaminación. Fijan reglas uniformes y procedimientos, en una adecuada compensación a personas o personas jurídicas que sufran daños causados por escapes o derrames de hidrocarburos, para lo cual han fijado un fondo de garantía. Ambas convenciones no restringen sus aplicaciones al mar territorial o jurisdicción Marítima de los países signatarios.

PROCEDIMIENTOS GENERALES VIGENTES PARA EVITAR LA CONTAMINACION

Los países industrializados, dramáticamente afectados por la contaminación, han fijado estrictas medidas nacionales y convencidos que la salud de los Océanos atañe a toda la humanidad, iniciaron contactos intergubernamentales que originaron las distintas convenciones internacionales que definieron las normas en el tráfico petrolero y que los países aceptan como propias, en la medida que adoptan los términos de esas convenciones.

Pero se podría afirmar con cierta seguridad que, han sido los grandes consorcios de empresas petroleras que han puesto mucho interés en estas medidas anticontaminantes, conscientes de la enorme responsabilidad que tienen ante la humanidad con este problema. Son muchos los países que no tienen legislación propia y en los terminales pertenecientes a estas empresas, en cualquier parte del mundo, aplican sus procedimientos y normas propias para evitar la contaminación. Además mantienen organismos especializados dedicados al estudio del problema y están permanentemente aportando mejoras.

A. Para la contaminación lenta y persistente por hidrocarburos en el transporte marítimo, se han fijado normas que en general son comunes y que se pueden sintetizar en lo siguiente:

1. Se ha definido que cantidad de hidrocarburos debe tener un líquido para ser considerado residuo de petróleo y, a su vez, qué cantidad de petróleo puede eliminar, como residuo máximo, un buque tanque en lastre.
2. No se eliminarán residuos de petróleo en aguas interiores.
3. En aguas abiertas se ha fijado un procedimiento de vaciado de residuos que tiene

relación entre la velocidad del buque y la cantidad de residuos que se va derramando.

4. Se ha fijado una distancia límite mínima, de 50 millas de la costa para hacer los deslastres o desgasificaciones de estanques y en algunas costas más contaminadas, se ha aumentado esa distancia a 100 millas.
5. Todas las naves que usen hidrocarburos como combustible o lo transporten deberán mantener al día a bordo, un libro bitácora de registro en que se anoten todos los movimientos que se hagan con el petróleo y los líquidos que contengan sus residuos.

Como todas estas medidas afectan los costos de explotación de un buque tanque y aún de aquéllos que no lo son, puede ocurrir lo más grave, que sean burladas y no se cumplan, perdiéndose el objetivo de crearlas. Por tal razón, al mismo tiempo de disponerlas, se está buscando la forma que se pueda dar cumplimiento sin encarecer los costos; para ello se están instalando en muchos puertos del mundo, depósitos para recibir los residuos de petróleo, desperdicios o cualquier otro contaminante de las naves que arriben al puerto y en todos los terminales petroleros se han preparado estanques especiales para recibir el petróleo contaminado del lastre o de la desgasificación. Además tanto los buques de carga general como los buques tanques están dejando un estanque dentro de su capacidad de carga para recibir los residuos de petróleo, cualquiera sea su origen a fin de entregarlos en puerto.

B. Las convenciones, a las cuales los países se someten libremente, de acuerdo a su redacción o con enmiendas y que pareciera que cubren los riesgos de contaminación o dan los medios para proceder a su control o eliminación, cuando se haya producido, no lo son en la práctica, como en el caso de todos los accidentes marítimos.

Hasta ahora, todos los que intervienen en la actividad naviera, actúan en función que un accidente marítimo genera dos acciones inmediatas, aún cuando una es subordinada a la otra. Salvar las vidas humanas como objeto primario y salvar los bienes en peligro en segundo lugar. Cumplida o estando sin riesgo la primera acción, con el sólo premio de la indemnización por los gastos incurridos, queda el salvamento de los bienes que es de absoluta responsabilidad de los afectados, de acuerdo a las normas establecidas en el derecho marítimo.

Las partes afectadas en un accidente marítimo se pueden agrupar en tres: Armadores, Fletadores y dueños de la carga y quien actúa en representación de todos ellos es el Capitán de la nave, por lo tanto, las partes afectadas exigen a éste que las medidas de salvataje sean las más adecuadas.

Ahora bien; los valores monetarios, a que han llegado las partes afectadas en un accidente marítimo, de acuerdo a las dimensiones actuales de los buques, son de tal magnitud, que no es posible que el poder de decisión quede en un solo hombre, como antaño, y con los medios de comunicación modernos es posible que, las decisiones tomadas tengan el consentimiento de las partes afectadas, las cuales, en resguardo de los cuantiosos intereses invertidos han tomado Seguros y que son los que realmente responderán por los gastos o pérdidas según se justifiquen o estén dentro de las cláusulas que lo regulan.

Como un ejemplo de los valores monetarios en juego, podemos ver el caso "METULA". Sin tener las cantidades exactas, que son difíciles de conseguir, pero con los precios de las naves ese año 1974, se estima que el valor comercial del buque era poco más de 40 millones de dólares, la nave tenía un Seguro de 25 millones de dólares, de acuerdo a los costos de construcción; la carga alcanzaba el valor de unos 15 millones de dólares y el valor del flete era poco menos de 2 millones de dólares. El costo de reflotamiento se estimó en unos 10 millones de dólares. Todos estos valores serán siempre variables, de acuerdo a la situación del momento en el mercado naviero y comercial según corresponda, pero en ningún caso lo serán tanto que alteren el concepto de que esos intereses pesaran en cualquier decisión que se tome.

Felizmente, para la materia que estamos abordando, estos valores económicos que

hemos expuesto y que tienen legítima vivencia han sido desplazados por otros, cuando se trata de accidentes marítimos con riesgo de contaminación, que tienen un valor superior, como es de luchar y actuar por la supervivencia de la humanidad. Es por ello entonces, que todos los que debemos tomar decisiones en este tipo de accidentes tendremos presente una tercera acción, ubicada entre las vidas humanas y los bienes materiales, y, será una función primordial del interés enorme de la existencia de la vida en el planeta y que está avalada, en el momento actual, por las últimas convenciones internacionales al respecto y que empiezan a constituir una doctrina en el Derecho Internacional, y es la Preservación del Medio Ambiente Marino.

Ahora bien, como todas las disposiciones de carácter internacional y en especial las originadas en estas convenciones, su aplicación será más o menos exitosa, según la región o país donde se cumplan.

El naufragio del "TORREY CANYON" en el año 1967, ha sido el accidente que desencadenó un esfuerzo mundial, con el objeto de controlar el riesgo de contaminación. Habiendo ocurrido el mayor derrame de petróleo conocido, 120.000 toneladas de petróleo crudo árabe, al varar en unos arrecifes al Sur de Inglaterra, en el Canal de la Mancha, y luego partirse el casco en dos, en una región densamente poblada e industrializada, se aplicaron todos los medios anticontaminantes que por entonces se conocían: dispersantes, incendio, barreras, absorbentes y finalmente el barrido de las playas. Una de las experiencias adquiridas, quizás la más importante, que muchos de los medios empleados causaban más contaminación que el petróleo.

Posteriormente, en otros accidentes de proporciones se han probado elementos anticontaminantes de menos toxicidad pero finalmente se ha concluido que lo único realmente efectivo es impedir que el material contaminante entre en contacto con el mar en la proporción que constituya un daño ecológico. En consecuencia, en todo salvataje en un accidente marítimo con riesgo de contaminación por hidrocarburos, tendrá como objetivo principal después de cumplir con la seguridad de la vida humana en el mar, evitar por cualquier medio mayores derrames.

Podemos citar como ejemplo de esta política, lo ocurrido al super tanque japonés "SHOWA MARU", que varó el 6 de enero de 1975 al Sur del Estrecho de Malaca, en fondo de rocas y arrecifes de coral, en las proximidades de Singapur. De dimensiones un poco mayores que el "METULA", conducía 200.000 toneladas de petróleo crudo árabe para Japón. El mismo día del accidente un buque tanque de 6.000 toneladas de peso muerto empezó a trasladar carga del buque averiado a estanques en tierra y cuatro días más tarde llegaba un buque tanque de 42.000 toneladas para cooperar con el alije. Las malas condiciones de mar dificultaron las faenas de trasvasije y el posible reflotamiento inmediato. Se estimó una pérdida de 4.200 toneladas de petróleo que fueron avistadas en manchas hasta 40 millas de distancia. Estando varado en aguas territoriales de Indonesia, país que efectuó la Investigación Sumaria, fue solicitado a los Armadores no sacar la nave hasta que no terminara esta Investigación para determinar causas y consecuencias.

El Estrecho de Malaca tiene una densidad de tráfico anual de 4.275 petroleros oceánicos, según estadísticas del Ministerio de Transporte de Singapur, que es a la vez un puerto internacional de abastecimiento, reparaciones y construcción de naves, por lo tanto, es capaz de facilitar un salvataje en cualquier momento. Estas condiciones se pueden dar en otras regiones del mundo, donde los accidentes marítimos puedan tener una asistencia oportuna y rápida, acogiéndose a los convenios internacionales vigentes en relación a los gastos en que se debe incurrir, situación perfectamente factible para los gobiernos de países desarrollados, vale decir, con suficientes recursos económicos para enfrentar gastos y compromisos inmediatos, especialmente en monedas duras, para disponer el salvataje.

Como un segundo ejemplo de decisiones rápidas, guardando las debidas proporciones y considerando que no era carga líquida, el accidente ocurrido nuevamente

en el Estrecho de Magallanes, la Motonave chilena "ANTARTICO", de 8.000 toneladas de registro grueso con un cargamento de carga seca varó al Sur de la Primera Angostura el 16 de enero de 1975 a las 23.50 horas, una hora antes de la pleamar, dos horas con corriente al Weste y cuatro días antes del cuarto creciente de luna. Siendo buque nacional, con los Armadores, Seguros y Autoridades se dispuso el alije urgente por medio de barcazas en consideración que el 28 de enero serían las mareas más grandes. A las 30 horas de varado se inició la descarga, habiendo asegurado la nave accidentada con anclas en el lugar del siniestro. A las 50,25 horas del varamiento fue reflotado con ayuda de remolcador el 19 de enero a las 02.27 horas, dos y media horas después de la baja, terminando la corriente al Este media hora antes del cambio y un día antes del cuarto creciente. De todas maneras el buque quedó tan averiado, que fue declarado como pérdida total constructiva; pero en todo caso se salvó la carga y el flete.

Concluiremos diciendo, con relación a los accidentes marítimos con cargamento de hidrocarburos u otros contaminantes, en regiones o rutas de navegación con Estados ribereños, como nuestro país de limitados recursos económicos y sin medios ex-profeso para acudir a un salvataje de grandes dimensiones como el "METULA" o un "NAPIER", con grandiosos factores económicos en juego, estimamos que al producirse un accidente de esta naturaleza deberá establecerse de inmediato un mando operativo que tenga un respaldo orgánico nacional o mejor aún por delegación internacional que actúe en función de los convenios internacionales, los derechos que asisten como país ribereño, la obligación de actuar por el interés común de la humanidad, la experiencia adquirida, lo inhóspito de nuestra zona austral y que asesorado por técnicos y expertos tomen rápidamente medidas razonables e indiscutibles por su eficacia, con suficiente respaldo económico procedente de los fondos de garantía de Tovalop, Cristal u otros con atribuciones para hacer uso de todos los recursos a su alcance sin dilaciones, para cumplir el objetivo de evitar la contaminación por el medio más efectivo como es impedir los derrames.

De todos los países que invierten ingentes sumas de dinero para estimular a diferentes organizaciones nacionales a desarrollar elementos que eviten la contaminación, al producirse los derrames, es conveniente destacar lo logrado en Estados Unidos, como una información de los recursos actuales que existen para dar cumplimiento a lo expresado en el párrafo precedente. Cuando se trata de recoger petróleo derramado en cantidades razonables en aguas tranquilas o bien de poco oleaje, aplican sistemas mecánicos de barrera y absorción a estanques ad-hoc, combinados o independientes unos de otros; pero, lo logrado por el Coast Guard nos parece el más apropiado a nuestras costas o región y que consiste en un sistema completo, organizado en tres equipos de ocho hombres cada uno, establecidos respectivamente en las costas Atlánticas, Pacífico y del Golfo de México, denominado National Strike Force (N.S.F.), entrenados para acudir en cualquier momento para asistir un accidente marítimo, con riesgo de derrames de hidrocarburos, en alta mar. Componentes de cada uno de estos tres equipos estuvieron participando en el reflotamiento del "METULA" a cargo del material enviado y haciendo experiencia propia para su servicio.

Los elementos que componen el material de trabajo de esta "National Strike Force son los siguientes: bolsones de gomas rectangulares, infables, para recibir petróleo, que empacados tienen el volumen de un automóvil pequeño, con una capacidad de 630 mts cúbicos y que una vez llenos tienen una longitud de 43 mts pareciendo enormes colchones flotantes y que pueden ser remolcados para llevarlos hasta el lugar de descarga. Para trasvasijar el petróleo, se usa una bomba portátil hidráulica sumergible denominada ADAPTS, de alto poder de bombeo, con su aparejo para movilizarla e instalarla, tuberías flexibles, coplas, etc., con su fuente de poder. Tres de estas bombas fueron enviadas al reflotamiento del "METULA" y se usaron por primera vez en un accidente marítimo.

Todo este material está preparado para ser aerotransportado y ser descendido hasta

el buque averiado, por helicóptero o paracaídas y está diseñado para trasvasijar 21.147 metros cúbicos de petróleo crudo en las 24 horas y para operar con vientos de hasta 45 nudos y olas de 2,5 a 4 metros de altura.

Es conveniente mencionar para salvatajes en zonas con cierto oleaje, las voluminosas defensas de goma, especiales para maniobra de abarloarse buques en mares abiertos, denominadas YOKOHAMA, que están usándose en trabajos marítimos hace bastantes años y que lo fueron también en el caso del "METULA".

Este trabajo, como se dijo al principio, tuvo como objetivo exponer un planteamiento técnico general de los riesgos de contaminación en el medio ambiente marino, por el transporte de hidrocarburos, y en especial, los antecedentes de hecho en los dos casos más importantes de accidentes marítimos ocurridos en nuestras costas, lo que se espera haya sido suficientemente útil para el éxito de este importante Seminario.

ALGUNAS CONSIDERACIONES ECOLOGICAS EN TORNO A LA CONTAMINACION PRODUCIDA POR EL B/T METULA EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES

ALGUNAS CONSIDERACIONES ECOLOGICAS EN TORNO A LA CONTAMINACION PRODUCIDA POR EL B/T METULA EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES

Leonardo Guzmán M.
Biólogo Marino, Sección Hidrobiología,
Instituto de la Patagonia.

INTRODUCCION

Hace poco más de un año, el 9 de agosto de 1974, el super tanquero **Metula** de propiedad de la Shell Company Rotterdam B.V., procedente de Ras Tenura, Arabia Saudita y con destino a Quintero, Chile, varó en la salida oeste de la primera angostura del Estrecho de Magallanes, en el lugar denominado Bajo Satélite (Fig. 1).

El **Metula** es un super tanquero construido en Japón en 1969, registrado en las Antillas holandesas y tripulado por holandeses. Posee las siguientes características: un peso de aproximadamente 210.000 toneladas, una eslora de 325 metros, una manga de 47 metros y un calado, con toda su capacidad de carga, de 18 metros. Está equipado con una sola hélice y posee un casco simple. Al ocurrir el accidente el barco viajaba a la mitad de su velocidad de crucero y llevaba aproximadamente 195.000 toneladas de crudo árabe liviano.

El accidente ocurrió a las 22;18 horas del día 9 de agosto, en una noche de lluvia y viento, produciéndose averías en los estanques anteriores y derramándose en ese momento una cantidad aproximada de 6.000 toneladas de crudo. Los derrames continuaron produciéndose en los días subsiguientes y se estima que uno de los mayores se produjo el día 19 de agosto con una cantidad aproximada de 20.000 toneladas.

Entre el 9 de agosto y el 25 de septiembre, fecha esta última en que se reflotó el B/T **Metula**, se estima que la cantidad total de crudo derramado alcanzó a 51.500 toneladas más una cantidad indeterminada de Bunker C.

Mientras el Metula se encontraba varado, una cantidad de 46.000 toneladas de crudo fueron transvasadas, en varios viajes por el tanquero **Harvella** (de 24.000 toneladas de capacidad) al Bergeland, el que posteriormente transportó este producto a Quintero.

El día 25 de septiembre el B/T Metula mantenía en sus estanques una cantidad aproximada de 96.000 toneladas de crudo, las que fueron transvasadas con posterioridad al reflotamiento en un lugar ubicado a unas 10 millas al oeste del Bajo Satélite.

AREA AFECTADA Y ESTIMACION DEL PETROLEO DEPOSITADO

Después de numerosos y extensos reconocimientos, tanto aéreos como terrestres, quedó de manifiesto que el área más afectada por el derrame de petróleo corresponde a una parte de la costa de la Isla Grande de Tierra del Fuego, en el sector comprendido entre Punta Piedra y Punta Anegada, incluyendo en este tramo dos entradas de mar ubicadas en las cercanías de Puerto Espora. Además de este sector de costa afectado, que aproximadamente alcanza los 73 km, se observó depósitos de emulsión de agua en petróleo (mousse) en ambas costas de Punta Catalina y en el continente en una franja

contínua entre Posesión y Punta Dungeness, aunque en este último sector los depósitos no alcanzaron a tener la magnitud observada en Tierra del Fuego. (Fig. 2).

El mousse en todos estos sectores se encontraba en manchones de diferente extensión en la superficie o bien cubierto por arena, grava o gravilla. Aunque las capas de mousse eran inestables debido al efecto de las corrientes y mareas, un grupo de infantes de marina de la Armada de Chile, realizó un acucioso reconocimiento de la costa de Tierra del Fuego afectada registrando mediciones del ancho y espesor de la capa de mousse. Estas mediciones fueron realizadas durante las bajamareas km a km, en el sector comprendido entre Punta Piedra y 4 km al este de Punta Anegada. El espesor fue medido en tres niveles: superior, medio e inferior.

El ancho del cinturón de mousse en este sector varió entre 2 y 50 metros, a menudo entre 2 y 8 metros y el espesor varió entre 0,5 y 15 cm, corrientemente entre 0,5 y 5 cm, siendo el nivel medio el de mayor magnitud.

En cuanto al mousse, éste podía ser de dos tipos: fresco y añejo, este último ubicado generalmente en la línea de las altas mareas y con un contenido en agua inferior al primero. El mousse fresco presentaba una consistencia semilíquida y una coloración café claro.

Debido a la inestabilidad de la capa de mousse, este era mezclado con los sedimentos de la playa y material orgánico en descomposición, siendo redistribuido a lo largo de la costa y observándose además un continuo escurrimiento de petróleo durante las bajamares.

Es difícil realizar una estimación precisa de la cantidad total de mousse depositada en las costas afectadas. Sin embargo, de acuerdo con las mediciones realizadas es posible estimar esta cantidad de mousse, se calcula que entre Punta Piedra y 4 km al norte de Punta Anegada existía una cantidad total de aproximadamente 45.000 metros cúbicos, sin considerar las dos entradas de mar ubicadas en las cercanías de Puerto Espora. No se consideró además, los depósitos observados en Punta Catalina y en el continente entre Posesión y Dungeness. No obstante se puede estimar que en estas últimas áreas existía una cantidad aproximada entre 10.000 y 20.000 metros cúbicos de mousse. La mayor parte de esta cantidad sería el mousse que se encuentra depositado en las dos entradas de mar, cuya superficie es de aproximadamente 120 hectáreas.

De acuerdo con la estimación de mousse calculado para las costas más afectadas, sería posible cuantificar la cantidad de petróleo depositado en este sector costero. Sin embargo, existen algunas limitaciones que impiden determinar con precisión esta cantidad. En efecto, en este sentido existen antecedentes bastante dispares en cuanto al contenido de agua del mousse depositado en las playas afectadas. Baker (1974) estima una cantidad aproximada de dos tercios de agua y otros materiales. Hann (1974), de acuerdo con análisis realizados por el Servicio de Guarda Costas de Estados Unidos, estima un 5°/o de agua para el mousse añejo y un 25°/o para el mousse fresco, estableciendo un promedio de un 20°/o. Posteriormente, sin embargo, Hann (1975) acepta un contenido de humedad que puede llegar hasta un 30°/o. De acuerdo con las cifras entregadas por Hann, en su primer informe (en promedio 20°/o) se obtiene una cantidad de 0,8 m^3 de petróleo por cada m^3 de mousse. Es decir, si aceptamos como mínimo una cantidad de 45.000m^3 de mousse depositados, tendríamos 36.000 toneladas de crudo, lo que equivale a un 70°/o del petróleo derramado. Esta cifra sería mayor si agregamos a la estimación de mousse utilizada en este cálculo (45.000 m^3), aquel depositado en las playas que no fueron consideradas en esta estimación, de tal forma que el petróleo depositado en las playas de acuerdo con Hann sería superior al 70°/o del total derramado por el B/T Metula. En efecto, si agregamos un promedio de 15.000 m^3 de mousse a los 45.000 recién mencionados y utilizamos las estimaciones de humedad por Hann, llegaríamos a tener el 90°/o del petróleo en las playas. Es evidente que esta cifra es muy alta, debido a que

debemos considerar que una parte importante del petróleo una vez derramado se evapora, otra entra en disolución y suspensión en la columna de agua, una tercera se mezcla con sedimentos, etc.

Por otra parte, Hann (1975) llega a la conclusión de que 20.000 de las 51.500 toneladas de crudo derramadas estarían depositadas en las playas. Sin embargo, de acuerdo a nuestras estimaciones de cantidad de mousse y considerando los porcentajes de humedad por él citados esta cifra es controvertible.

En cuanto al porcentaje evaporable de crudo, tampoco existe consenso. Baker (1974) estima entre 30-35°/o la fracción evaporable, basándose en el trabajo experimental realizado a raíz del desastre del Torrey Canyon (Brunnock et al. 1968). Hann (com. pers. 1975) estima un porcentaje evaporable de un 15-20°/o.

El crudo transporatado por el Metula era más liviano que aquel del Torrey Canyon (crudo de Kuwait) para el cual se estimó una fracción evaporable de un 30°/o. Es cierto que durante la época del accidente las temperaturas registradas en el Estrecho de Magallanes eran relativamente bajas, lo que habría disminuido la fracción evaporable. Por otra parte, no debe dejar de considerarse el efecto de los vientos que fueron bastante intensos en el área y especialmente durante la época en que se produjo el accidente, lo que habría incrementado la evaporación y facilitado el efecto aerosol descrito por Nelson-Smith (1972).

No se realizó un buen muestreo de mousse que permita cuantificar con precisión su contenido en agua, lo que hace totalmente imposible determinar la cantidad de petróleo depositado en las playas. En todo caso podría hacerse una estimación basándose, en un contenido de agua del mousse entre un 20°/o y un 70°/o. Cualquier cifra contenida en este rango podría ser un valor correcto. Por ello creemos que la cantidad real de petróleo depositado en las playas afectadas, debe ser materia de opinión.

Por otra parte, no existen antecedentes del petróleo que entró en disolución o aquél que se mezcló con los sedimentos o incluso de una parte que es posible que haya salido al Océano Atlántico. Las observaciones que existen al respecto de este último punto mediante reconocimientos y fotografías aéreas, permiten aseverar que una película de petróleo era detectable hasta una distancia de 50 km al oeste de la entrada oriental del Estrecho de Magallanes. Es decir, no existen evidencias directas que este petróleo realmente haya salido al Océano Atlántico.

Con todo, hasta el momento existen antecedentes que permiten aseverar que la mayor parte del mousse depositado en las playas aún continúa allí, siendo traslócado o habíendo sido cubierto por capas de diferente espesor de arena, grava o gravilla, haciendo totalmente imposible apreciar la extensión del sector costero afectado mediante reconocimientos aéreos. Es importante destacar aquí la gran cantidad de mousse depositado en las dos entradas de mar ubicadas en las cercanías de Puerto Espora, una de las cuales está extensamente afectada.

DAÑOS INMEDIATOS

COMUNIDADES MARINAS LITORALES Y PESQUERIAS

A la fecha en que se produjo el derrame, no existían estudios del ecosistema marino de la región afectada que hubieran permitido conocer su diversidad, su densidad, sus fluctuaciones naturales, etc. Por ello, la evaluación de cualquier efecto provocado por la introducción de algún contaminante se dificulta, lo que unido a la pobreza en macroroganismos, en especial en la zona intermareal y supralitoral, siendo estas zonas las más afectadas por el mousse, complican aún más la evaluación de los daños. Comparativamente, el infralitoral y el nivel inferior del intermareal presentan una flora y

fauna mucho más abundante, las que son afectadas hasta la fecha por el contínuo escurrimiento del petróleo que se produce durante las bajamareas. Esta zona se caracteriza fundamentalmente por la existencia de grandes bancos de choritos **(Mytilus edulis chilensis)** y lechos de algas clorofíceas y rodofíceas (siendo las especies más importantes **Porphyra sp.** y **Ulva sp.**). Asociados con estas especies existe una numerosa variedad de otros organismos (ver Tabla I).

TABLA 1

PRINCIPALES GENEROS DE LA FLORA Y FAUNA LITORAL DEL AREA AFECTADA

Flora	Fauna
Porphyra	Mytilus
Ulva	Chtamalus
Codium	Patinigera
Adenocystis	Corynactis
Lithothamnion	Trophon
Irideae	Balanus
	Petumytilus
	Aulacomya

Tanto los choritos como las especies de algas han sido afectados, especialmente estas últimas, siendo posible observar un gran porcentaje de ejemplares en condiciones deficientes y/o muertos. En cuanto a los choritos, éstos presentan un porcentaje de mortalidad bajo, pero no están en condiciones de ser consumidos.

Las playas están caracterizadas en una gran extensión de costa por estar constituida por arena, grava o gravilla, siendo por tanto muy inestables y sometidas a constantes cambios provocados por las corrientes y mareas. Ello impide la fijación de una biota permanente, en especial en términos de macroorganismos. Posiblemente el meiobentos de estas playas es comparativamente mucho más abundante. Al respecto, muestras tomadas por científicos norteamericanos mostraron que en las zonas intermareales más afectadas los crustáceos han desaparecido y, además, una reducción de la diversidad de anélidos y otros organismos en comparación con sitios no afectados. Sin embargo, en este estudio es necesario resaltar que las muestras control colectadas pudieron no ser las más representativas, algunas de las cuales fueron tomadas en sitios ya contaminados por la Empresa Nacional del Petróleo (como es el caso de la localidad de San Gregorio). Además, existen evidencias que las características de las playas son cambiantes, pudiendo por tanto encontrarse en una extensión de costa no muy grande, habitantes totalmente distintos, lo que implica la presencia de diferentes biotas.

En cuanto al efecto que pudo haber producido este derrame en la comunidad de **Macrocystis pyrifera,** existen pocos antecedentes. Muestras colectadas por el Instituto de la Patagonia en los lugares más afectados (Bahía Felipe) y posteriormente otras recogidas conjuntamente con la Dra. Baker (Pta. Espora. Delgada) mostraron que los ejemplares colectados presentaban una gran cantidad y variedad de organismos vivos entre los hapterios de los discos y no se observó ningún daño aparente. Por otra parte, existen antecedentes que permiten aseverar que el petróleo y sus derivados tienen un efecto negativo sobre la fotosíntesis de esta alga (Cledenning y North, 1960; North et al, 1964). Las observaciones realizadas permitieron detectar en grandes extensiones una delgada película de petróleo cubriendo las frondas, el que era retenido por sus anfractuosidades

por largos períodos de tiempo, lo que hace presumir que hubo algún tipo de efecto sobre esta especie.

No existen antecedentes acerca de los posibles daños que pudieron haberse producido sobre las comunidades bentónicas sublitorales y profundas, y planctónicas del Estrecho, comunidades sobre las cuales tampoco existen antecedentes preliminares que hubieran permitido interpretar de una mejor forma los efectos producidos.

En cuanto a las pesquerías, en su gran mayoría éstas están localizadas lejos del área afectada por el derrame de petróleo. Sin embargo, existen dos especies de peces que en un porcentaje bastante alto son extraído del sector afectado (róbalo: **Eleginops maclovinus** y pejerrey: Fam. Atherinidae), aunque los volúmenes capturados de ambas, en conjunto, no superan en promedio durante el quinquenio 1970-74 las 151 toneladas. Hasta la fecha sólo se han realizado análisis en cuanto a la palatabilidad de estas especies, habiéndose encontrado peces no aptos para el consumo algunas semanas después de ocurrido el varamiento. Sin embargo, hasta la fecha no se han realizado estudios que permitan detectar la presencia de algún tipo de hidrocarburo en los tejidos de estas especies o de algunas otras de importancia comercial, aunque éstas no sean explotadas en el área afectada (choritos, cholgas: **Aulacomya ater**, centollas: **Lithodes antarctica**).

Como ya se ha dicho, en las dos entradas de mar ubicadas en las cercanías de Puerto Espora existen grandes depósitos de mousse, ello estaría afectando a una parte de la población de róbalos (**E. maclovinus**), ya que esta especie utiliza este tipo de entrada de mar durante ciertos períodos de su ciclo de vida (Guzmán y Campodonico, 1973).

AVES MARINAS

Las especies de aves total o parcialmente marinas representan un 38°/o del total de la avifauna de Magallanes.

Hasta fines de agosto de 1974, se habían contabilizado mediante reconocimientos terrestres de la zona afectada, un total de aproximadamente 250 ejemplares muertos, en su mayoría cormoranes, pingüinos y gaviotas comunes, además de otras especies (ver Tabla 2).

TABLA 2

ESPECIES DE AVES AFECTADAS POR EL PETROLEO Y POR EL MOUSSE

Phalacrocorax a. atriceps	Cormorán imperial
Ph. a. albiventer	Cormorán imperial de las Malvinas
Ph. magellanicus	Cormorán de las rocas
Spheniscus magellanicus	Pingüino del sur
Eudytes crestatus	Pingüino de penacho amarillo
Larus dominicanus	Gaviota dominicana
L. maculipennis	Gaviota caguil
Fulmarus glacialoides	Petrel plateado
Oceanites oceanicus	Golondrina de mar
Polyborus plancus	Carancho
Diomedea melanophris	Albatros de ceja negra
Lophonetta apecularoides	Juarjual
Pelecanoides magellanicus	Pato yunco
Rollandia rolland	Pimpollo
Zonibyx modestus	Chorlo negro
Numenius phaepus	Zarapito común
Cloëphaga picta	Caiquén

A fines de octubre el número de aves contabilizadas, incluyendo aquellas empetroladas pero que no estaban muertas, alcanzaba a 1.320 ejemplares. La mayor densidad de aves muertas se observó en las cercanías de Punta Anegada, siendo esta área la más afectada por depósitos de mousse. Asimismo, en este sector de mayor concentración de mousse la magnitud de la reflotación, el escurrimiento y la percolación de petróleo durante las bajamareas era por esta razón superior. También debe tenerse en cuenta el efecto que tiene la gran cantidad de mousse depositado en las entradas de mar ubicadas en esa área, como otro factor que influye en la mayor mortalidad de aves en esa localidad.

Para realizar una estimación de la cantidad total de aves afectadas, se tomó como base las cifras absolutas obtenidas mediante contajes directos hasta febrero de 1975, considerándose además los siguientes factores:

a) La línea costera recorrida, aunque incluye la zona más afectada por el petróleo, no considera todo el sector afectado por el derrame.
b) La zona costera está caracterizada en algunos sectores por la presencia de grandes extensiones arbustivas de mata verde (**Lepidophyllum cupressiforme**), áreas en las cuales se encontró muchos ejemplares de cormoranes y pingüinos muertos. Sin embargo, debido a la extensión de esta zona de matorrales no fue posible recorrerla totalmente.
c) Debido a las posibilidades de dispersión que presentan las aves voladoras, se hace totalmente imposible controlar toda el área a la cual pudieron llegar algunos ejemplares empetrolados. Por ejemplo, existen antecedentes de ejemplares de cormoranes muertos a una distancia de 1 km costa adentro.
d) Algunas aves poco empetroladas, pueden recorrer distancias volando o nadando antes de morir. Por tanto un porcentaje no estimado pudo no ser contabilizado.
e) En ciertos sectores el espesor del mousse era lo suficientemente grande como para cubrir los ejemplares de aves muertas, o bien sólo era posible distinguir algunos de sus rasgos anatómicos. Ello sugiere la posibilidad de que muchos ejemplares no fueron contabilizados.
f) También existe la posibilidad de que algunas aves empetroladas no alcanzaran nunca las playas, ya que pudieron ser arrastradas por las corrientes o bien hundirse.
g) Asismismo debe considerarse la posibilidad de que con las mareas algunos ejemplares muertos, fueran arrastrados de las playas sin que hayan alcanzado a ser contabilizados y
h) Existe, además, la posibilidad de que algunas aves muertas por otras causas ajenas al derrame de petróleo, hayan sido incluídas en los censos. Sin embargo se estima que este porcentaje debe ser ínfimo.

Considerando todos estos factores se llega a la conclusión de que un total de 3.000-4.000 aves resultaron muertas por efecto de este derrame y se estima que las poblaciones de pingüinos nidificantes no fueron sustancialmente afectadas. Sin embargo, se desconoce la densidad de aves del área afectada existentes en el momento en que ocurrió el desastre, por lo que no es posible cuantificar la magnitud del daño en este sentido.

El impacto sobre las poblaciones totales de aves no fue mayor debido a que la época en la cual se produjo el accidente, precedió al período durante el cual se realiza la migración de los pingüinos hacia sus sitios de nidificación, como así también el retorno de algunas aves playeras migratorias que pudieran utilizar el sector afectado como parte de su habitat estacional.

Sin lugar a dudas, una mejor interpretación del efecto del daño producido por este derrame se hubiera podido realizar de haberse dispuesto de antecedentes ecológicos que hubieran permitido conocer las fluctuaciones anuales naturales de estas poblaciones, además de otros parámetros biológicos de importancia en la evaluación de daños en este

tipo de incidentes.

En enero de 1975, los sitios de nidificación de los pingüinos ubicados en el Estrecho de Magallanes (isla Magdalena e isla Marta), mostraron un porcentaje alto de nidos ocupados, lo que sugiere que el efecto de este derrame sobre esa población no fue significativo. Asimismo en otro sitio de nidificación localizado en las cercanías de Dungeness, pero en territorio argentino, también se observó un porcentaje alto de ejemplares nidificando.

VEGETACION SUPERIOR DEL LITORAL

En cuanto a los daños detectados en la vegetación litoral, causados por el derrame del B/T **Metula** estos pueden tipificarse en dos situaciones:

a) efecto sobre las especies fijadoras de arenas libres en la zona supramareal y que están caracterizadas por el pasto arena **(Elymus arenarius)** y otras especies nativas y
b) efectos sobre la vegetación de las marismas intermareales, caracterizadas por **Salicornia ambigua** y la asociación **Atriplex-Suaeda.**

En un comienzo, las observaciones realizadas en los vegetales perennes fijadores de dunas y aquellos de las marismas y considerando que el accidente se produjo a fines de invierno, fue posible detectar que las partes contaminadas eran casi siempre brotes viejos del verano anterior. En general el sistema subterráneo de estos vegetales no es afectado por el mousse, y se esperaba que durante la próxima estación de crecimiento (primavera 74 - verano 75), los nuevos brotes se desarrollarían a través de aquellos empetrolados. Esta hipótesis en cierto modo se ha cumplido de acuerdo a observaciones realizadas en enero de 1975. Sin embargo, debido a que la acumulación de mousse y petróleo ha continuado hasta la fecha, el efecto de esta contaminación sobre este tipo de comunidades ha adquirido caracteres más graves que los supuestos originalmente, con el consiguiente peligro que ello significa en la fijación de las dunas en el caso de **Elymus arenarius** y las especies nativas asociadas con ella.

Observaciones realizadas recientemente en las especies fijadoras de dunas, han permitido constatar que el mousse y petróleo (o bien salpicaduras de esta emulsión) han afectado las grandes champas de pasto arenal **(E. arenarius)** y las plantas nativas asociadas con esta especie y que fijan las arenas en la región supralitoral.

E. arenarius es una especie introducida al país y originaria de Europa, la cual es utilizada en la región para controlar y fijar dunas, debido a que posee cualidades muy peculiares. Tiene la capacidad de desarrollarse a través de las capas de arenas que son arrastradas por el viento, posee un extenso y fibroso sistema radicular que le permite desarrollarse óptimamente en sustratos de arena suelta, tiene una vigorosa reproducción tanto por semillas como vegetativa, además de tolerar las bajas temperaturas invernales y soportar salinidades bastante altas.

La introducción del pasto arenal, ha permitido que esta especie se desarrolle ampliamente con desmedro de aquellas nativas. Se desarrolla en champas que van siendo cubiertas de arenas, impidiendo el efecto del viento sobre ellas y deteniendo la extensión de la duna hacia el interior de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

En los sectores costeros (playas) en los cuales existen depósitos de mousse, éste ha impregnado la base de las champas, además de las partes aéreas de este vegetal. Es posible observar gruesas películas de mousse o gotas de esta emulsión que se han depositado entre las hojas protectoras de los brotes y zonas de crecimiento.

Existen algunas evidencias de que estos vegetales presentan cierto grado de resistencia a la contaminación por petróleo, ya que se ha observado, como ya se ha dicho anteriormente, la presencia de algunos brotes nuevos, los que se han desarrollado durante la temporada estival recién pasada. Sin embargo, el efecto constante del mousse, como así también el del petróleo que se libera de esta emulsión, además del constante

recubrimiento por parte de este mousse producido por el oleaje durante las pleamares y salpicaduras provocadas por el viento, muestran en el presente una cantidad bastante considerable de tejido y órganos muertos, especialmente en aquellas caras expuestas al mar.

Por otra parte, la impregnación de petróleo en las bases de las champas ha creado condiciones desfavorables para el desarrollo de nuevos órganos por procesos de reproducción vegetativa, produciendo además, una pérdida de la capacidad de retención de las arenas por parte de otra especie, con el consiguiente peligro que significa la extensión de la duna en este sector.

En cuanto al desarrollo por semillas del pasto arenal, en muchas depresiones del sustrato donde se desarrolla esta especie, se ha producido condiciones desfavorables para la germinación de ellas, ya que en muchos sectores existen depósitos de mousse cubriendo las arenas y que en algunos casos han llegado a impregnar el sustrato.

En cuanto a las especies nativas asociadas por el pasto arenal (ver Tabla 3), el mousse ha cubierto e impregnado las hojas y tallos.

TABLA 3

ESPECIES NATIVAS ASOCIADAS CON EL PASTO ARENAL, **ELYMUS ARENARIUS**

HIERBAS	ARBUSTOS
Azorella trifurcata	Empetrum rubrum
A. compacta	Berberis buxifolia
A. fuegiana	B. empetrifolia
Armeria maritima ssp. andina	Lepydophyllum cupressiforme
Acaena magellanica	Senecio patagonicus
A. pinnatifida	
A. sericea	
A. lucida	
Poa alopecurus ssp. alopecurus	
Juncus scheuzerioides	
Atriplex reichei	
Valeriana carnosa	
Taraxacum gilliesii	
Senecio candicans	

Muchos ejemplares están muertos o presentan daños irreversibles, que les causarán la muerte durante la próxima estación de crecimiento. Ello, debido por una parte, al efecto negativo de la contaminación sobre la actividad fotosintética y por otra, al agotamiento de las reservas alimenticias.

En cuanto al efecto de la contaminación sobre las marismas costeras, este puede ejemplarizarse a través de los daños detectados en las dos entradas de mar localizadas en las cercanías de Puerto Espora y que presentaban un grado de contaminación bastante alto. (Fig. 3).

Debido a que las entradas de mar presentan diferentes características físicas, el efecto de las mareas en ambas es diferente, siendo por tanto su cubierta vegetal distinta y por consiguiente, el efecto de la contaminación presenta diferentes grados en cada una de ellas.

El primero de ellos desemboca a unos 150 metros hacia el suroeste de Bahía Azul. Su curso inferior, que sigue una orientación noreste suroeste, se extiende paralelamente a la playa por unos 1.100 metros. Forma luego un ángulo de unos 45° hacia el este, extendiéndose también unos 1.100 metros en esa dirección. (Fig. 3) En este sector terminal y paralelo a la playa, el lecho de esta entrada de mar es angosto y profundo, excavado en un sustrato de arcilla, por el cual corre su cauce de desagüe, el cual es bien marcado y está sobreprofundizado. Este curso está delimitado por un angosto plano, esto es, lateralmente, ubicado bajo el límite de las pleamares de sizigias y limitado externamente por dunas fijas. En este plano la cubierta vegetal está representada casi exclusivamente por **S. ambigua**, especie que se encuentra asociada en una muy baja proporción con **Festuca magellanica.** (Fig. 4).

La parte superior del lecho, a partir del punto de inflección, es ancho, plano y poco profundo y se encuentra en un proceso de relleno por arenas y limos aportados por las mareas, los vientos y la erosión. Toda esta sección está bordeada por terrenos más o menos planos con vegetación esteparia y algunas dunas bajas estabilizadas con vegetación arbustiva. Esta zona aunque está casi completamente desvegetada ha comenzado a sufrir un proceso de poblamiento vegetal, representado fundamentalmente por **Empetrum rubrum** (además de otras especies, ver Tabla 4). Esta zona de la entrada de mar está bordeada por terrenos relativamente planos con vegetación esteparia y algunas dunas estabilizadas con vegetación arbustiva. Este poblamiento vegetal en forma de cojines convexos, está asociado con un proceso de relleno y el movimiento de las mareas.

TABLA 4

ESPECIES ASOCIADAS CON **EMPETRUM RUBRUM**
EN SUELOS EN FORMACION

Azorella trifurcata
A. compacta
Acaena magellanica
A. pinnatifida
A. serices
A. lucida
Atriplex reichei

Casi inmediatamente después de producido el accidente, durante las mareas altas el mar penetraba hasta la parte terminal de esta entrada, arrastrando el mousse que a la fecha ha provocado daños de diversa intensidad en esta vegetación. En efecto, el mousse era arrastrado durante las pleamares de sizigias o bien, ocasionalmente, durante los apilamientos de agua producidos por vientos del NE. Parte de este mousse fue arrastrado durante las bajamares, pero una proporción importante permanece allí, atrapado especialmente en el follaje de los vegetales, los cuales se han desarrollado en pequeñas depresiones del terreno. Los daños causados sobre esta cubierta vegetal se estima que alcanzan aproximadamente a un 10°/o de la marisma. El mayor daño detectado se encuentra en el límite entre la marisma y la duna, zona en la cual el daño llega a un 90-100°/o de la cubierta vegetal. Este efecto se debe a tres factores: una mayor acumulación de petróleo por efecto de los vientos, la menor velocidad de vaciamiento de las aguas, determinadas por el volumen en relación a la sección del lecho en esta parte de la entrada de mar y al hecho de que los vegetales se han establecido sobre un relleno arenoso, lo que hace más permeable al petróleo. Esta cubierta arenosa está depositada

sobre un sustrato arcilloso y su origen proviene del escurrimiento de la duna. En cambio en la parte central del cauce, la cubierta vegetal está desarrollándose directamente sobre el sustrato arcilloso. Este, por su impermeabilidad, impide la penetración del mousse, por lo que no se afectan las partes subterráneas de los vegetales.

La zona superior de esta entrada de mar, como ya se ha dicho, está caracterizada por una cubierta vegetal formada fundamentalmente por **E. rubrumm.** Los daños no son tan aparentes aunque no menos importantes. Debido al desarrollo en forma de cojimes convexos, el petróleo se ha depositado en la parte central de ellos, provocándose por tanto la muerte del tejido vegetal en sus partes centrales.

Una función que cumplen estos vegetales, en esta zona, es la de retener y permitir la sedimentación de las partículas sólidas arrastradas por las aguas que cubren el área durante las pleamares de sizigias y por tanto, se facilita el lento establecimiento de un sustrato emergido. Asimismo la cualidad de retener partículas sólidas, hace que estos vegetales puedan a su vez retener el mousse, el que como se ha mencionado anteriormente, afecta las porciones centrales de los cojines extendiéndose y, posteriormente, la destrucción hacia los contornos del vegetal.

La otra entrada de mar, ubicada al norte de Puerto Espora, desemboca aproximadamente a unos 500 metros del antiguo balseadero. Forma un amplio delta limo-arenillo-arcilloso y su curso presenta cinco bien marcadas curvas, dándole una extensión de aproximadamente 3.450 metros y penetrando unos 1.800 metros hacia el interior del territorio. (Fig. 3).

La mitad superior de esta entrada de mar (aproximadamente 1.000 metros de curso) está caracterizada por poseer un lecho de aproximadamente 180-200 metros de ancho, por el centro del cual corre un cauce permanente de paredes verticales y cuyo sustrato es arcilloso. Posee además la característica de irse angostando hacia el nacimiento del lecho, donde desaparece. La vegetación que cubre esta sección es una marisma caracterizada por **Salicornia ambigua.** En la porción inferior de esta entrada de mar, que cubre aproximadamente 1.650 metros de su curso y que se encuentra en línea recta a unos 750 metros de la costa, el lecho es plano con un ancho aproximado de 250-400 metros. Presenta un cauce sobreprofundizado que lleva aguas permanentemente. Además, este sector está caracterizado por presentar numerosos meandros ciegos y otros conectados entre sí y con el cauce principal. Su vegetación está representada por un matorral bajo y denso de **Suaeda argentinensis,** asociado con una cubierta herbácea abierta de **Atriplex reichei.** (Fig. 5).

A diferencia de la otra entrada de mar, en esta ha penetrado una gran cantidad de mousse, el cual permanece hasta el presente, causando daños en la vegetación bastante graves. Los terrenos planos ubicados en el fondo del lecho, que presentaban la asociación **Suaeda-Atriplex,** están totalmente cubiertos por mousse.

A consecuencia de la gran cantidad de mousse depositado, la totalidad de la vegetación ha muerto y el sustrato se encuentra inhabilitado como para permitir un repoblamiento de nuevas plantas.

La zona supramareal de estos lechos, presenta sustratos arenosos, los cuales se encuentran cubiertos por mousse. Este ha sido depositado allí por la acción del oleaje y viento. En la zona intermareal y bajo la superficie del estrato arenillo-limoso del fondo, es posible observar mousse, el cual escurre y filtra petróleo hacia las aguas libres, afectando toda la entrada de mar, hecho perfectamente perceptible durante las bajamares. Por ello, en todo el cauce que presenta aguas permanentes es posible observar una delgada película de petróleo sobre las aguas.

Dunas estabilizadas y establecidas sobre un sustrato arcilloso bordean el lecho. Este sustrato está sobrecubierto por materiales relativamente estables de arenas finas y limos, sobre el que se desarrolla un matorral dominado por **Lepidophyllum cupressiforme.**

CONSIDERACIONES GENERALES

Debido a la inexistencia de estudios ecológicos previos de las comunidades afectadas, no es posible calificar la gravedad de los efectos inmediatos de este derrame y desde un punto de vista económico, pareciera ser que los efectos inmediatos son de pequeña importancia.

Otros aspectos que deben ser considerados al analizar los efectos y daños inmediatos de este derrame son tres factores que pueden estimarse afortunados y que mitigaron sus consecuencias inmediatas:

a) el accidente se produjo en una localidad bastante alejada de las principales áreas de la región de Magallanes. Este hecho además se vio favorecido por las condiciones meteorológicas e hidrográficas que evitaron que el petróleo atravesara la segunda angostura. Los únicos indicios de mousse derramado por el **Metula**, depositado más allá de la segunda angostura, fueron algunos pequeños manchones en Cabo San Vicente.
b) la mayor parte del mousse se depositó en el intermareal y supralitoral de playas que pueden considerarse relativamente pobres en términos de macroorganismos. Se estima, sin embargo, que el mousse permanecerá allí por varios años y que la recuperación de las playas puede ser muy lenta.
c) que el accidente ocurrió antes de la principal migración de los pingüinos, vía Estrecho de Magallanes, hacia sus colonias de nidificación.

Un aspecto que no puede dejar de ser mencionado, se refiere a la limpieza de las playas. A continuación se presentarán algunos antecedentes que pretenden explicar el por que no se utilizaron dispersantes que hubieran permitido impedir que el petróleo llegara a las costas. Este problema ha creado numerosas discusiones y controversias. No obstante, todos los informes técnicos han indicado que una labor de esta naturaleza habría sido extremadamente difícil. Los argumentos esgrimidos en torno a este problema y que merecen ser destacados son los siguientes:

a) Las condiciones hidrográficas y meteorológicas del área. El estado del mar dificultaba enormemente la instalación de barreras de contención y por otra parte, el petróleo derramado se transformaba rapidamente en mousse, lo que imposibilitaba el empleo de dispersantes. El mousse además era arrastrado por vientos, corrientes y mareas rápidamente a las playas. Asimismo es importante destacar que en la localidad en la cual se encontraba varado el **Metula** son frecuentes los vientos con rachas de hasta 120 km/hora, lo que dificultaba cualquier medida que hubiera intentado tomarse.
b) La gran extensión del área comprometida y su relativa lejanía de los centros poblados. Ello dificultaba el transporte de maquinarias pesadas a fin de realizar una remoción física del mousse. Además, el área más comprometida de Tierra del Fuego, no presenta facilidades de comunicación terrestre y otros medios de comunicación que hubieran hecho más expedito este trabajo.
c) Se consideró, además, que la remoción física del mousse de las playas afectadas o la dispersión del petróleo en el Estrecho hubiera causado un daño mayor a las comunidades.
   Se mantuvo como posibilidad el empleo de dispersantes ante la eventualidad de cualquier cambio meteorológico (vientos) que hubieran inducido el paso del petróleo a través de la segunda angostura, situación que afortunadamente no ocurrió y

d) Asimismo, otro aspecto considerado fue el hecho de que el sector afectado de Tierra del Fuego sólo tiene importancia para la ganadería y la explotación petrolera, sin que estas playas sean importantes desde el punto de vista turístico.

Los únicos lugares donde se tomaron algunas medidas tendientes a eliminar la capa de mousse, fue en las dos rampas ubicadas en el sector de Punta Espora. Tierra del Fuego,

y que son utilizadas por las barcazas que hacen un servicio regular entre el continente y la isla. Esta limpieza se hizo con el único y exclusivo fin de que los vehículos transportados pudieran hacer uso de ellas.

Finalmente es importante insistir en que el hecho de que las playas afectadas no hayan sido limpiadas, constituye una fuerte contaminación crónica, que perdurará por muchos años.

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACION

En general podría decirse que dos son los aspectos que deberían ser considerados en cualquier política de investigación en contaminación que quisiera desarrollarse en la región de Magallanes. Ellos son:

a) Estudios a corto, mediano y largo plazo a realizarse en el área directamente afectada por la contaminación provocada por el B/T Metula, y
b) Estudios a largo plazo. tendientes a reunir información básica que permitan conocer los cambios que experimentan las poblaciones en condiciones naturales a fin de evaluar con mayor propiedad los efectos producidos por eventuales contaminaciones que se produjeren en el futuro.

Ambos aspectos tienen la misma importancia, por lo que su desarrollo debería realizarse paralelamente y a la brevedad posible. Un programa de investigación de esta magnitud supone un apoyo financiero adecuado, aspecto que hasta el momento no ha sido debidamente considerado. Probablemente ello se ha debido, en parte, a que no existe hasta el momento una política en relación a este problema y que hubiera permitido buscar las fuentes de financiamiento apropiadas para desarrollar estos estudios.

Algunas investigaciones serán abordadas a nivel regional por el Instituto de la Patagonia, aunque con un financiamiento muy limitado a pesar de la importancia que tienen estos estudios. Sin embargo, el campo de acción es tan amplio y las posibilidades de estudio tan variadas que es indudable que la participación de equipos de investigadores nacionales y extranjeros, cumplirán un papel muy importante en muchos aspectos.

No es ésta la ocasión de enumerar los estudios más importantes que deberían ser considerados en un programa de investigación en torno al problema **Metula**, pero es casi un hecho de que entre las conclusiones que surgirán de este evento, se plantearán algunos caminos a seguir en la dictación de un plan de investigación multidisciplinario debidamente coordinado y que permita enfocar este problema desde los más variados aspectos, tanto en beneficio de la comunidad nacional, como de la humanidad toda.

El Instituto de la Patagonia, de acuerdo a sus posibilidades humanas y financieras, ha programado una serie de proyectos de investigación, algunos de los cuales serán financiados con el dinero aportado por la Shell Marine Limited de Londres y que ha sido entregado en virtud de un convenio establecido entre el Estado de Chile y Shell Marine Limited del Reino Unido.

Por último, entre los estudios que se desarrollarían si se dispone de apoyo financiero adecuado, vale la pena destacar los siguientes:

1. Evolución de la contaminación en las entradas de mar ubicadas en las cercanías de Puerto Espora.
2. Evolución de la contaminación por petróleo en las marismas y la vegetación fijadora de dunas.
3. Estudio monitor en las comunidades litorales del área comprendida entre Puerto del Hambre y Dungeness en el continente y Bahía Inútil y Punta Catalina en la Isla Grande de Tierra del Fuego.
4. Estudio de la dinámica poblacional de una colonia de pingüinos **(Spheniscus magellanicus)** en Isla Magdalena, Estrecho de Magallanes.

5. Estudio de algunas poblaciones de choritos **(Mytilus edulis chilensis)** del área de Tierra del Fuego.
6. Efectos del petróleo en las poblaciones de insectos en las marismas litorales de Tierra del Fuego.
7. Distribución espacial y temporal de las larvas de la centolla **(Lithodes antarctica)**.
8. Efecto del petróleo y sus derivados en las larvas de la centolla **(Lithodes antarctica)** en condiciones de laboratorio.
9. Geomorfología litoral del área recién mencionada.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BAKER, J. 1971
Studies on saltmarch communities. Proceedings of a symposium held at the Zoologial Society of London, 30th November-1st December, 1970.

BAKER, J. 1974
Grounding of "Metula" Magellan Straits Ecological Survey 9th September - 4th October. 1974. Report presented to Shell International Marine Limited. London.

BAKER, J., I. CAMPODONICO, L. GUZMAN, J. YORY TEXERA, B. TEXERA, C. VENEGAS, y A. SANHUEZA. 1975
An Oil Spill in the Straits of Magellan. Proceedings Oil Pollution Conference Aviemore. Scotland. (en prensa).

BERRIDGE, S., M. THEW y A. LORISTON-CLARKE. 1968
The formation and stability of emulsions of water in crude petroleum and similar stocks. En: Scientific aspects of pollution of the sea by oil. Institute of Petroleum.

BRUNNOCK, J., D. DUCKWORTH y G. STEPENS. 1968
En: Scientific aspects of pollution of the sea by oil. Institute of Petroleum.

CAMPODONICO, I. 1975
Informe de la Reunión sobre el B/T Metula efectuada en Boulder, Colorado. EE.UU. Instituto de la Patagonia. (Informe mecanografiado).

CAMPODONICO, I. 1975
Antecedentes generales sobre la contaminación por Petróleo causada por el B/T Metula en el Estrecho de Magallanes. Conferencia presentada durante la Va. Semana de los Recursos Naturales Renovables. Instituto de la Patagonia. Punta Arenas. Chile.

CLENDENNING, K. y W. NORTH. 1960
Effects of waste on the giant kelp, Macrocystis pyrifera. En: E.A. (editores). Proc. 1st Inter. Conf. Waste. Disposal in the Marine Environment. New York Pergamon Press.

GUZMAN, L. e I. CAMPODONICO. 1973
Algunos aspectos de la Biología de Eleginops maclovinus (Cuv. et. al.), con especial referencia a su morfometría, caracteres merísticos y alimentación. Ans. Inst. Pat. Punta Arenas (Chile) 4 (1-3): 343-371.

HANN, R. JR. 1974
Regarding oil pollution from the Tanker "Metula". Report to U.S. Coast Guard. Research and Development Program Texas A and M University. Environmental Engineering. División Civil Engineering Department.

HANN, R. JR. 1975
Follow-up field study of the oil pollution from the Tanker "Metula". Report to the U.S. Coast Guard Research and Development Program. Texas A. and M University. Environmental Engineering Division Civil Engineering Department.

NELSON-SMITH, A. 1972
Oil Pollution and marine ecology. pp82-83. Elek Science, London.

NORTH, W., M. NEUSHUL y K. CLENDENNING. 1964
Successive biological changes observed in a marine cove exposed to a large spillage of mineral oil. Symp. Poll. mar Microorg. Prod. Petrol., Monaco 335-354.

PISANO, E. 1975
Contaminación de la vegetación superior del litoral por petróleo del Metula. Conferencia presentada durante la Va. Semana de los Recursos Naturales Renovables. Instituto de la Patagonia. Punta Arenas. Chile.

PISANO, E. 1975
Efectos del derrame de petróleo del B/T Metula sobre la vegetación fenerógama litoral en el sector de Punta Espora. Instituto de la Patagonia. (informe mecanografiado).

VENEGAS, C. 1975
La avifauna marina del Estrecho de Magallanes y la contaminación por petróleo. Conferencia presentada durante la Va. Semana de los Recursos Naturales Renovables. Instituto de la Patagonia. Punta Arenas. Chile.

WIEDENSLAUFER, J. 1974
Informe mecanografiado (20-27 de septiembre, 1974). Infantería de Marina. Armada de Chile. IIIa. Zona Naval. Punta Arenas.

ANEXO 1:

RESUMEN Y RECOMENDACIONES DE LA Va. SEMANA DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1975.

Concluídas las jornadas de extensión científico-cultural de la Va. SEMANA DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES desarrolladas entre los días 20 y 22 de agosto bajo el tema general de "EL METULA Y SUS EFECTOS INMEDIATOS EN LA VIDA DEL ESTRECHO DE MAGALLANES", y a un año de la contaminación producida por el derrame de petróleo del superpetrolero ya mencionado y que afectó a sectores litorales de la parte norte de Tierra del Fuego, el Instituto de la Patagonia entrega a manera de resumen general para información de la comunidad, sobre la base de los estudios preliminares efectuados por sus biólogos, los siguientes antecedentes:

1. DAÑOS INMEDIATOS EN EL ECOSISTEMA MARINO

El mayor depósito de la emulsión agua-petróleo (mousse) se produjo en las zonas intermareales y supralitorales. En razón a la relativa poca abundancia de macroorganismos en estos niveles, los efectos fueron de escasa consideración.

En cambio, siendo la vida marina comparativamente más abundante en el nivel infralitoral, los daños fueron mayores, siendo afectados principalmente grandes bancos de choritos y las poblaciones de algas verdes y rojas, además de otras especiescomo mauchos (patellas), cholgas, estrellas, etc.

Sin embargo, en las áreas más afectadas el meiobentos (organismos inferiores en tamaño a 2 milímetros) de la zona intermareal fue seriamente dañado, siendo incluso notoria la desaparición de los crustáceos.

Los sectores más severamente perjudicados son las dos entradas de mar existentes en el área de Puerto Espora, donde la vida marina fue gravemente afectada.

2. DAÑOS EN LA AVIFAUNA MARINA

Entre agosto de 1974 y febrero de 1975 se comprobó la mortandad de aproximadamente 4.000 ejemplares de aves, principalmente cormoranes y pingüinos, además de otras especies, por causa directa del petróleo.

No son conocidos, pero se presumen, los efectos indirectos sobre las colonias de aves playeras migratorias, en razón a la contaminación y desaparición de sus fuentes normales de alimento.

El daño constatado afectó más fuertemente a la población permanente que a la nidificante en el área.

Afortunadamente el movimiento masivo de aves migratorias hacia sus territorios de nidificación se produjo con posterioridad al derrame, lo que evitó consecuencias más graves.

3. DAÑOS EN LA VEGETACION LITORAL

Las plantas fijadoras de arenas en la zona supramareal fueron notoriamente impregnadas por petróleo y a un año después de la contaminación se han constatado daños que llevarán a la desaparición de un elevado porcentaje de ellas.

La vegetación de las marismas fue fuertemente afectada, alterándose el equilibrio biológico de estos habitats.

RECOMENDACIONES

En consecuencia, el Instituto de la Patagonia, consciente del papel que desempeña y que le cabe en la investigación, conocimiento y preservación de los recursos naturales renovables de Magallanes, recomienda la adopción de las siguientes medidas:

1. Proseguir los estudios a mediano y largo plazo para determinar los efectos mediatos

directos e indirectos provocados por el derrame, y a fin de extraer conclusiones y experiencias científicamente válidas que sirvan para prevenir similares situaciones que eventualmente pudieran ocurrir en el futuro.

2. Cercar las dos entradas de mar en el área de Puerto Espora, para evitar efectos extraños y poder desarrollar un programa de estudios sobre la evolución de esta contaminación y acerca de los métodos para contrarrestarla.
3. Efectuar siembras de "pasto arenal" en los suelos arenosos, inmediatamente detrás de la faja natural de este pasto ya contaminada, para evitar la futura formación de dunas.
4. Habilitar un centro de observación en el faro abandonado de la isla Magdalena (Parque Nacional "Los Pingüinos") para conducir estudios estacionales a largo plazo sobre su avifauna nidificante.

PUNTA ARENAS, 23 de agosto de 1975.

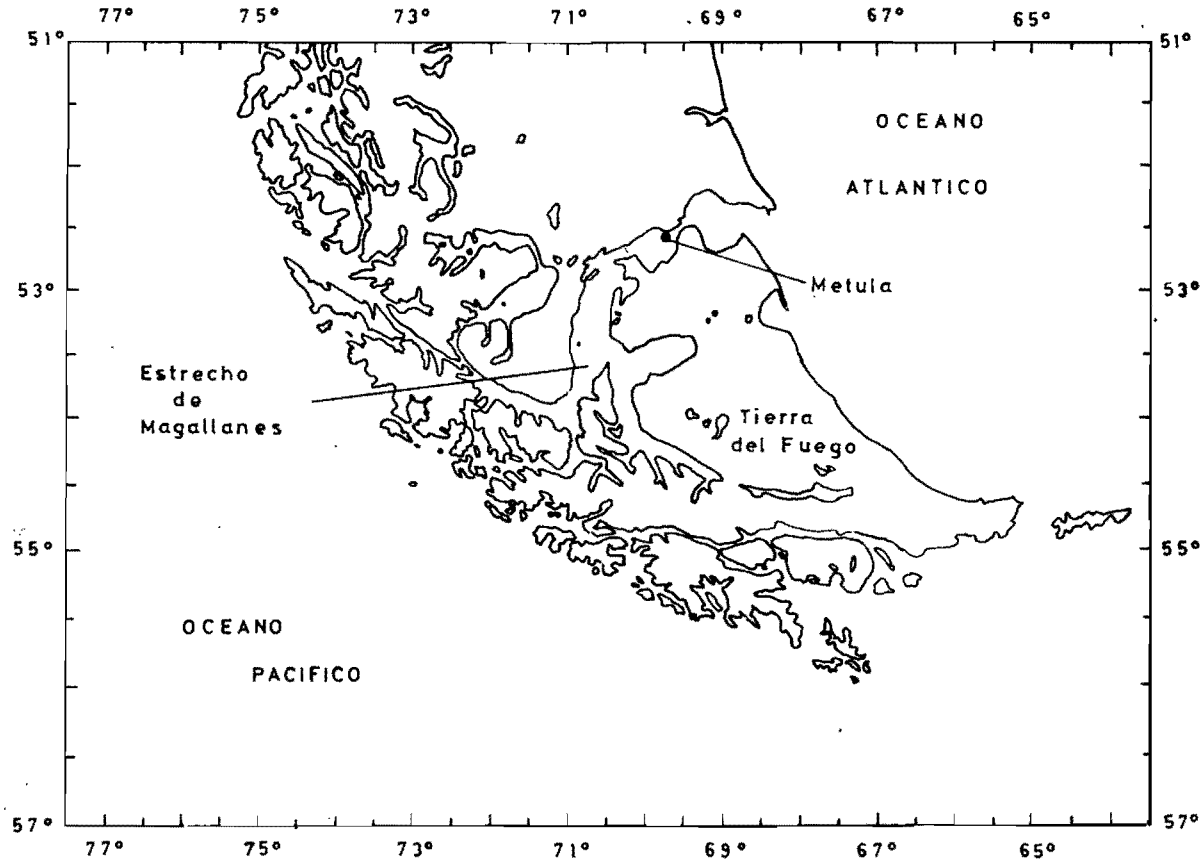


Fig. 1. Extremo austral de Sudamérica, mostrando la localidad de varámiento del B/T Metula.

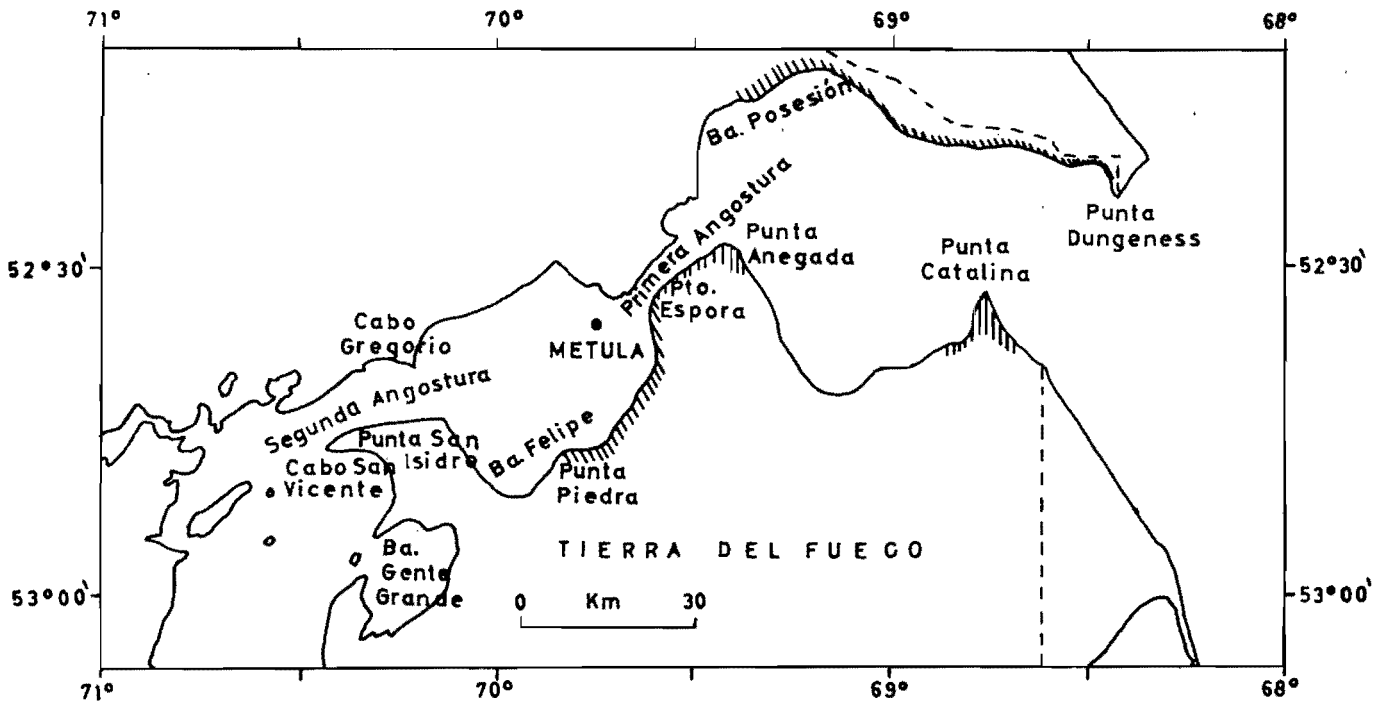


Fig. 2. Area afectada por el petróleo derramado por el B/T Metula.

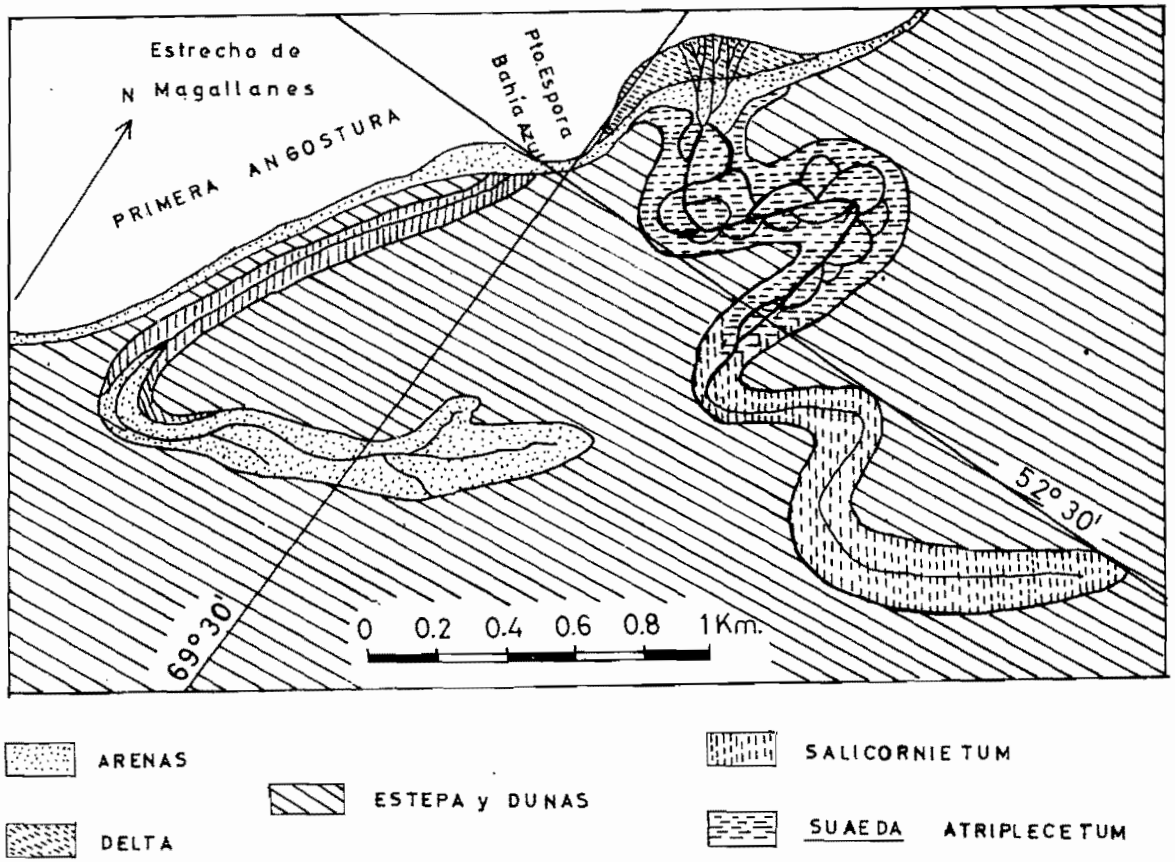


Fig. 3. Esquema de las dos entradas de mar localizadas en las cercanías de Puerto Espora, Tierra del Fuego (Tomado de Pisano 1975 a y b).

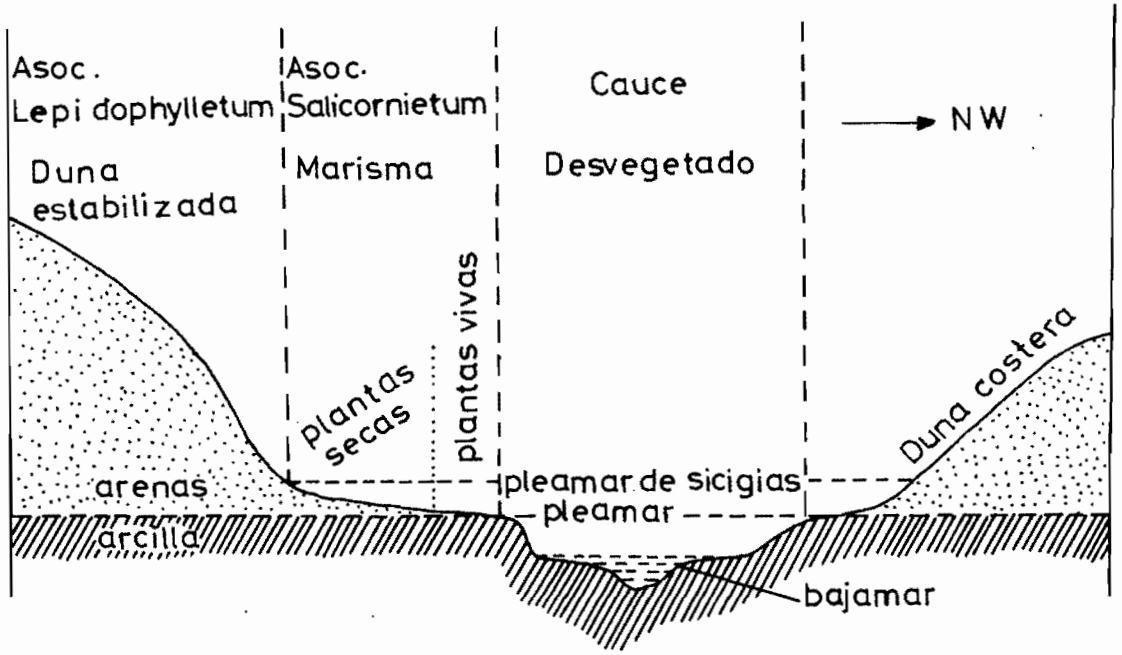


Fig. 4. Sección transversal de la entrada de mar localizada al oeste de Puerto Espora, Tierra del Fuego (Esquema). (Tomado de Pisano 1975 a y b).

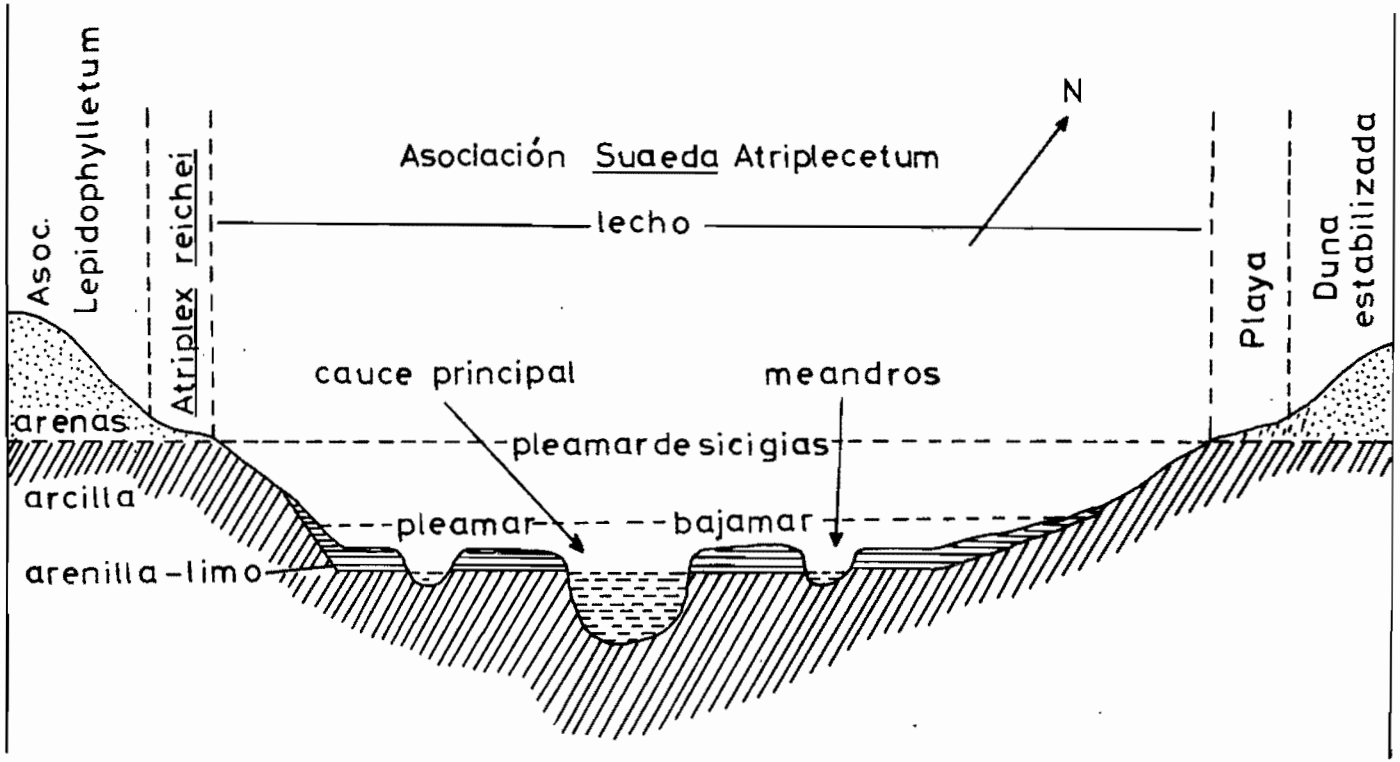


Fig. 5. Sección transversal de la entrada de mar localizada al noreste de Puerto Espora, Tierra del Fuego (Esquema). (Tomado de Pisano, 1975 a y b).

THE OIL SPILL FROM THE SUPERTANKER METULA AND ITS SIGNIFICANCE ON LEGISLATION, TRAINING AND RESEARCH IN TEXAS

THE OIL SPILL FROM THE SUPERTANKER METULA AND ITS SIGNIFICANCE ON LEGISLATION, TRAINING AND RESEARCH IN TEXAS

Roy W. Hann, Jr.
Environmental Engineering Division
Civil Engineering Department
Texas A&M University.

INTRODUCTION

The grounding of the supertanker METULA was an event of major environmental consequences which helped refocus the eyes of the world on the potential dangers inherent in oil transportation by supertanker.

This paper summarizes the results of two field studies carried out by the author as a guest of the Chilean Instituto de la Patagonia in Punta Arenas under the sponsorship of the U.S. Coast Guard and coordination of the Chilean Navy.

The paper explores the author's opinions of the significance of the METULA Spill as applied to oil transportation activities in the United States and describes recent legislation, training programs and university research programs related to oil spill control which have been influenced by the Chilean experience with the METULA.

THE METULA SPILL

When dawn broke on the morning of August 10, 1974 in the windswept First Narrows of the Straits of Magellan, it revealed the stranded hull of the once proud supertanker METULA which had plowed aground on Satellite Parch Shoal late the previous night.

This was a sad fate for a ship fated as recently as June 6 as the Guest of Honor at the opening of the Caribbean Deepwater Curacao Oil Terminal near Venezuela and featured as the center spread in the then current issue of the Shell Oil Company House Organ, The Shell News.

The METULA had been proceeding from Ras Tanura in Saudi Arabia on the Persian Gulf to Quintero Bay, Chile with a load of over 196.000 tons of light arabian crude oil for ENAP, the Chilean National Oil Company.

The METULA with its 1,067 foot length, 62 foot draft and 206,000 dead weigth ton capacity is the first ship of the VLCC (Very Large Crude Carrier) Class or supertanker of over 200.000 dead weigth tons to be involved in a major oil spill of this size.

The oil spill which began late on the night of August 9 was destined to become the world's second largest oil spill: only exceeded by the famous Torrey Canyon disaster. It may well be that in terms of oil deposited on the shore that the METULA spill is the world's largest since the geography of the area, the prevailing winds and the nearness of the grounded ship to shore caused most of the oil to reach the Chilean shoreline, primarily on the shore of the famous island of Tierra del Fuego (Land of Fire) which forms the southern shore of the eastern half of the Straits of Magellan.

The METULA was eventually refloated on September 25, 1974 by feats of technical excellence and bravery by the salvager aided by a team of officers and enlisted

men from the U.S. Coast Guard and the Chilean Navy. After refloating, the METULA left the Straits of Magellan under tow to Isla Grande near Río de Janeiro where at last report, its ultimate fate was being decided.

The involvement of the U.S. Coast Guard Team warrants special attention. Following an examination of technical aspects of the Torrey Canyon disaster, the U.S. Coast Guard entered into a research program to develop air deliverable self-contained pumping systems (ADAPTS) which could be used to pump cargo from strickened barges and tankers.

On the second day of the grounding when the METULA swung to starboard and holed and flooded its engine room compartments, the need for external pumping systems to remove the remaining cargo became imperative.

The U.S. Coast Guard then responded to a request for assistance by the Chilean Government on a cost reimbursable basis. The Coast Guard systems worked extremely well and played a major role in limiting the loss of oil from the METULA.

Let us now shift our interest from the ship to the fate of its lost cargo and the resulting deposition and impact on the Chilean coastline and wildlife.

The initial spill of oil from the METULA was reported to be 6.000 tons. Subsequent spills continued with the largest being 20.000 tons on or about August 19, until the total reported spill quantity of 51.500 tons of crude oil and approximately 2.000 tons of Bunker C fuel oil was released.

When released, the oil initially spread over large areas of Bahía Felipe and Bahía San Gregorio to the west of the First Narrows and to a lesser degree to Bahía Posession to the east. The initial dispersion was predominantly by gravity spreading superimposed on the local currents, which were as high as ten (10) knots from spring tides with ranges on the order of 20 feet.

After initial spreading, the oil was driven by the predominantly northwesterly winds which were on the order of 30 to 50 knots during much of the time the ship was grounded. These winds drove the floating oil ashore, primarily on the southern shore of the First Narrows and on the southern shore of Bahía Felipe. Based on the generally accepted concept of an oil slick moving at 3 to 4% of the wind speed, the oil would move toward shore at a rate of 1 to 2 knots and thus be on shore within from one to five hours after initial spilling and spreading.

The author's involvement with the METULA spill began on August 23, 1974 when he was requested by the U.S. Coast Guard to accompany their contingent as Science Advisor with the role of providing technical assistance on cleanup operations if any, evaluating future equipment needs for high speed current oil recovery and evaluating the fate and effect of the spilled oil with regard to its application to the United States as it enters the supertanker era, particularly in colder climates. Since cleanup of this spill was not undertaken, the author focused his attention on learning the fate and effect of the oil.

In this role, he was greatly aided by staff members of the Instituto de la Patagonia, a research institute located at Punta Arenas on the Strait of Magellan. Chilean Ornithologist Claudio Venegas and a U.S. Peace Corp husband and wife team of Zoologist Bill Texera and Ornithologist Jean Texera invited the author and an IMCO Consultant Dr. John Wonham of the British Warren Springs Laboratory to join forces in a field program on Tierra del Fuego to view first-hand the amount of oil on the beaches and its effect on wildlife, particulary marine waterfowl.

With help from the Chilean Navy and ENAP, the group spent almost a week in the field and surveyed the 25 miles of coastline which was most heavily impacted and portions of the two small tidal estuaries which enter the Straits on the south shore of the Narrows.

The author returned to the scene in January 1975 as the coordinator of a U.S.

Team comprised of Dr. Dale Straughan of the University of Southern California, Mr. Charles Gunnerson, Director of the NOAA Marine Ecosystem Analysis (MESA) Program and Mr. John Kenneth Adams of the Environmental Protection Agency.

The primary purpose of the second trip was to determine the fate of the oil over the intervening five month period since the spill and to look in greater detail into the impact of the spill on the marine life in the beach and intertidal zone.

The U.S. Team again worked with a fine team from the Instituto de la Patagonia which included Mr. Venegas, Mr. and Mrs. Texera and Marine Biologist Italo Campodonico and Leo Guzmán.

The initial survey in September was of necessity brief beacuse of the short days, cold and winds (5°C and 40-50 knots) and logistical difficulties because of the remoteness of the area, The study took place from August 29 to September 3, 1974 after most of the oil had been spilled, but before the ship had been refloated.

The team found that oil on the beach was in two different forms; a dark brown mousse material which had been deposited high on the beachfront by previous spring high tides and winds and a lighter brown (milk chocolate) mousse which was suspended at the present high tide mark, floating at the water's edge and stuck to the rocks and bottom in the intertidal area.

The dark mousse contained 5-10°/o water by weight and included seaweed, sand, small organisms and other materials.

The lighter mousse contained 25-30°/o water by weight and also included sand, seaweed and small organisms as constituents.

The darker mousse typically covered from 20 to 50 feet of flat area at the top of the beach with oil from two to four inches thick.

The light brown mousse would typically cover from 50 to 200 feet of beach in depths from one-half inch thick to two inches thick. This material would also be found in and around the rocky areas exposed in the intertidal zone when the tide would go out. The rocks in these flat areas at the bottom of the beach would typically be rounded boulders of from four to eight inches in diameter and in many cases, appeared to have a milk chocolate frosting on the top (much like cupcakes) from the deposition of the oil.

The fast transport time of this mousse to shore coupled with the cold air and water temperatures undoubtedly resulted in less loss of volatile materials to the air and water column than would usually occur.

The inventory conducted on the beach on August 31 and September 1 led the team to believe that between 75 to 90°/o of the total oil spilled was ashore on a 40 mile stretch of Tierra del Fuego.

Strong southwesterly winds on September 1 stripped some oil from these beaches, particularly in the exposed Narrows area and redeposited the oil on the northshore east of Punta Posession and later (following another wind shift) on Banco Lomas west of Punta Catalina (see map). This redistribution was verified later by aerial survey. Thus, by early September, some 75-80 miles of coastline was impacted to varying degrees.

During the follow-up trip in January, the team was particularly concerned with what had happened to the oil on the beaches and in the two small estuaries at the First Narrows.

On the south shore of Bahía Felipe, it was found that the oil previously stranded at the top of the beach line was still exposed. Under a dark skin on top was the same chocolate mousse as observed in August.

The stranded deposit varied from a few feet wide and a fraction of an inch thick at the southernmost point in Bahía Felipe to deposits fifty feet wide and several inches in thickness near center of the Bahía Felipe southen coastline. In addition, it was found that the oil below the stranded exposed layer had become incorporated in the beach sand as a mixture of sand, rock and light brown mousse, often covered with clean sand and

rock.

In many places, this deposition of mousse, sand and rock was over six inches deep and from 50 to 75 feet wide.

It seemed that the oil was almost everywhere under the beach sand, if one dug down and looked hard enough. The team soon learned to locate the thicker deposits by the quicksand-like condition created when the mousse coated the rocks and sand.

The heaviest deposits were located in the eastern half of the south shore of the First Narrows. Here much of the beach surface remained coated with oil and in many cases, the mousse was well mixed with the upper three or four inches of the intertidal bottom. The area near the ferry at Puerto Espora has exposed tidal flats over 600 yards wide which, when the tide is out, look like a paved airport ramp over onethird mile wide and miles long. The name moussecrete was coined for the mixture of mousse, sand, gravel, mussels, etc. which paved the intertidal areas. This area was much heavier coated in January than in September.

The East Estuary at the Narrows was situated with regard to wind and nearshore currents so that it was oiled to the end of the smallest channel in the estuary —a distance of about two miles inland.

Even after five months, the upper reaches of the estuary had 6-8 inches of oil floating in the channels. The banks near the mouth have mousse mixtures to 12 inches deep, flat areas between channels often have pools of oil standing four inches deep and the bottom of the main channel near the mouth has a one to two inch oil coated bottom.

The West Estuary was not as heavily coated, but still had as heavy oil deposits in January as in the previous September.

After the team had spent several days sloshing in oil up to six inches deep, shoveling layers of moussecrete, seeing mussel beds asphalted like paving and seeing channels of estuaries clogged with floating oil, the members took issue quite strongly with those who were reported as stating that there was little environmental harm caused by the METULA spill.

The initial wildlife concern was for marine waterfowl known to be in the area. The initial survey turned up over 200 dead or dying birds. Cormorants and penguins predominated with a smattering of gulls, terns, ducks, albatross and other species being found.

Cormorants were most heavily affected. The three species in the area were rock cormorant, blue-eyed cormorant and the king cormorant. Most of the cormorants found in the oiled beach zone were so heavily oiled that species indentification was not possible. Cormorants were particularly susceptible to the oil since they dive into the water for their food and may come in contact with the oil while diving or surfacing. Cormorants also come in contect with the oil on the beach by landing or walking in and in the oil. beach by landing or walking on and in the oil.

Penguins, although second in mortality to the cormorants, were the focus of the greatest concern by the scientific community.

Oil affects penguins by interfering with their flotation ability and insulation. About 50 dead or dying penguins were found on shore during the initial survey. Both the Magellanic Penguin, sometimes referred to as the Jackass Penguin, and the Rock Hopper Penguin, which are common to the area, were found.

The main concern in September, however, was for the pending penguin migration from the Atlantic Ocean to Rookery Islands in the central Strait of Magellan, two of which (Isla Magdalena and Isla Marta) comprise the Los Pinguinos Chilean National Park.

This migration which ultimately took place in middle September and which

involved tens of thousands of pinguins could have been drastically harmed if the surface of the water had been heavily oiled during their passage.

Fortunately, by the time of the migration, the ship's leaking had been minimized and most of the spilled oil was either pinned on the shore or naturally stabilized on the beaches or in the estuaries.

No one can say for sure how badly the colony was impacted other than for the dead penguins counted on the shore in September and October. However, the visit of the study team to Isla Magdalena in Juanuary showed what appeared to be a healthy penguin colony.

At the time of the visit, most of the penguin chicks were losing their body down and beginning to grow their first feathers.

The island is one of the most fascinating places in the world for an environmentalist to visit. It is about one-half mile wide and a mile long with soft sandstone cliffs around three-fourths of the perimeter of the island. The central feature in the high ground in the middle of the island is a deserted lighthouse. The terrain of the island is pock-marked every few feet with a penguin burrough. Walking is treacherous because you often step through the roof of an active or usually old penguin burrough. The penguins are cautious about visitors, but usually let you approach within a few feet. Penguin nests are also found in the face of the cliffs on all sides of the island.

The other dominant environmental feature is the presence of three cormorant colonies with populations numbering in the thousands. The cormorant's dirt nests are built up about six inches above the ground approximately two feet from one another.

Those of us who visited the island left it with the sincere hope that it can be preserved as it is for the future.

Only casual examination was made of the lower intertidal zone along the impacted area during the August-September trip.

The January trip coincided with the spring low tides and it was possible to reach the lower intertidal zone which was uncovered. Relatively heavy mussel beds were located in a number of rocky areas near the low water mark. Indeed the area had been much richer in biological life than originally believed.

Although detailed analysis of samples collected during the trip are still underway, it is reasonable to note that marine life on the relatively uncontaminated north shore is substantially more dense in terms of mussels, juvenile and adult limpets and a complete lack of crustacea.

Interviews with local fishermen indicate that Pejerrey and Róbalo fishery may have to be relocated temporarily because of the tainting of fish flesh. This fishery is an off-season activity of king crab fishermen and is of marginal economic importance.

This major spill has focused the attention of many in the United States on the potential problem of supertanker spills. This spill has shown that such spill can happen; that large areas of coastline (in this case almost 100 miles) can be impacted; and if not cleaned up quickly, the oil can become incorporated into the beach sands where later recovery can be costly and where recovery in the absence of cleanup can take long times.

In this case, the authorities decided against cleanup. Thus, the spill may serve as a gigantic scientific experiment to see what will happen in nature to a spill of this size.

THE METULA SPILL AND ITS IMPORTANCE TO THE UNITED STATES OF AMERICA

In his initial report on the METULA Spill, the author outlined a detailed list of the issues which he believed were presented or emphasized by the grounding of the supertanker METULA and the resulting oil spill.

The list is too long to be discussed in detail here, but covers such topics as:

1. Spills can and do happen.

2. Superships are vulnerable.
3. The magnitude of the problem is huge.
4. Most spill control methods are aimed at small spills.
5. Keeping superports and supertanker offshore help provide reaction time.
6. Huge amounts of men, equipment and materials are required for major cleanups.
7. There is need for fast mobilization and pre-training of people.
8. Ports should be located where cleanup is possible.
9. Contingency planning for large spills is a must.
10. Dollars in the bank can't always be transferred into cleanup effort in terms of men, material and methods.
11. Everything is harder to do and takes longer in remote areas.
12. Local scientific capability must be utilized.

The reader is referred to the author for further information on these topics.

The author's involvement with regard to oil pollution control stems from his role as a profesor and research program leader at a major university (Texas A&M University) in the State of Texas.

The State of Texas is greatly involved in the production, importation, refining and exportation of petroleum and related petrochemical products and thus has a great concern for the protection of its coastline, bays, estuaries and rivers from petroleum related pollution.

The experience gained by viewing the METULA Spill has an impact in Texas on legislation, training and research program development related to oil spills.

Texas Legislation: Under the sponsorship of Senator A. R. Schwartz and other Texas legislators the State of Texas enacted a law entitled **The Texas Oil and Hazardous Substances Spill Prevention and Control Act.** This law deals with discharge or spillage of oil or hazardous material into the coastal waters of the State of Texas; provides power, authority and responsibility to the Texas Water Quality Board, the Texas Highway Department and the Governor to carry out the provision of the act; establishes the Texas Coastal Protection Fund and defines certain offenses and civil and criminal penalties.

The most important features of the law are the coordination of state and federal efforts, the establishment of responsibility for the Texas Highway Department which has a great manpower and equipment capability to deal with spills and the establishment of a fund to finance cleanup activities. Further details on this law are available from the author.

TRAINING

Prior to the METULA Spill the author's research group had received a contract from the American Petroleum Institute to develop instructional materials for a nationwide oil spill training course. The course material which was developed was influenced by METULA Spill considerations.

The training course is now being presented routinely by the Texas Engineering Experiment Station. The one week course includes the following topics:

1. Determining Spill Recovery Priorities
2. Contingency Planning and Formation of a Trainning Program for the Response Team.
3. Movement, Cleanup and Containment of Oil
4. Reporting Oil Spills, Establishing Communications and Utilizing Communications Equipment
5. Preventing Certain Oil Spills
6. Documenting an Oil Spill
7. Oil and Oily Debris Disposal
8. Oil Spill Cleanup Cooperatives and Contractors

9. The Role of the EPA and the Coast Guard in Oil Spill Cleanup
10. Using Aircraft in Spill Surveillance
11. Security at the Spill Scene, Insurance Claims and Public Relations.

The author hopes to develop a group of specialty courses in the near future to supplement this initial broad based course.

RESEARCH PROGRAM DEVELOPMENT

The METULA experience has led the author to believe that a research and technical assistance team should be available to localities who are either suddenly exposed to a spill situation or who wish to establish contingency plans for potential occurrences.

The author is currently structuring a pilot team using faculty and graduate students at Texas A&M University. The program to be developed would be quite broad and complex in its make up and would include, but not be limited to, the following items:

1. the identification and training of a technical assistance group to provide advice upon request to aid localities threatened or impacted by oil spills,
2. accumulation of research results in oil and hazardous materials control, including physical, chemical and biological control methods and carry out research as appropriate,
3. development of field kits to be used by scientific personnel in assisting an oil spill control and environmental damage assessment,
4. development of field oriented testing procedures to evaluate the impact of the oil spill and the danger of the impact on the environment,
5. accumulation, development and dissemination of oil spill contingency planning methodology,
6. development and dissemination of oil spill transport models of various levels of sophistication,
7. accumulation, evaluation, documentation and dissemination of technical information regarding oil and hazardous material control, and
8. the development of core training materials available on request for use throughout the world in the area of oil spill containment, environmental protection and environmental restoration.

It is expected that these efforts will closely parallel and support similar activities in the U.S. Coast Guard, U.S. Environmental Protection Agency, the U.S. National Oceanic and Atmospheric Agency and other local, state, federal and international efforts.

One of the key components of the project would be the development of a three-tiered level of team to deal with oil spills.

The first team would be the core group which would develop a continuous in-depth competence in the areas described above.

The second team would be scientific specialists who would make up part of the project team. These scientists would be available on call to go to oil spills and would spend part of their year working with the core team. This group would primarily include specialists in the biological sciences with knowledge of flora and fauna in the type of ecosystems most likely to be impacted. (i.e. intertidal zone, marine waterfowl, etc.).

The third team would be local scientists who could be called into play as part of the field team sent to assist in location impacted by spills. These local scientists would be able to strengthen the scientific capability through their knowledge of the local environmental system.

It would be expected that the overall project team would be available to the authorities for locations suffering the impact of an oil spill and that they would also be available for some consultation and program development in requesting localities on a continuing basis in order to strengthen the local ability to deal with and oil spill.

Only time will tell if there is a demand for such a program.

SUMMARY

The METULA spill has impacted eighty miles of shoreline and severely damaged the intertidal zone of over forty miles of beautiful beach on the shore of Tierra del Fuego, has clogged and severely damaged two tidal creeks, has killed and continues to kill marine waterfowl in numbers which now probably total in the thousands and has impacted a local fishery. The spill also endangered, but fortunately did not devastate the precious penguin colonies of the Straits of Magellan.

Had the spill been located inside the Second Narrows, the spill could have been even more devastating by impacting the Los Pingüinos National Parks Islands and the economically important king crab fishery.

The spill might serve as a natural laboratory to study the behavior of a spill this size and if studies continue, the spill could serve a useful purpose in this regard.

The METULA Spill also tended to refocus the attention of national and local government on the problems associated with such spills and the need of developing preventive and corrective activities.

The author has highlighted responsive efforts in the State of Texas in the United States of America where state government and universities are involved together in developing legislation and in developing research and training programs to help prevent and control pollution from oil and other hazardous materials.

It is hoped the METULA Spill can ultimately serve the quest for a better environment by stimulating other programs to prevent or control oil pollution.

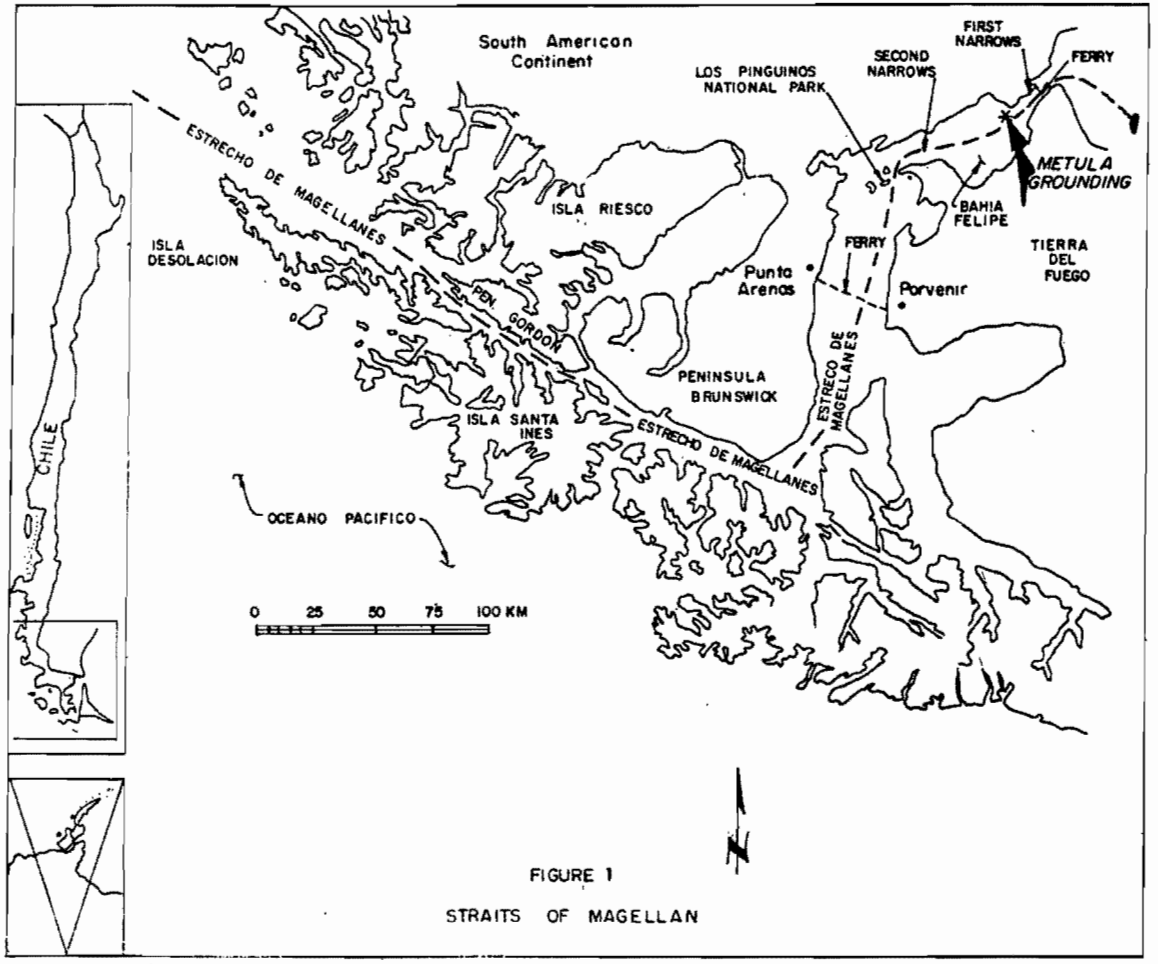


FIGURE 1

STRAITS OF MAGELLAN

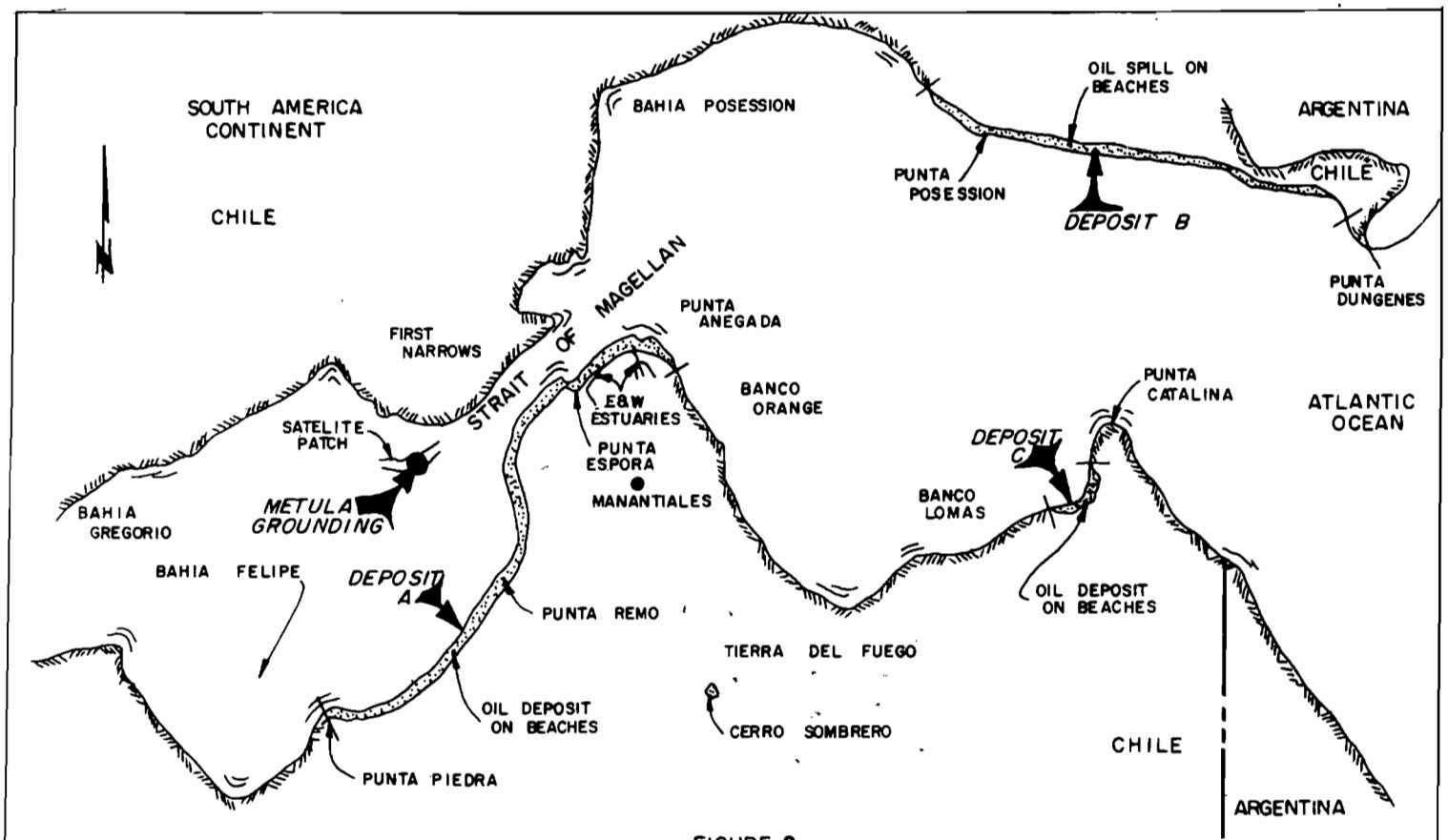


FIGURE 2

SITE OF GROUNDING AND IMPACTED BEACHES
(AUGUST - SEPT., 1974)

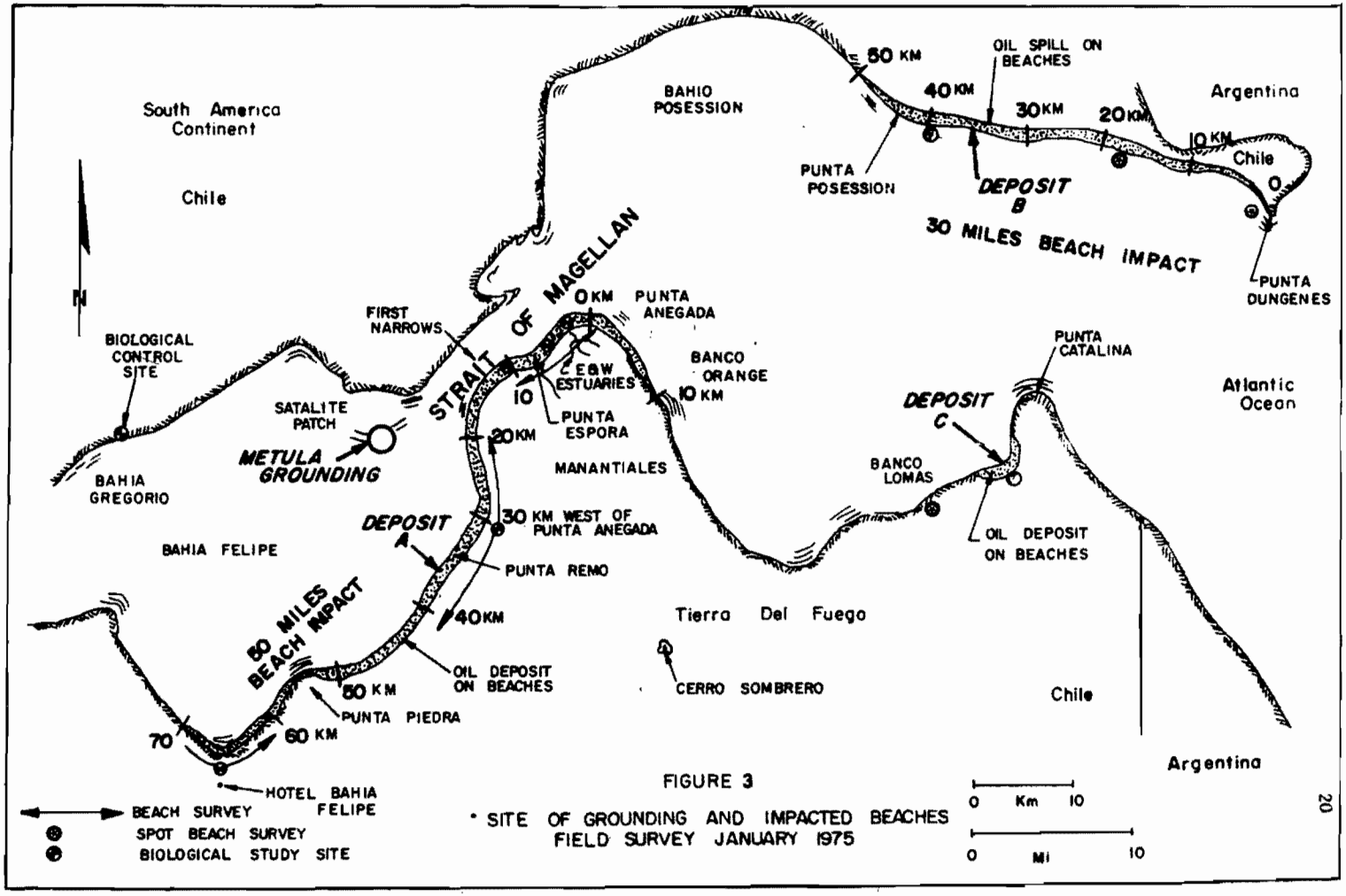


FIGURE 3

• SITE OF GROUNDING AND IMPACTED BEACHES
FIELD SURVEY JANUARY 1975

THE METULA OIL SPILL

THE METULA OIL SPILL

Summary of National Oceanic and Atmospheric Administration Workshop at Boulder, Colorado - June 24-25, 1975.

by Charles G. Gunnerson, Director
Marine Ecosystems Analysis
Programa Office.

INTRODUCTION

On June 24-25, 1975, the Marine Ecosystems Analysis Program, a unit of NOAA's Environmental Research Laboratories, conducted a workshop at Boulder. Colorado to review what was known about the fate and effects of the spill; to identify follow-on research needs which would provide information transferrable to other areas; and to identify United States, Chilean and international agencies or institutions whose missions provide for participation, support, information exchange, or other cooperation in future research. Participants, listed in Appendix A, included representative of U.S. Federal Agencies, universities, and industry; the Government of Chile; the Universities of Chile and the Patagonian Institute; and the United Nations Educational and Scientific Organization.

BACKGROUND

On 9 August 1974, the 206.000 ton supertanker "METULA", transiting the Strait of Magellan (Figure 1), at 14 1/2 knots ran aground. The ship stopped in a distance of 260 feet (80 meters), a small fraction of the two or three miles (3 to 5 km), ordinarily required to come to a halt. The METULA, owned by one subsidiary of Royal Dutch Shell, operated by a second, and leased to a third was carrying oil owned by the Chilean National Petroleum Authority (ENAP). The Government of Chile requested and received assistance from the U.S. Coast Guard who, in cooperation with the owner's salvage forces, transferred most of the oil to smaller tankers. The METULA floated free on 25 September 1974, after 51.500 tons of Saudi Arabian crude and 2.000 tons of Bunker-C had been spilled. The spill area is isolated (Figure 2) and no cleanup procedures were attempted.

PYSICAL GEOGRAPHY OF THE STRAIT OF MAGELLAN

Discovered in 1520 by Ferdinand Magellan, the Strait lies between Patagonia and Tierra del Fuego and since then, has served as an alternate shipping lane to the dangerous and longer route around Cape Horn through Drake Passage.

The southern Andean Cordillera, composed of granitic, volcanic, metamorphic, and sedimentary rocks lies along the Pacific Coast. Along the Atlantic, the area is one of gracial moraine with low hills and periglacial sediments of sizes varying from coarse sand to boulders along the shoreline and extensive loess deposits back from the coast. The

ground surface often has strong parallel ridges, with some elongate salt pans, lined up with the prevailing westerly to nothwesterly winds.

Mean air temperature near the Atlantic is 6.7°C (46°F) varying from 2.5°C (36°F) in July to 11.7°C (53°F) in January. Annual rainfall is about 300 mm (12 in) along the Atlantic Coast to over 1500 mm (60 in) in the higher cordillera[1]. Winds are almost always westerly to northwesterly and commonly exceed 40 knots (75 km/h). Storm winds exceed 100 knots (185 km/h). During the spill, 70 knot (110 km/h) winds frequently occured and once exceeded 115 knots (200 km/h)[2].

Water currents in the spill area are mostly due to tides with average ranges of 7.6 m (25 ft) at the eastern entrance to about 0.8 m (2.5 ft) near Punta Arenas. Maximum currents occur in the narrows where the cross sectional area of the water is reduced (see Figure 3). Currents calculated from tide table data during the spill period are as much as 4.4 to 4.8 m/sec (9.3 knots) in the First Narrows, depending on the tidal range. 9 knot (16 km/h) currents have been measured in the narrows by ENAP. In Bahía Felipe, where the oil was spilled and most of it went ashore, calculated maximum tidal currents are about 4 to 6 knots. Actual currents in the bays are affected by the wind as well as the tide.

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF THE SPILL

Effects of the METULA spill are continuing. Some of these are still in the future. For instance, as lighter, more volatile fractions of the oil evaporate, an asphaltic surface will develop through which plants will be unable to force their way. Future research will be needed to determine the total impacts of the spill. Meanwhile, it is of interest to summarize observations made at the time of the spill in August 1974 and five months later in January 1975.

August 1974 observations. Most of the environmental damage occurred during the spill, which began with an 6.000 ton initial loss of Saudi Arabian crude[2]. A preliminary environmetal assessment was made by Dr. Roy W. Hann, consultant to the Coast Guard[3]. Up to 40.000 tons of oil were deposited along some 50 miles (80 km) of shoreline and in estuaries, mostly on Tierra del Fuego[4]. Loadings in the more heavily oiled areas are estimated at from 5.000 to 10.000 tons per mile (3.000 to 6.000 tons per kilometer) of shoreline.

Amounts of oil deposited on beach sections varied widely according to rates of released, tides, and winds. Aerial observation showed the oil mostly along the Tierra del Fuego shore and, on August 20, spread over 1.000 square miles (2.500 km^2) of the eastern part of the Strait[2]. No attempt was made at the time to evaluate satellite imagery of the spill.

Bird losses were originally estimated at from 600 to 2.000, mostly cormorants but including penguins, petrels, gulls, and others. Mussels, limpets, and starfish were also affected[3]. Up to $ 10.000.000 was available from TOVALOP, established by the international oil companies and carries, for oil spill cleanup and damage correction. This was not accepted by Chilean authorities although concern over possible damage to king crab fishery and other local marine resources was high.

Factors leading to this decision were: (1) effects were mostly limited to Tierra del Fuego where the main activities are sheep ranching and oil production; (2) the cleanup procedures were considered likely to cause even more damage than the spill; and (3) both local and longdistance logistic support were, and still are, considered out of proportion to the possible benefits of remedial measures[5]. Other considerations included uncertainty as to shared liability and litigation[6].

January 1975 conditions. A second reconnaissance survey of the spill site was carried out in January 1975 by Dr. Hann, Dr. Dale Straughan, marine biologist from the University of Southern California and consultant to NOAA, Mr. H. Kenneth Adams, marine biologist

from the U.S. Environmental Protection Agency, and the writer.

METULA oil was found were it was originally deposited, although there had been optimistic speculation that most of the oil had been driven by winds and surface currents into the Atlantic Ocean[7,8]. The amont of oil deposited or remanining on the beaches estuaries is not precisely known. Dr. Hann estimated that some 20,000 tons were present in January[6]. However, the widespread extent and persistence of the oil is obvoius, and to argue that most of the oil went to sea is to argue that the large-scale pollution which we saw was due to a smaller quantity of oil.

In the most heavily oiled areas on the southern shore of Bahía Felipe and the First Narrows, and in a large salt marsh, oil is ubiquitous. Heavily oiled cobbles are found on some beach areas. Oil and mousse (an emulsion with from 5%/o to 20%/o water and with the appearance of chocolate mousse) which was originally deposited on the beach is flowing through saturated beach sediments to mean tide level. In some areas, this oil colors the breakers and is returned to the beach as swash marks. Seasonal and diurnal heating of the dark-colored oil deposits promotes bleeding and flowing of the oil on the surface and subsurface low of the oil through the sediments.

Biological impacts of the oil spill were and still are severe. Local mussel and fin-fisheries were reported by one of the fishermen to have been moved to other areas because of taste problems. In the salt marsh, large quantitities of oil were found floating on the surface of tidal channels, deposited on tidal flats, and in isolated patches where they had apparently been blown by the wind. There are large blackened areas which once were covered with green marsh plants.

Oiled birds were found landward of shore areas in which the original counts of dead birds were made. In one area, 22 dead cormorants were found within a 25 yard (25 meter) radius which had not previously been counted. Samples of intertidal organisms and sediments were colected by Dr. Straughan at a total 30 quadrats located in areas of heavy, light, or no visible oil contamination. A total of 40 sediment and 7 tissue (mussel) samples were collected for quantitative petroleum hydrocarbon analyses.

The physical oceanography of the Strait of Magellan is practically unknown except for horror stories of winds, currents, and now the METULA oil spill. Spring tides are reduced from approximately 30 feet (10 meters) at the Atlantic Ocean to about 3 feet (1 meter) at Punta Arenas, some 60 miles (100 km) inland.

Net flow through the Strait appeared to be from east to west. This is based on observation of oil movement and ship operations made by the Coast Guard during the salvage period[9] and of an oil spill near Punta Arenas made by William Texera of the Patagonian Institute in 1973[10]. Limited observations of submarine sediments in the area have been made by the Chilean National Petroleum Agency, ENAP[11].

FUTURE RESEARCH

There is no doubt that some of the METULA oil will be remaining in the area for many years. By way of comparison, residuals of oil spiller from storage tanks in Valdez, Alaska during the 1964 earthquake were present in beach sand ten years later. Follow-on research plans for the METULA spill should provide for an initial four years, beginning by January 1976, after which time specialized research will continue. The area meets many though not all, of the requirements identified by a workshop sponsored by the Exxon Production Research Company in November 1974[12]. Research topics include the following:

PHYSICAL OCEANOGRAPHY AND GEOLOGY

Determine detailed bathymetry and beach topography of the eastern Strait of Magellan. This is needed for both navigation and scientific research. Topographic profiles should be repeated at selected shore locations during different seasons to measure beach aggregation, degradation, and sediment movement.

Determine the interaction between winds, tides, and currents at all depths.

Characterize bottom sediments in the Strait and the effects of currents upon the sediments and bathymetry.

Determine the manner in which oil or mousse moves downslope through beach sediments. Grain sizes, porosity, mineralogy, and tidal motion of interstitial water are factors here.

Determine utility of satellite observations in tracking and predicting massive oil spill movement.

HYDROCARBON CHEMISTRY

Physical, chemical, and biochemical processes and rates in hydrocarbon degradation should be determined.

Accuracy and precision of analytical techniques, intra-and inter-laboratory analytical quality control procedures, and simplified methodologies for hydrocarbon analysis should be developed.

Hydrocarbons in the water, subtidal sediments, benthos, and fish should be inventoried.

BIOLOGY

Subtidal, intertidal, and tidal marsh plants and animals in areas near the spill site but not affected by the spill should be inventoried. Particular emphasis should be placed on the king crab population. Changes in faunal composition with depth, oil composition, sediment type, and organic carbon in Bahía Felipe should be determined.

Beach stations sampled in January 1975 should be resurveyed at semiannual intervals beginning by January 1976.

The eastern estuary and marsh area should be surveyed seasonally to determine continuing impacts of the spill on plant life. Revegetation rates should be determined.

An inventory of birds, marine mammals, and marine life throughout the Strait should be made.

Microbiological factors in oil degradation and recovery of the impacted areas should be characterized.

Reference collections of terrestrial, marine, intertidal, and marsh plants and animals should be established.

OPERATIONS RESEARCH

Procedures for cleanup of massive spills in remote though environmentally sensitive areas should be indentified.

Institutional, economic, and environmental factors in determining whether spills should be cleaned up should be identified and evaluated.

Begin to compile data base of environmental information to identify and characterize high-risk areas.

SUMMARY

The August 1974 METULA oil spill in the Strait of Magellan was an extremely large one in a remote area to which, for various and sufficient reasons, cleanup and remedial measures were not applied. Initial obvious economic impacts of the spill on the environment were not large. Longterm effects are yet to be measured and there is a unique opportunity for Chilean, United States, and international agencies and institutions to develop valuable and transferrable environmental information for use in planning and predicting impacts and remedial measures elsewhere. Close cooperation, joint participation, and full exchange of information on future research is essential.

REFERENCES

[1] JEREZ, M. and ARANCIBIA, M
"Trazada de Isoyetas del Sector Centro-Oriental de la Provincia de Magallanes". Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, Chile, 1972.

[2] U.S. COAST GUARD
"Report of the VLCC Metula Ground, Pollution, and Refloating in the Strait of Magellan in 1974".

[3] HANN, R.W.
"VLCC METULA Oil Spill". Final report to U.S. Coast Guard. Report No. CG-D-54-75, Task No. 4111.15.1. December 1974.

[4] HANN, R.W.
Personal communication, January 1974.

[5] ALLEN, RADM Eduardo.
Commander Chilean 4th Naval Zone, Punta Arenas, Personal communication, January 1974.

[6] HANN, R.W.
"Follow-up Field Study of the Oil Pollution from the Tanker METULA", Report to the U.S. Coast Guard, Texas A&M University, College Station Texas, 1975.

[7] BAKER, J.M.
"Grounding of METULA" "Magellan Straits Ecological Survey, 9th September - 4th October 1974". Unpublished report, Oil Pollution "Research Unit, Orielton Field Centre, Pembroke, Pembrokeshire, England, 1974.

[8] SMITH, J.W.
"Magellan Straits Spill", Marine Pollution Bulletin. Vol. 5 No. 11, November 1974, p. 163-164.

[9] ATKINSON, CDR. J.
U.S. Coast Guard. Personal communication, November 1974.

[10] TEXERA, W.A.
Patagonian Institute, Punta Arenas, Chile. Personal communication, January 1975.

[11] PALLINI, PIETRO
ENAP, Punta Arenas. Personal communication, January 1974.

[12] EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY
Proceedings of a Workshop on Research Need to Determine Chronic Effect of Oil on the Marine Environment, Houston, Texas, November 4-6, 1974.

MESA PROGRAM OFFICE METULA OIL SPILL WORSHOP
June 24 - 25, 1975

ATTENDEES

Mr. Arthur G. Alexiou
Office of Sea Grant

Dr. Edward G. Altouney
Marine Ecosystems Analysis Program Office

Mr. Ralph A. Brown
EXXON

Dr. Herbert E. Bruce
Northeast Gulf of Alaska

Professor Italo Campodonico
Patagonian Institute

Dr. Rita Colwell*
University of Maryland

Commander Hernan Ferrer
Chilean Embassy

Commander David B. Flanagan
U.S. Coast Guard

Mr. David Friis
Outer Continental Shelf Environmental Assessment Program Office

Dr. Víctor Gallardo
Woods Hole Oceanographic Institution

Dr. Micahel Gruenfield
Environmental Protection Agency

Mr. Charles G. Gunnerson*
Marine Ecosystems Analysis Program Office

Dr. Roy W. Hann*
Texas A & M University

Dr. Howard S. Harris
Marine Ecosystems Analysis Puget Sound Project Office

Mr. L.P. Haxby
Shell Oil Company

Dr. Harry Hertz
National Bureau of Standards

Dr. Wilmot N. Hess
Environmental Research Laboratories

Mr. Kent Hughes
National Oceanic and Atmospheric Administration

Dr. Eric Levy
Bedford Institute of Oceanography / UNESCO

Dr. George Llano
National Science Foundation

Dr. Edward P. Myers
Marine Ecosystems Analysis Program Office

Dr. Ralph Perhac
National Science Foundation

Dr. George Peter
Marine Ecosystems Analysis Program Office

Dr. Richard Schwartz*
Environmental Protection Agency

Dr. Dale Straughan*
University of Southern California

Dr. Allan P. Thomas
Office of Programs / National Oceanic and Atmospheric Administration

Dr. Scott Warner*
Battelle Columbus Laboratories

Mr. John Whitman
Smithsonian Institute

Dr. William Yotko
National Environmental Satellite Service / National Oceanic and Atmospheric Administration

* Principle Investigators

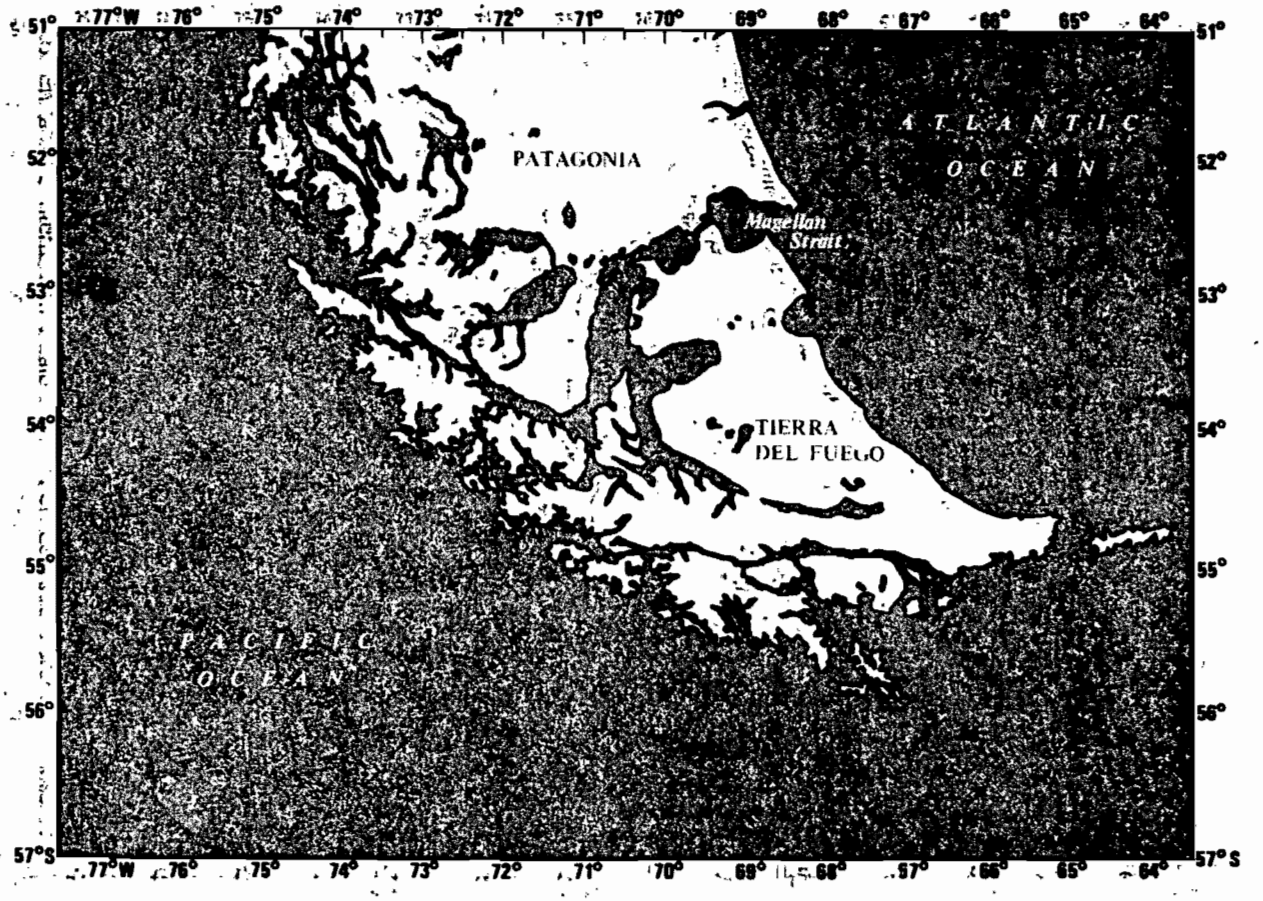


Figure 1. Strait of Magellan

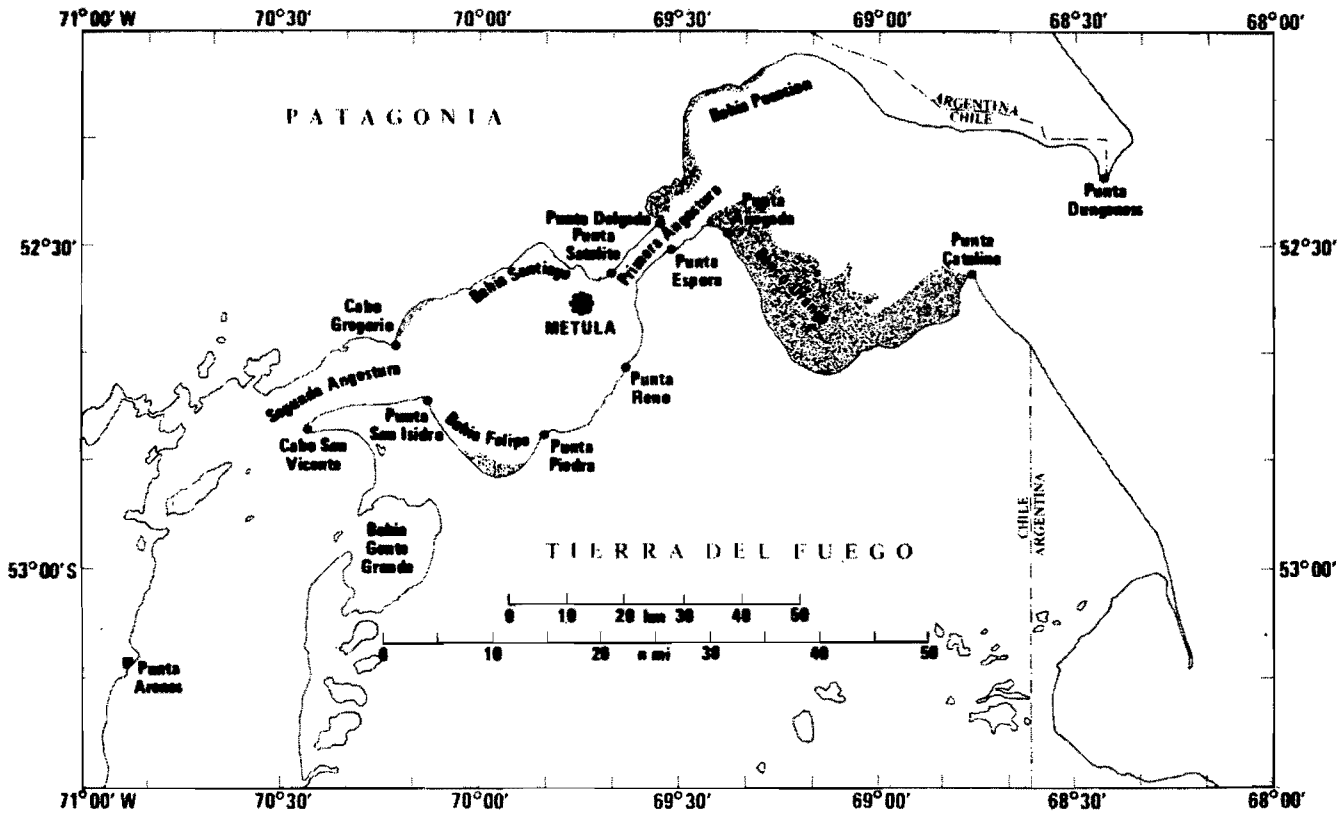


Figure 2. Location of METULA oil spill. 9 August 1974

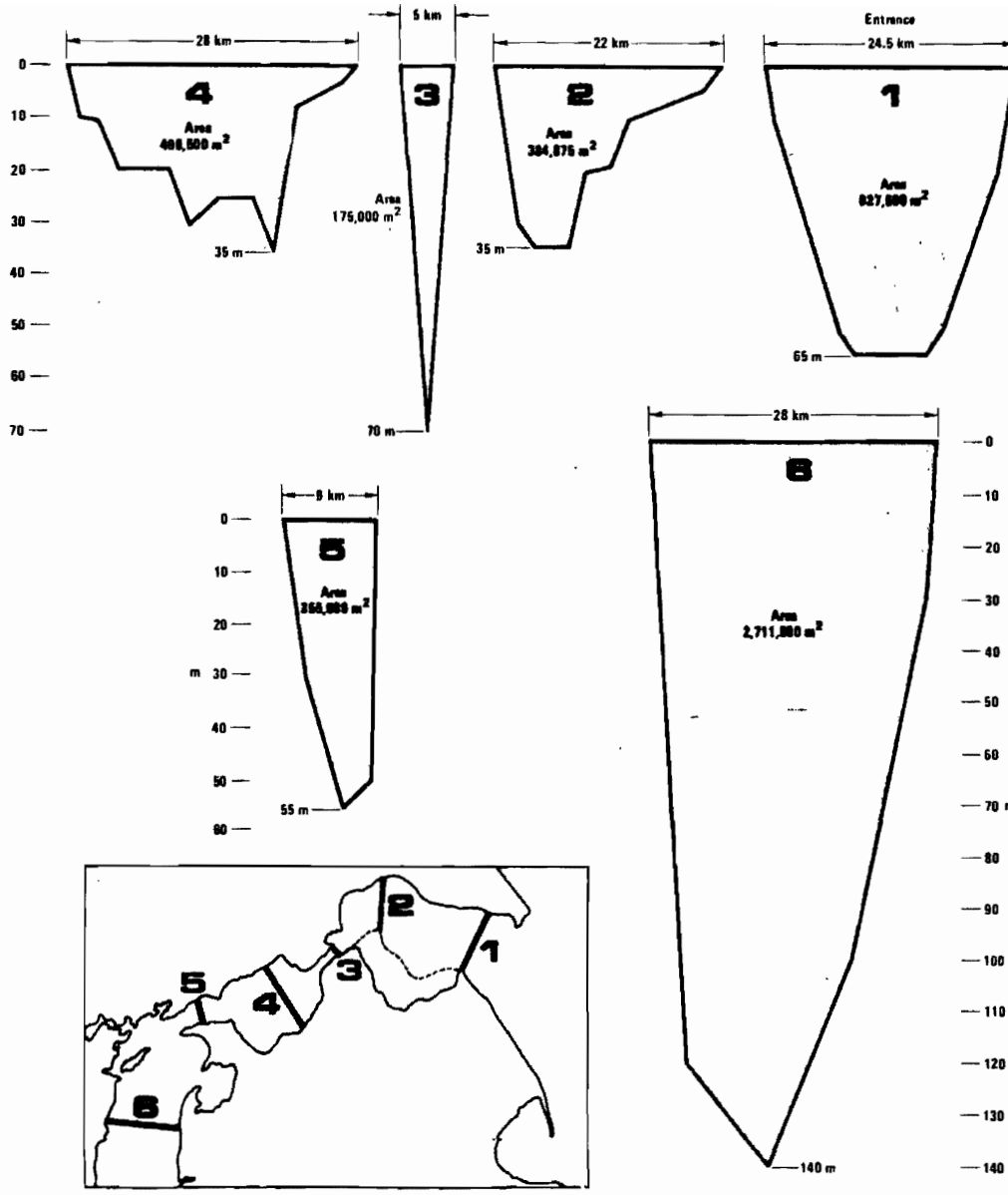


Figure 3. Cross-sections in eastern Strait of Magellan

PARTE CUARTA:

POLITICAS NACIONALES DE MEDIO AMBIENTE MARINO

ELEMENTOS

DE UNA POLITICA NACIONAL

DE MEDIO AMBIENTE MARINO

ELEMENTOS DE UNA POLITICA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE MARINO

Rafael Valenzuela
Escuela de Derecho
Universidad Católica de Valparaíso.

CONTAMINACION MARINA Y DERECHO NACIONAL

(El ordenamiento jurídico como expresión de una política nacional para evitar la contaminación del medio marino)

INTRODUCCION

Este trabajo persigue dos objetivos específicos. El primero, ofrecer una visión sistematizada de las normas legales y reglamentarias vigentes en Chile en materia de prevención directa e indirecta de la contaminación del medio marino. El segundo, y a partir del análisis de dichas normas legales y reglamentarias, entregar elementos para un juicio crítico acerca de la política con que el país ha encarado dichos riesgos de contaminación.

Ha quedado fuera de los objetivos del trabajo analizar la normatividad jurídica contenida en los tratados internacionales suscritos por el Gobierno de Chile en materia de contaminación del medio marino. Ha quedado, asimismo, más allá de sus pretensiones, analizar las normas legales y reglamentarias vigentes en el país en materia de explotación de los recursos naturales regenerables de dicho medio.

Esta doble limitación del trabajo sólo obedece a razones programáticas y no implica en absoluto desconocer la importancia de los temas que quedan marginados del estudio.

Pensamos, en efecto, que una política nacional de preservación del medio marino sólo puede considerarse satisfactoria en la medida en que consulte resguardos apropiados para evitar el deterioro de este medio por obra de agentes contaminadores generados más allá de las fronteras nacionales. Creemos, asimismo, que la integridad del medio marino se encuentra no menos expuesta a deterioro por causa de la explotación inapropiada de sus recursos naturales que por obra de los factores de contaminación susceptibles de alterar su equilibrio interno.

Sin embargo, no puede menospreciarse el menoscabo que representa para la integridad del medio marino la acción de agentes contaminadores generados dentro de nuestras fronteras nacionales; ni puede, por lo mismo, minimizarse la responsabilidad que debe asumir a este respecto nuestro ordenamiento jurídico nacional.

Salvo contadas excepciones, este trabajo se consagra por entero al estudio de estas dos materias.

Debido, con todo, a las limitaciones antedichas, las conclusiones a que llega este trabajo no deben ser valoradas sino como un intento de aproximación a un enjuiciamiento global de la política nacional seguida en materia de preservación del medio ambiente marino.

Téngase presente, finalmente, que la referencia al problema de la contaminación del

medio marino con que se inicia este trabajo no alienta otra intención que la de servir de punto de apoyo para justificar la inclusión en su temario de ciertas materias que por regla general no se mencionan como pertenecientes a la problemática de la contaminación de dicho medio.

En esta parte, el trabajo sólo se sitúa en el plano que podría denominarse de divulgación básica.

1. EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO

No puede ponerse en duda que el medio marino soporta en la actualidad un progresivo proceso de contaminación generado por la acción del hombre. Sí puede ponerse en duda, en cambio, que el hombre haya llegado a darse cuenta de la magnitud y proyecciones del daño que está causando al medio marino al convertirlo en vertedero de toda clase de desechos e inmundicias.

Lo cierto parece ser que la capacidad desarrollada por el hombre para deteriorar el medio marino ha llegado a estar en nuestros días muy por encima de su capacidad para comprender la realidad y el alcance de este deterioro; e, incluso, por encima de su competencia para medir las proyecciones del daño causado y para atender con oportunidad y eficiencia a su prevención y remedio.

La Humanidad se encuentra afligida en la hora presente por el problema de no saber cómo dominar el dominio que ha aprendido a ejercer sobre la Naturaleza. Aventuradamente puso en marcha una serie de procesos que en la actualidad no se encuentra en condiciones de controlar. El problema del momento es cómo proteger al hombre contra sí mismo; cómo hacerle entender que su independencia es esencialmente dependiente de la integridad del medio material en que desarrolla su existencia; que, en último término, la Naturaleza vencida no significa otra cosa que el hombre vencido.

Se trata, como se ve, de un problema de sobrevivencia, más que de un simple problema de mayor o menor prosperidad.

Es relativamente reciente la fecha en que los hombres comenzaron a darse cuenta que los sistemas biológicos de los mares, así como los de la tierra, sólo resisten la intervención humana hasta un cierto límite; que los mecanismos internos de defensa de los mares no están en condiciones, ni cualitativa ni cuantitativamente, para hacer frente con éxito a un volumen progresivamente creciente de desperdicios vertidos en su interior; que, al fin de cuentas, los océanos más grandes no son más que grandes lagos, inmensas cisternas sin desagüe, con capacidad limitada para autodepurarse y que están expuestos, por lo mismo, al riesgo de su aniquilamiento biológico, en el supuesto de que esa capacidad limitada de autodepuración sea puesta a prueba en forma persistentemente desmedida.

Coetáneamente el hombre ha ido progresando en la comprensión de su estrecha dependencia con el medio marino, del que ha necesitado y sigue necesitando en la actualidad para la mantención del equilibrio en la composición del aire atmosférico, y del que necesita y probablemente necesitará desesperadamente mucho más en el futuro para la obtención de recursos alimenticios y riquezas naturales.

Sobre este particular bástenos señalar, a vía de ejemplo, que las diatomeas y las algas microscópicas del plancton marino, a más de que representan el origen de las cadenas alimentarias de las biocenosis marinas, producen el setenta por ciento del oxígeno liberado a la atmósfera que los hombres necesitamos para respirar. Y válganos para nuestros fines agregar que estos organismos son extremadamente sensibles a los efectos de los contaminantes de más frecuente presencia en el medio marítimo, como los hidrocarburos del petróleo, los insecticidas, y, muy en particular, los herbicidas. Si el buque cisterna "Torrey Canyon", accidentado el 18 de marzo de 1967, hubiera transportado herbicidas en lugar de petróleo, probablemente habría destruido todo el fitoplancton de los mares del noroeste europeo.[1]

No obstante, el hombre sigue actuando sobre el medio marino como si fuera una cloaca ilimitada capaz de sobreponerse con sus propios recursos biológicos a los efectos negativos más diversos causados en su ecosistema por la descarga indiscriminada e irrestricta de los más diferentes agentes de contaminación, llevando el ritmo de vertimiento de sus desechos a extremos por entero desproporcionados con el ritmo en que estos mismos desperdicios resultan susceptibles de ser degradados y reintegrados al ciclo de transferencia de materia y energía por los componentes del elemento desintegrador del ecosistema marino. Y el efecto de este actuar irracional no ha podido ser otro que el paulatino y creciente empobrecimiento y deterioro del medio marino, con nefastas consecuencias para el hombre de hoy y temibles promesas para el hombre del mañana.

Estemos o no preparados para admitirlo y pese a la fe que muchas personas profesan en los avances de la ciencia y de la tecnología, el hecho es que por el momento los hombres seguimos dependiendo inexorablemente para vivir de los recursos naturales regenerables de la Tierra; y, en último término, de las plantas dotadas de clorofila, únicas capaces de sintetizar sustancias orgánicas a partir de la luz solar y de los elementos simples del aire, el agua y el suelo, y únicas capaces de proporcionarnos, por lo mismo, directa o a través de los animales que se nutren de ellas, los alimentos que necesitamos para sustentar la vida. En la base de nuestras posibilidades de sobrevivir están los cloroplastos cargados de clorofila de las células vegetales. De aquí podemos afirmar con propiedad que cuando atentamos contra la sobrevivencia del mundo vegetal atentamos contra nuestra propia sobrevivencia y comprometemos imprudentemente el más alto interés de la humanidad de poder seguir viviendo sobre la Tierra.[2]

En este mundo vegetal del que somos tributarios, el fitoplancton marino representa cuantitativamente el componente más importante. La biomasa de la flora marina, así como su productividad primaria de alimentos, sobrepasa con mucho la biomasa y la productividad primaria de la flora continental. Por ello, nuestra dependencia respecto del fitoplancton marino es comparativamente mayor que nuestra dependencia respecto de la masa vegetal continental, aunque necesitamos tanto de una como de otra para vivir. Esta realidad cobra proyecciones especiales en un momento como el que vivimos, en el que, mientras por una parte la población humana se incrementa día a día en progresión geométrica, por otra parte, debido principalmente a la existencia de un proceso erosivo desatado, la superficie de los suelos continentales capacitados para sostener los cultivos que la población humana requiere para su alimentación disminuye también, día a día, en progresión geométrica.

Sin embargo, son muy contadas las personas que han tomado conciencia de la fragilidad y vulnerabilidad del ecosistema marino; así como no parecen ser más las que han vislumbrado la posibilidad cierta de que el planeta en que vivimos se convierta a corto plazo en un lugar inhabitable por el hombre, debido precisamente a su acción equivocada frente al medio natural en que desarrolla su existencia.

Prueba de ello la dan quienes vierten y desparraman a diario sobre el mar y sus costas toda clase de desechos y contaminantes, como, por ejemplo, el hidrocarburo cloreado conocido vulgarmente como DDT, a pesar de haberse comprobado que este agente contaminador, en concentraciones de hasta cuatro partes por mil millones, influye negativamente en la fotosíntesis del fitoplancton marino, alterando sus procesos metabólicos y limitando drásticamente su capacidad para sintetizar alimentos.[3]

Y ya hemos observado que los hombres requerimos del fitoplancton marino tanto para reintegrar al aire atmosférico el oxígeno que necesitamos para respirar, cuanto para nutrir los primeros eslabones de las cadenas alimentarias de las biocenosis marinas que nos proporcionan una parte significativa de los alimentos con que nos sustentamos. La Humanidad, en efecto, obtiene de los peces, crustáceos, moluscos y demás organismos vivos del mar aproximadamente el quince por ciento de las proteínas animales que consume. Y todo hace suponer que este porcentaje tendrá necesariamente que ir

aumentando en el curso de los próximos años.

Cuando se habla de la contaminación del medio marino con mucha frecuencia se relaciona y hasta se llega a indentificar esta situación con el problema específico del derrame de hidrocarburos del petróleo sobre los mares y sus zonas litorales. Dentro de esta perspectiva limitada, se suele incluso conceder mayor atención a los derrames accidentales de estos hidrocarburos causados por el naufragio de los grandes buques cisternas petroleros, que a la evacuación deliberada de estos agentes contaminadores encubierta en operaciones tales como el lavado de los estanques de estos barcos o la descarga en cursos de agua que llegan al mar de los residuos líquidos emulsionados con petróleo o sus derivados provenientes de los establecimientos industriales que utilizan estos productos en sus procesos fabriles.

Desde luego, el petróleo no es el único, ni siquiera el más perjudicial de los agentes de contaminación que actúan en el hecho sobre el medio marino. Los desechos radiactivos, algunos productos plásticos y ciertos insecticidas orgánicos de síntesis, como el DDT, a vía de ejemplo, ejercen sobre los organismos del mar una acción tanto o más perjudicial y desvastadora que la del petróleo y sus derivados.

Enseguida, es también equivocado pensar que los derrames accidentales de petróleo son causa para el medio marino de mayor trastorno que el que se le inflije en forma constante, aunque más difusa y menos espectacular, por el tráfico petrolero en sí mismo, por las operaciones de carga y descarga del producto, por la evacuación del agua de lavado o de lastre de los buques cisternas petroleros, y, en general, por el vertimiento en ríos y viaductos que desembocan en el mar de los desechos industriales líquidos portadores de residuos de petróleo o sus derivados.

En efecto, cada año se arroja deliberadamente a la superficie de los océanos, por estos otros conceptos, el equivalente de por lo menos cincuenta "Torrey Canyon", aunque los periódicos no den cabida en los titulares de sus primeras páginas a esta realidad crónica y silenciosa.[4]

Si quisiéramos enumerar, en general, los diversos tipos de contaminantes que en la realidad de los hechos actúan de una u otra manera sobre el medio marino, tendríamos que mencionar los contaminantes químicos, como los productos tóxicos minerales u orgánicos; los contaminantes biológicos, como los gérmenes patógenos y los desechos orgánicos susceptibles de fermentar, y los contaminantes físicos, que podríamos a su vez agrupar en contaminantes radiactivos, como los desechos provenientes de los ensayos nucleares; en contaminantes mecánicos, como las escorias, el polvo y otras materias sólidas inertes; y en contaminantes térmicos, como las aguas utilizadas en los sistemas de enfriamiento de los generadores a vapor de las plantas termoeléctricas y termonucleares. En este cuadro general de los agentes de contaminación el petróleo tendría que ser ubicado, como uno más, entre los productos químicos tóxicos de origen orgánico, junto con ciertos plaguicidas y detergentes, los fenoles y otros compuestos.[5]

Dejemos en claro también que los agentes de contaminación que operan sobre el medio marino pueden tener su origen tanto en actividades desarrolladas en la interioridad del mismo medio marino como en actividades llevadas a cabo en el medio terrestre, y digamos que las operaciones navieras sólo representan una de las vías de que se valen los agentes contaminadores para llegar al mar.

Entre los factores de contaminación que tienen su origen en el medio marino podemos mencionar, entre otros y junto a las actividades navieras, las faenas portuarias; las labores de prospección y extracción de petróleo de la plataforma marina; las actividades industriales desarrolladas por las fábricas costeras y el vaciado de basuras y desperdicios urbanos efectuados en las playas de mar y zonas litorales.

Entre los factores de contaminación marina que tienen su fuente en el medio terrestre podemos mencionar, en particular, los centros urbanos generadores de aguas residuales de origen doméstico; los núcleos industriales productores de desechos sólidos,

líquidos y gaseosos; las actividades agrícolas que implican la utilización de plaguicidas y de fertilizantes, así como las que por el empleo de prácticas agropecuarias inapropiadas dan lugar a la gestación de procesos erosivos, y las labores mineras, generadoras, como los centros fabriles, de residuos de toda clase y en especial de relaves mineros.

Estos agentes de contaminación llegan al mar valiéndose de diversas rutas. Estas podrán ser, en el caso de los residuos colectivos de la vida diaria, las instalaciones del alcantarillado, o los cursos fluviales, cuando las ciudades que los generan se encuentren muy alejadas del mar. Los agentes de contaminación que tienen su origen en las actividadea agropecuarias llegarán al medio marino a través de los ríos, cuando se trate de plaguicidas, de fertilizantes o simplemente de arena, limo o arcilla arrastrados a los cauces fluviales por las aguas lluvias generadoras de un proceso de erosión de suelos; o a través de los cursos subterráneos de agua, cuando, saturados los filtros naturales del suelo, el exceso de plaguicidas o de fertilizantes aplicados sobre su superficie sea lixiviado al nivel de las capas freáticas; o a través, por último, del medio atmosférico, cuando los horizontes superiores del suelo sean víctimas de un proceso de erosión eólica. En el caso de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos provenientes del funcionamiento de los establecimientos industriales o mineros, los agentes de contaminación llegarán al mar valiéndose de uno u otro de los medios indicados, según sea el caso.

Para ilustrar la potencialidad de los agentes de contaminación que tienen su origen en el medio terrestre y que llegan al mar por vías que a primera vista pudieran considerarse carentes de mayor significación, podemos señalar un ejemplo relacionado con los residuos tóxicos gaseosos transportados a las aguas oceánicas por el medio atmosférico. De las 300.000 toneladas de plomo introducidas anualmente en los motores de los automóviles como antidetonante de la gasolina que emplean, más o menos las tres cuartas partes llega en definitiva al medio atmosférico bajo la forma de aerosoles y cae al mar arrastrada a su superficie por la acción de los vientos. Y es sabido que entre los elementos inorgánicos que se consideran contaminantes del medio marítimo el plomo y el mercurio figuran entre los de acción más grave y perturbadora.[6]

Este panorama global de los diversos tipos de contaminantes que actúan sobre el medio marino y de las diferentes rutas que siguen para llegar al mar, debe ser valorado en toda su complejidad al momento de programar medidas tendientes a preservar dicho medio de los riesgos de la contaminación. Así, una estrategia de lucha contra la contaminación marítima debe necesariamente contemplar medidas orientadas a controlar la generación y el desplazamiento al mar de los factores contaminantes que tienen su origen en actividades terrestres, y no puede circunscribirse, si pretende abordar el problema en sus verdaderas dimensiones, a neutralizar las fuentes de contaminación del medio marino que se genera en la interioridad de este mismo medio.

Lo que en materia de contaminación del medio marino podría denominarse "el caso chileno", reconoce una serie de particularidades que le distinguen favorablemente de la situación en que buena parte de los países marítimos se encuentran a este respecto. La gran extensión de su litoral marítimo, por una parte, que favorece la desconcentración de los núcleos urbanos e industriales contíguos a la costa, y el limitado grado de desarrollo de su tecnología, por otra, que implica una consiguiente limitación tanto en la cantidad como en la diversidad de los contaminantes producidos, hacen por el momento de Chile un país relativamente privilegiado en materia de preservación de la integridad de su medio marino.

Resultaría absolutamente ilusorio, sin embargo, suponer que el recientemente denominado "Mar Chileno"[7] se encuentra al abrigo de problemas significativos en materia de contaminación; así como sería inexcusable esperar a que estos problemas experimenten algún incremento cuantitativo o cualitativo previsible para poner en aplicación medidas y regulaciones tendientes a controlar o a paliar sus consecuencias negativas sobre el medio marino. Ni debe olvidarse, tampoco, que los agentes de

contaminación no respetan las fronteras nacionales, y que nuestro país, junto a ciertos factores transitorios favorables que le caracterizan en materia de contaminación oceánica, como los señalados, reconoce, por otra parte, principalmente en su medio terrestre, algunas realidades permanentes absolutamente desfavorables para la preservación indirecta de la integridad de su ecosistema marino. Tal es el caso, por ejemplo, de su singularidad topográfica, que con sólo un veinte por ciento de áreas planas, representa una clara predisposición territorial a la ocurrencia de fenómenos erosivos dañinos para las zonas marítimas receptoras de los cursos fluviales portadores de los escombros de la erosión.

Para ilustrar estas afirmaciones veamos someramente algunos casos particulares.

¿Cúal es nuestra realidad, por ejemplo, en materia de contaminación marina causada por aguas residuales de origen doméstico? . Digamos, para comenzar, que sólo un 50°/o de las viviendas urbanas del país cuentan con sistema de eliminación de aguas servidas, y que este porcentaje se reduce a menos de un 15°/o en el caso de las viviendas rurales. Agreguemos que ninguna de las grandes ciudades del país cuenta con plantas para el tratamiento y depuración de las aguas residuales vertidas en sus redes de alcantarillado, y que las catorce plantas de esta naturaleza que existen a lo largo de todo el territorio son anticuadas y trabajan permanentemente sobrecargadas.[8] Consecuencia de esta realidad es que las zonas marinas donde desembocan los ríos que operan como receptáculos de las redes de alcantarillado de los grandes centros urbanos acusan en la actualidad un serio problema de contaminación orgánica. Este problema alcanza niveles críticos en las zonas de desembocadura de los ríos Aconcagua y Maipo y presenta caracteres amenazantes en las zonas donde llegan al mar los ríos Bío Bío y Cautín.

Pero ya hemos visto que los ríos sirven también de vehículo para llegar al mar a los rediduos sólidos y líquidos de los centros industriales y mineros y a los horizontes superiores de los suelos arrastrados a ellos por la erosión pluvial. A este último respecto puede señalarse que "solamente el río Bío Bío se ha llevado en los últimos cien años la tierra equivalente a 5.000 millones de metros cúbicos, la que cargada en camiones de diez toneladas, parachoques con parachoques, formaría una hilera larga que alcanzaría para dar doce vueltas al mundo".[9]

En materia de relaves mineros transportados al mar por cursos fluviales puede citarse el caso particularmente grave del río Salado, que durante mucho años contaminó la bahía Chañaral de las Animas con los residuos sólidos provenientes de los minerales de cobre de Potrerillos y El Salvador, hasta el punto de haber embancado completamente la bahía y de haber sepultado bajo los escombros mineros la flora y fauna bentónica de las aguas del lugar.[10]

Tenemos también situaciones calificadas de contaminación química producida por el vertido deliberado de residuos de petróleo, ya sea en el mismo medio marino, como en el caso de la Refinería de Petróleo de Concón, ya sea en cursos fluviales que desembocan en dicho medio, como en el caso de la Refinería de Petróleo de Concepción, que vierte sus desechos en las aguas del río Bío Bío. Estos centros industriales pueden ser señalados, a la vez, como un aumento de la contaminación térmica del medio en que evacúan las aguas de refrigeración de sus generadores de energía.

Y hemos sufrido también el grave daño a nuestro ecosistema marino causado por el derrame accidental de hidrocarburos del petróleo transportados por grandes buques-cisternas, como en el caso del buque-tanque "NAPIER", accidentado en Isla Guamblin el 7 de junio de 1973, y en el caso del super-tanque "METULA", encallado el 9 de agosto de 1974 en aguas del Estrecho de Magallanes.

Valga esta breve reseña para dar un contenido real a la afirmación de que nuestro país exhibe un alarmante mostrario de los diversos tipos de contaminación que pueden afectar el medio marino. El carácter incipiente de estos fenómenos de contaminación, en algunos casos, constituye sólo una ventaja relativa en la búsqueda de resguardos para prevenir los males mayores a que estamos expuestos.

Ver en nuestra situación actual una excusa para la inacción implicaría desertar ante el cumplimiento de una tarea histórica que no da tiempo para otra cosa que para asumirla con la responsabilidad reclamada por los altos intereses colectivos puestos en juego en su realización oportuna y eficiente.

2. LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO BUSCADA A TRAVES DEL DERECHO[11].

La problemática de la preservación del medio ambiente desemboca inevitablemente en cuestiones de valores, y, por ende, de elección. Entraña, en último término, un problema cultural, cuya solución, por lo mismo, debe buscarse principalmente en el campo de la educación, o más precisamente, de la "ecoeducación", como lo mencionan algunos especialistas.[12]

Sin embargo, resulta evidente que los problemas relacionados con la preservación del medio ambiente —del medio marino, en nuestro caso— no pueden ser solucionados en el solo campo de la educación. Al margen de las múltiples cuestiones de orden científico y técnico que encierran, existe un nivel de solución que necesaria e insustituiblemente debe ser asumido en el campo del Derecho. Pues no ha faltado ni habrán de faltar las personas naturales o jurídicas que por encima de toda otra consideración sobrepongan sus intereses individuales e inmediatos a los intereses colectivos y a largo plazo de las generaciones venideras del país, y que vean nuestro patrimonio ambiental sólo como un botín en el que es preciso hacer las mayores utilidades, en el menor tiempo posible, sin que interesen las consecuencias que sobrevengan a futuro.

La educación, la ciencia y la técnica, poco o nada pueden hacer a este respecto. Sólo la fuerza coactiva del Derecho es capaz de imponer un orden de conductas que traiga el equilibrio y haga coincidir los intereses particulares de los usuarios o detentadores de los recursos naturales regenerables del país con los intereses generales de la Nación implicados en la conservación y acrecentamiento de su patrimonio ambiental.

Como en el caso de la educación, está claro que el problema de la preservación del medio ambiental no puede ser solucionado en el solo campo del Derecho. Pero también está claro que la solución específica que el Derecho puede aportar a este problema, por circunscrita que sea la perspectiva en que puede ser entregada, constituye una pieza fundamental en la elaboración de la estrategia necesariamente interdisciplinaria con que debe ser abordado. El medio ambiental no se salvará sin el Derecho. Lo que los juristas omiten hacer a este respecto no podrá ser suplido por los científicos de otras especialidades, no importa cual sea el empeño que apliquen al intentarlo.

Varios son los supuestos que deben recurrir para que el Derecho cumpla satisfactoriamente su cometido ecológico en defensa del medio marino.

En primer lugar, es imperioso que las regulaciones del Derecho cubran el espectro completo de posibilidades conductuales susceptibles, directa o indirectamente, de causar trastorno o deterioro a dicho medio. Dentro de esta primera exigencia resulta necesario, también, que las prescripciones normativas del Derecho guarden entre sí la debida correlación y armonía, de tal manera que sus diversos preceptos se apoyen y complementen unos con otros y no den cabida a contradicciones que impliquen algo así como deshacer con una mano lo que se hace con la otra. Este requerimiento estará más cerca de ser satisfecho en la medida en que el compuesto de las regulaciones normativas de contenido ecológico constituya en su conjunto un Sistema Jurídico de Protección del Medio Marino. Y, a su vez, la posibilidad de llegar a conformar un Sistema semejante estará más cerca de hacerse realidad en la medida en que tales regulaciones normativas sean expresión de una Política Nacional de Protección del Medio Marino previamente elaborada y puesta en aplicación.

Pero la sola existencia de una legislación completa y coherente orientada a controlar las posibilidades conductuales susceptibles de causar deterioro al medio marino no basta por sí sola para garantizar el resguardo jurídico de este bien protegido; como quiera que la

sola existencia de prescripciones normativas "aplicables" a situaciones determinadas no implica necesariamente que estas prescripciones estén en el hecho siendo "aplicadas" a tales situaciones y que estén recibiendo sometimiento de parte de las personas o entidades cuya actividad pretendidamente regula.

Se requiere, por lo tanto, en segundo lugar, que el ordenamiento jurídico implantado para garantizar coactivamente la integridad del medio marino sea en el hecho rigurosamente aplicado a los casos y situaciones previstos en sus regulaciones y obtenga, de esta manera, un acatamiento práctico y efectivo.

Las leyes, en efecto, no se dictan para ser contempladas, sino para ser obedecidas. Los problemas no se solucionan porque existen leyes que pueden resolverlos, sino porque estas leyes logran alcanzar un grado suficiente de sometimiento efectivo. Los sistemas jurídicos más perfeccionados no son más que expresión de buenas intenciones en tanto no logran este mantenimiento práctico. Entre una cosa y la otra media la distancia que existe entre la ilusión y la realidad.

Y no tenemos que esforzarnos mucho para dar con algunas normas legales y reglamentarias que en el hecho son pública e impunemente desobedecidas. Dentro de lo que podríamos llamar el Derecho Ecológico podemos señalar, a vía de ejemplo, las siguientes:

a) Las normas de la Ley de Bosques que prohiben la corta o destrucción de los árboles existentes en los cerros, desde la medianía de su falda hasta la cima; y de los árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas, desde el punto en que la vertiente tenga su origen hasta aquel en que llegue al plan;[13]
b) Las normas reglamentarias que prohiben la circulación de todo vehículo motorizado que despida humo visible por su tubo de escape; y que vedan dentro del radio urbano de las ciudades la incineración libre, sea en la vía pública o en los recintos privados, de hojas secas, basuras u otros desperdicios;[14]
c) La disposición reglamentaria que prohibe la venta y exportación de aves silvestres chilenas y que proscribe su mantención en jaulas, sin permiso previo de autoridad competente;[15]
d) La norma legal que impone a los ocupantes de cualquier título de inmuebles situados dentro del radio urbano de las ciudades la obligación de mantener y conservar los árboles plantados por las Municipalidades frente a ellos en las aceras respectivas y que les ordena mantener el aseo de las mismas aceras;[16] y
e) El precepto legal que prohibe derramar aguas y depositar materiales, desmontes, escombros y basuras en los caminos públicos.[17]

Podríamos ofrecer muchos ejemplos más de disposiciones legales y reglamentarias que se encuentran en esta situación anómala de ser, teóricamente, normas jurídicas aplicables, y de no recibir, en la realidad de los hechos, aplicación efectiva. Probablemente no todos los ejemplos ofrecidos resulten igualmente apropiados para dar fe de la afirmación que pretenden ilustrar; sin embargo, en su conjunto, parecen suficientes para dar por establecido que existen disposiciones normativas vigentes que no se acatan y que por lo mismo sólo tienen vida en la letra de los textos legales y reglamentarios que las contienen.

Con todo, una cosa es que la norma jurídica reciba en hecho acatamiento efectivo, y otra, muy diferente, que su acatamiento efectivo traiga consigo el efecto beneficioso que se pretendió obtener con su dictación.

Prescindiendo de las funciones de pedagogía social que puede eventualmente cumplir, la norma jurídica de proyecciones ecológicas busca por sobre toda otra finalidad resolver un problema ambiental determinado. Nos interesa, pues, que la norma jurídica sea aplicada y obtenga sometimiento práctico, pero, más aun, nos interesa que constituya

un medio adecuado para la solución de los problemas que han motivado su establecimiento. De nada sirve un ordenamiento jurídico rigurosamente aplicado y altamente obedecido, si ese ordenamiento jurídico se muestra incapaz de resolver los problemas a que estamos enfrentados. La integridad del medio marino no va a ser preservada sólo porque se preste acatamiento a las disposiciones normativas que buscan protegerlo, si esas normas carecen de la aptitud intrínseca indispensable para convertirlas en auténticos instrumentos de solución.

Las normas jurídicas no constituyen fines, en sí mismas, sino medios puestos al servicio de fines y objetivos que las trascienden. De tal manera que, o las normas jurídicas aplicadas resultan un instrumento idóneo para alcanzar los objetivos que se pretendieron con su establecimiento, y se justifica de esta manera su existencia, o, por el contrario, no resultan un instrumento adecuado para el logro de dichos objetivos, y no se justifica, por lo mismo, su mantenimiento. Puede darse incluso el caso extremo de que la norma jurídica aplicada no sólo se muestre incapaz de proveer a la solución de los problemas que se quiso resolver con su dictación, sino que, más allá de ello, se convierta en causa de problemas adicionales aun más graves que los que supuestamente iba a ser capaz de despejar. En un evento semejante será imperioso proceder a su derogación y habrá que temer por la eficacia que muestren los agentes encargados de su aplicación en el cumplimiento de su cometido.

Así queda planteado el tercer supuesto necesario para que el Derecho pueda ofrecer una contribución eficaz a la causa de la preservación del medio marino. Su idoneidad, a este respecto, debe necesariamente ser calificada por los ecólogos y demás científicos y técnicos conocedores de las causas que pueden producir la degradación del medio marino y que se encuetran por lo mismo en condiciones de ponderar objetivamente la validez y suficiencia de las soluciones que se propongan para prevenirlas o combatirlas.

Si tuviéramos que mencionar algunos ejemplos de normas jurídicas cuyo contenido se encuentra desautorizado por la ecología, probablemente recurriríamos a los siguientes:

a) El precepto de Reglamento de la Ley de Caza que califica de "dañinas" y permite la caza indiscriminada de especies zoológicas nacionales como el Jabalí, el Coatí y los Caiquenes o Avutardas Grandes, no obstante que en la Séptima Conferencia de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza reunida en Varsovia, en 1960, se llegó a la conclusión de que no existe especie animal o vegetal que admita ser considerada como intrínsecamente dañina;[18] y

b) El decreto supremo que ordenó la destrucción y eliminación de la especie botánica del norte chileno conocida vulgarmente como Chañar, en razón de haberse comprobado que este vegetal servía de huesped a la llamada "mosca de la fruta", declarada plaga de control obligatorio en las provincias de Tarapacá y Antofagasta. El decreto en cuestión llegó a facultar al Departamento de Defensa Agrícola del Ministerio de Agricultura para consumar la "eliminación" del Chañar con el auxilio de la fuerza pública en caso que las personas o entidades obligadas a su destrucción no actuaran con la rapidez y eficiencia requeridas en el combate de dicha plaga".[19] Y debe recordarse que no sólo la libre explotación del Chañar, sino su misma descepadura, habían sido objeto con anterioridad de una minuciosa reglamentación, en reconocimiento tácito de su importancia como elemento constitutivo del sistema ecológico de la región septentrional del país.[20]

Estos ejemplos corren también el riesgo de no ser los más apropiados por ilustrar la factibilidad del peligro que hemos admitido como posible. Seguramente no faltarán quienes puedan rebatir nuestra apreciación contraria al contenido ecológico de los preceptos traídos a cuenta. Sin embargo, el solo hecho de que pueda suscitarse controversia en torno a ellos parece suficiente para dar por establecida la "posibilidad" de que las normas jurídicas de proyecciones ecológicas tengan en el hecho un alcance contrario a la preservación de los bienes que buscan amparar. Y esto es, por el

momento, lo que nos interesa establecer.

De acuerdo con estas consideraciones, tenemos por delante, a lo menos, las siguientes tareas concretas: 1) Individualizar y sistematizar las normas legales y reglamentarias vigentes que de modo directo o indirecto inciden en la problemática de la prevención del medio marino de los riesgos de contaminación; 2) Verificar la extensión en que esta normatividad vigente resulta en el hecho aplicada y recibe acatamiento efectivo de parte de las personas y entidades cuya actividad supuestamente está regulando; y, 3) Comprobar el grado en que la normatividad jurídica efectivamente aplicada y obedecida constituye un instrumento científica y técnicamente idóneo para la solución de los problemas concretos que busca prevenir o resolver.

Carecemos de competencia para emitir juicios fundados acerca del tercero de estos puntos. En cuanto al segundo de ellos, por falta de investigaciones empíricas disponibles al respecto, sólo podemos tocarlo de paso, en aquellos casos en que el desacatamiento de la norma jurídica alcanza caracteres públicos y notorios. De hecho, por lo tanto, tenemos que circunscribir nuestro estudio a la primera de las materias señaladas.

Para desarrollarla formularemos un primer distingo entre lo que denominaremos la "prevención directa" y la "prevención indirecta" de la contaminación del medio marino. En la primera de estas categorías incluiremos las normas legales y reglamentarias derechamente orientadas a proteger al medio marino de los peligros de la contaminación. En la segunda de estas categorías englobaremos las disposiciones normativas dictadas para proteger de los peligros de la contaminación a otros medios, distintos del marino, cuya polución, no obstante, envuelve el riesgo potencial de redundar en contaminación mediata del ecosistema marítimo.

En materia de prevención indirecta de los peligros de contaminación, distinguiremos entre evacuación de agentes contaminadores "en cursos naturales de agua", como los ríos; "en cursos artificiales de agua", como las redes del alcantarillado; y "en el medio atmosférico", esto es, en la capa de aire que cubre la litósfera terrestre. Esta última clasificación responde a las principales rutas que siguen los agentes contaminadores vertidos en el medio terrestre para llegar al mar.

3. EL ORDENAMIENTO JURIDICO VIGENTE EN MATERIA DE PREVENCION DE LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO.

3.1. PREVENCION DIRECTA

3.1.1. DESCARGA DELIBERADA DE AGENTES CONTAMINADORES

a. De acuerdo con el Art. 185 del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República:**[21]

"Se prohibe arrojar lastre, escombros, basuras, derramar petróleo y sus derivados o residuos de los mismos, aguas de relave de minerales u otras materias orgánicas nocivas o peligrosas de cualquier especie, en los puertos o en las aguas jurisdiccionales de la República, sin el consentimiento previo de la autoridad marítima respectiva, quien designará, en todo caso, el lugar o forma cómo se procederá a efectuar algunas de dichas operaciones...".

Esta norma vino a precisar y a reafirmar el contenido del Art. 8 del **Decreto Orgánico del Consejo Consultivo de Pesca y Caza,**[22] cuyo texto dispone:

"Queda prohibido arrojar al mar..., los residuos o lavados de las industrias agrícolas, fabriles o mineras que puedan ser nocivos a la vida de los peces o mariscos, sin que previamente hayan sido purificados o diluídos. En tal prohibición quedan comprendidos entre otros, el aserrín de la explotación maderera, los residuos fabriles y los relaves de los establecimientos mineros, los que tampoco podrán depositarse en lugares en que puedan ser arrastrados por el mar, ríos o lagos, por el escurrimiento de

las aguas".

Aunque el radio de aplicación es más restringido, y admitiendo la posibilidad de cuestionar su aplicabilidad a este caso, podemos mencionar también a este respecto el Art. 16 del **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industrial,**[23] de acuerdo con cuyo texto:

"En ningún caso se podrá arrojar a los cursos o masas de agua en general, las materias sólidas que pueden provenir de los establecimientos industriales locales de trabajo en general, ni las semillas perjudiciales a la agricultura".

b. Supuesto que se ha producido el daño al ambiente marino que estas disposiciones procuran prevenir, podría pensarse que cabe aplicar a estas situaciones la norma del Art. 11 de la **Ley Nº 9.006,**[24] según la cual:

El Presidente de la República podrá ordenar la paralización total o parcial de las actividades y empresas artesanales, industriales, fabriles y mineras... que vacien productos o residuos en las aguas, cuando se comprobare que con ello se perjudica la salud de los habitantes, se alteran las condiciones agrícolas de los suelos o se causa daño a la salud, vida, integridad o desarrollo de los vegetales o animales. Dichas empresas estarán obligadas a tomar medidas necesarias para evitar aquellos males en conformidad a los procedimientos técnicos que señale el Presidente de la República por intermedio del Ministerio de Agricultura o del Ministerio de Salud Pública, según sea el caso,...".

Mas propiamente, sin embargo, correspondería aplicar a estas situaciones la disposición del Art. 186 del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República,** antes mencionado[25], de acuerdo con cuyo texto:

"Cuando debido a un siniestro marítimo o por otras causas se produzca la contaminación de las aguas por el efecto de derrames de hidrocarburos u otras sustancias nocivas o peligrosas, la autoridad marítima respectiva adoptará todas las medidas que estime procedentes para evitar la destrucción de la flora y fauna marítimas. Las medidas que en estos casos adopte la autoridad marítima no serán susceptibles de reclamo o recurso alguno".

c. Las infracciones a las disposiciones del Reglamento últimamente citado se encuentran sancionadas con una multa de $ 1.000 oro a $ 1.000.000 oro, aplicable al capitán o a los representantes de la nave infractora. Procede la aplicación de esta sanción aún en el evento de que la transgresión haya sido ocasionada por culpa o descuido levísimo.

Así lo establece el Art. 187 del mismo Reglamento.

d. El Art. 20 de la **Ley de Pesca**[26] prohibe la pesca por métodos físico-químicos. De acuerdo con el Art. 4 de la misma ley, los métodos físico-químicos consisten en el empleo de materias explosivas o venenosas. El Art. 19 del **Reglamento de la Ley de Pesca**[27] contiene un precepto semejante.

Esta prescripción, en cuanto a la pesca con dinamita u otras substancias explosivas se refiere, se encuentra reiterada en el Art. 245 del **Reglamento General de Policía Marítima, Fluvial y Lacustre.**[28]

A su vez, el Art. 145 de este mismo Reglamento prohibe, en términos generales, arrojar explosivos al mar.

Sobre este mismo particular podemos mencionar el Art. 18 del **Reglamento de permisos a barcos pesqueros extranjeros para pescar en aguas territoriales chilenas, cuando lleven el producto de la pesca al exterior,**[29] que en su letra a) "prohibe en las faenas de pesca... emplear explosivos, sustancias tóxicas u otros medios vedados o que produzcan daño...".

En una materia afin, la letra c) de este mismo precepto prohibe "abandonar en la playa o riberas o lanzar al agua en las zonas que fijen las disposiciones reglamentarias

respectivas, productos o desperdicios de la pesca".

En contradicción con la letra y el espíritu de estas normas transcritas, el Art. 121 de la **Ley de Navegación,**[30] previendo la posibilidad de que un buque destinado a conducir pasajeros contravenga la prohibición de transportar en su carga sustancias o productos explosivos, dispone que:

"Si estas sustancias se hubieren embarcado sin conocimiento del capitán, una vez descubierto el hecho, el capitán las arrojará al mar y levantará acta del suceso... para hacer efectiva la responsabilidad contra quien corresponda".

e. En relación con las faenas de carga y descarga de petróleo e inflamables líquidos a granel, en general, la letra h) del Art. 120 del citado **Reglamento General de Policía Marítima, Fluvial y Lacustre**[31] consulta la estricta prohibición de "botar o permitir filtraciones del petróleo o inflamables en las aguas del puerto o bahía".

f. La descarga de residuos colectivos urbanos en el medio marino también es objeto de algunas disposiciones particulares. Estas normas, sin embargo, sólo ofrecen posibilidades limitadas de ser aplicadas al problema que nos ocupa, bien por estar circunscritas a situaciones muy específicas, bien por no eludir de modo directo el caso de la contaminación de las aguas marítimas.

Sobre el particular tenemos, en primer lugar, el Art. 73 del **Código Sanitario,**[32] conforme al cual:

"Prohíbese descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en ríos o lagunas, o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos. Sin perjuicio de lo establecido en el Libro IX de este Código, la autoridad sanitaria podrá ordenar la inmediata suspensión de dichas descargas y exigir la ejecución de sistemas de tratamientos satisfactorios destinados a impedir toda contaminación".

En segundo término podemos mencionar el Art. 15 del aludido **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales,**[33] que establece que:

"En ningún caso podrán ...arrojarse... en masas o en cursos de agua en general, las aguas servidas de origen doméstico, los residuos o relaves industriales o las aguas contaminadas resultantes de manipulaciones químicas o de otra naturaleza, sin ser previamente sometidas a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriben en cada caso los Reglamentos Sanitarios vigentes o que se dicten en el futuro al efecto".

g. De acuerdo con el Art. 313 del mencionado **Reglamento General de Policía Marítima, Fluvial y Lacustre;**[34]

"Se prohibe entrar con vehículos y bañar animales en las playas designadas por la Capitanía del Puerto para baños públicos".

h. Las playas y costas litorales son también objeto de algunas disposiciones específicas.

De acuerdo con el Art. 185 del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República:**[35]

"Se prohibe... efectuar rellenos o avances dentro del agua sin el conocimiento previo de la autoridad marítima y sin contar con la respectiva concesión a la destinación que corresponda, en conformidad a lo dispuesto en el Reglamento General sobre Concesiones Marítimas".

Este Reglamento sobre Concesiones Marítimas[36] señala dentro de las atribuciones de la autoridad marítima:

"...la de autorizar las extracciones de ripio, arena, piedras, conchuelas, carbón caído al mar en procesos o faenas como las de carga y descarga, algas marinas (Pelillo, agar-agar,

chasca, etc.) y cualesquiera otras especies o materiales que se encuentren en las áreas sujetas a su tuición, como asimismo, autorizar en esos lugares la instalación de cargas u otras construcciones desarmables durante las temporadas veraniegas, instalación de botaderos de materiales y avisos de propaganda".

i. En este mismo **Reglamento sobre Concesiones Marítimas** encontramos otras disposiciones, típicamente preventivas, de importantes proyecciones.

El Art. 28 de este cuerpo normativo, al señalar los "informes" de que debe ir acompañada la solicitud para el otorgamiento de una concesión marítima, los exige:

"b) Del Departamento de Pesca y Caza, cuando la solicitud tenga por objeto la instalación de industrias o bases pesqueras y de otras industrias cuyas materias, residuos o relaves puedan ser nocivos para la fauna y demás riquezas pesqueras; y"

"c) Del Jefe Zonal del Servicio Nacional de Salud, cuando la solicitud tenga por objeto la instalación de viveros o criaderos artificiales de moluscos, industrias pesqueras, balnearios, etc., y en general, para todas aquellas instalaciones que puedan afectar a la salud de los habitantes por agua o aire contaminados, provenientes de o que afecten estas instalaciones.

j. Junto a este conjunto de normas, en las que con mayor o menor esfuerzo podemos reconocer una intención preservasionista, encontramos también otras —como la mencionada en la parte final de la letra d. de este párrafo— que no podrían ser señaladas sino como fieles exponentes de la opinión de aquellos que no ven en las aguas del mar sino el receptáculo ilimitado capaz de cargar y hacer frente a cualquier tipo de agentes contaminadores. Si bien la época en que fueron dictadas estas disposiciones obliga a atenuar el juicio crítico de que se hacen merecedoras en el momento presente.

Ellas son, en primer lugar, el Art. 73 de la **Ley de Navegación,**[37] según el cual:

"En caso de muerte por enfermedad pestilencial, todos los efectos susceptibles de transmitir contagio que hayan servido durante el curso de su enfermedad, serán si la nave está... en viaje, arrojados al mar y echados a pique".

En segundo lugar podemos citar el Art. 43 del **Reglamento de Sanidad Marítima, Aérea y de las Fronteras,**[38] cuyo texto prácticamente repite el contenido de la zona antes transcrita. En él leemos:

"Cuando una persona que se encuentre a bordo falleciere por enfermedad infectocontagiosa o sospechosa de serlo, el capitán de la nave ordenará, después de las veinticuatro horas subsiguientes a la muerte, arrojar al mar el cadáver, sus ropas y cualesquiera otra especie que haya estado en contacto con ella...".

3.1.2. DESCARGA ACCIDENTAL DE AGENTES CONTAMINADORES

a. El Art. 93 del mencionado **Reglamento General de Policía Marítima, Fluvial y Lacustre,**[39] establece:

"Cuando se opere en el embarque, desembarque o trasbordo de materiales disgregados, como arena, huesos, cenizas, piedras sueltas y otras sustancias no contenidas en envase, que impidan su caída al agua, se pondrá entre el buque y el muelle o entre el buque y las embarcaciones que efectúen el trasbordo o entre los buques que se encuentren en el mismo caso, una planchada de madera bien unida con aleros laterales, o en su defecto, encerados resistentes dispuestos en los chinquillos o tinas".

b. El Art. 188 del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República**[40] ordena que:

"Las naves que naveguen las aguas jurisdiccionales de la República como también las que arriben a un puerto nacional conduciendo un cargamento de petróleo o sus derivados u otras materias líquidas inflamables, nocivas o peligrosas, deberán tener, entre los documentos de a bordo, una póliza de seguro contra todo riesgo de

contaminación de las aguas, por efectos de derrame de hidrocarburos o de cualquiera otra sustancia nociva o peligrosa".

c. La carga y descarga de petróleo y otras materias inflamables es objeto en nuestro Derecho de varias disposiciones particulares de gran interés.

Tenemos al respecto, en primer lugar, el Art. 2 del **Reglamento de Seguridad para la manipulación de explosivos y otras mercaderías peligrosas en los recintos portuarios,**[41] según el cual:

"Se prohibe ejecutar faenas con mercaderías peligrosas en zonas o recintos portuarios que no hayan sido expresamente autorizados para ello por el Capitán de Puerto. La contravención a estas disposición se considerará como falta grave o gravísima, según sea el caso y será sancionado por el Capitán de Puerto en conformidad al Capítulo XXXIX del Reglamento General de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República".

Dentro de este **Reglamento General de Orden, Seguridad y Disciplina** en las Naves y Litoral de la República, tantas veces citado, encontramos a este propósito los siguientes preceptos:

"Art. 125: Toda nave destinada al acarreo de petróleo, parafina, bencina, gasolina, nafta y demás productos volátiles de la destilación del petróleo o del carbón que tenga que descargar estas materias o las que necesiten abastecerse de estos inflamables, sólo podrán hacerlo en los fondeaderos especiales destinados a este objeto, debiendo pedirse con anticipación al capitán de puerto la licencia y fondeadero del caso".

"Art. 126: Las naves que entren a puertos artificiales en que se hayan tendido cañerías sobre los malecones o espigones de atraque para el desembarque de petróleo, nafta, parafina u otras sustancias inflamables, podrán efectuar estas faenas solamente durante las horas hábiles y previa solicitud por escrito al capitán de puerto, el que exigirá además que se coloque una guardia especial de cuenta de la nave o de los agentes a fin de evitar accidentes".

"Art. 130: Los buques estanques o similares que se dediquen, previa la autorización correspondiente, al transporte de petróleo o inflamables líquidos a granel... deberán, cuando les afecte, observar las siguientes disposiciones: d) Las cañerías, mangueras y todo artefacto o mecanismo empleado para trasegar el líquido, deben estar a prueba de filtraciones, lo cual debe ser verificado oportunamente antes de comenzar las faenas".

d. La transgresión de estas prescripciones se encuentra drásticamente sancionada por las normas modificadas actualmente vigentes al respecto.

De acuerdo con el Art. 187 del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República:**

"Toda infracción a las presentes disposiciones será penada con una multa al capitán o a los representantes de la nave de $ 1.000 oro a $ 1.000.000 oro, los que serán, además, responsables de los perjuicios ocasionados, corriendo por cuenta la total eliminación del elemento contaminador a entera satisfacción de la autoridad marítima, aunque la contaminación se haya producido por caso fortuito. Procederá la aplicación de la multa aunque el derrame haya sido ocasionado por culpa o descuido levísimo".[42]

e. Sobre la misma materia, las disposiciones de más reciente dictación se encuentran contenidas en el Decreto Ley N° 1.089, de 3 de julio de 1975, sobre **Contratos de Operación Petrolera.**[43]

El Art. 2 de este cuerpo legal define el contrato de operación petrolera como "aquel en virtud del cual una persona llamada contratista se obliga a realizar para la Empresa Nacional de Petróleo las actividades correspondientes a las fases de exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos y las que fueren complementarias de aquéllas, dentro del área territorial señalada en el contrato".

De acuerdo con el Art. 5 del mismo Decreto Ley:

"En el contrato de operación el contratista deberá a lo menos:...10. Obligarse a tomar las medidas necesarias para la adecuada preservación de la fauna, la flora y todo otro recurso natural".

Sin duda el legislador, al establecer estas normas, ha pensado en la posibilidad de que con motivo de las prospecciones y explotaciones petroleras se de ocasión a la ocurrencia de accidentes que causen daño no deliberado al ecosistema marino.

f. Podemos terminar este punto aludiendo a la **Convención que creó la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)**[44].

De acuerdo con el Art. 3 de esta Convención, la Organización tiene, entre otros objetivos y funciones:

"o) Promover entre los Estados Miembros la adopción de medidas eficaces con el fin de impedir la contaminación ambiental con ocasión de la explotación, transporte, almacenamiento y utilización de los recursos energéticos de la Región, y recomendar las medidas que se consideren necesarias pra evitar la contaminación ambiental causada por la explotación, transporte, almacenamiento y utilización de recursos energéticos de la Región, en áreas no dependientes de los Estados Miembros".

3.2. PREVENCION INDIRECTA

3.2.1. DESCARGA DE AGENTES CONTAMINADORES EN CURSOS NATURALES DE AGUA.

a. Son bastante numerosas las disposiciones que de una u otra manera y para uno u otro fin, más o menos amplio, prohiben el vertimiento, derrame y evacuación de desechos y residuos sólidos y líquidos en los cursos naturales de agua, principalmente en ríos, lagos y esteros.

Algunos de estos proyectos, en cuanto aluden al caso de las "masas de agua, en general", han sido citados ya al considerar la situación de los derrames deliberados de agentes contaminadores en el medio marino.

Sin embargo, puesto que estas disposiciones, dada la amplitud de sus términos y la intención que permite entrever su articulado, resultan sin duda aplicables al caso de las masas de agua continentales, volverán a ser mencionados en esta ocasión, a propósito, específicamente, de la descarga deliberada o fortuita de agentes contaminadores en los cursos naturales de agua.

De acuerdo con el Art. 1 de la Ley N° 3.133, sobre **Neutralización de Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales:**[45]

"Los establecimientos industriales, sean mineros, metalúrgicos, fabriles o de cualquiera otra especie, no podrán vaciar en los acueductos, cauces artificiales o naturales, que conduzcan aguas o en vertientes, lagos, lagunas o depósitos de agua, los residuos líquidos de su funcionamiento, que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, sin previa neutralización o depuración de tales residuos por medio de un sistema adecuado y permanente".

Y en materia de residuos sólidos la disposición agrega:

"En ningún caso se podrá arrojar a dichos cauces o depósitos de agua las materias sólidas que puedan provenir de esos establecimientos ni las semillas perjudiciales a la agricultura".

Esta última norma se encuentra reproducida casi textualmente tanto en el Art. 31 del **Reglamento de Condiciones Sanitarias Mínimas en la Industria,**[46] como en el Art. 16 del **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales,**[47] transcrito en la parte final de la letra a. del párrafo 3.1.1. de este trabajo.

Las normas recién vistas de la Ley N° 3.133 encuentran su equivalente literal, en los

Arts. 4 y 24 del **Reglamento para la Aplicación de la Ley N° 3.133,**[48] que estatuyen:

"Art. 4: De acuerdo con lo establecido en los Arts. 1 y 2 de la Ley N° 3.133, los establecimientos industriales, sean mineros, metalúrgicos, fabriles o de cualquiera otra especie, no podrán vaciar los residuos provenientes de la explotación que contengan sustancias nocivas al riego o a la bebida, en ningún acueducto, cauce natural o artificial que conduzca aguas, o en vertientes, lagos, lagunas o depósitos de agua, sin la autorización del Presidente de la República...".

"Art. 24: Los residuos sólidos provenientes de los establecimientos industriales, no podrán ser vaciados a los cauces naturales o artificiales o a depósitos de agua, según lo establece el Art. 1 de la ley, y sólo se permitirá almacenarlos en sitios convenientes en que no haya peligro de arrastre hacia las quebradas vecinas que conduzcan agua para la bebida o para el riego, o en quebradas que sólo accidentalmente puedan conducir aguas, siempre que se asegure su desviación total por una obra de carácter definitivo".

De conformidad con el Art. 8 del **Decreto del Consejo Consultivo de Pesca y Caza,** mencionado en la letra a. del párrafo 3.1.1. de este estudio:

"Queda prohibido arrojar a... los ríos y lagos residuos o lavados de las industrias agrícolas, fabriles o mineras que puedan ser nocivos a la vida de los peces o mariscos, sin que previamente hayan sido purificados o diluídos. En tal prohibición quedan comprendidos entre otros, el aserrín de la explotación maderera, los residuos fabriles y los relaves de los establecimientos mineros, los que por el mar, ríos o lagos, por el escurrimiento de las aguas".

A su vez, el Art. 73 del **Código Sanitario,** transcrito en la letra f. del párrafo 3.1.1. que antecede, prohibe descargar aguas servidas y residuos industriales y mineros en ríos, lagos u otras fuentes o masas de agua que proporcionen este elemento para el consumo de alguna población o para el riego.

El Art. 2 de la **Ley de Pesca**[49] prohibe "arrojar en los ríos y lagos los residuos y lavados de las industrias agrícolas, fabriles y mineras que puedan ser nocivos a la vida de los animales acuáticos, sin que previamente hayan sido purificados o diluídos en la forma que indica el Reglamento.

Sobre este particular, en el Reglamento de la Ley de Pesca[50] encontramos las siguientes disposiciones:

"Art. 19: Se prohibe, de acuerdo con el Art. 20 de la Ley de Pesca, pescar con dinamita y otras sustancias explosivas y arrojar a las aguas dulces, residuos o sustancias intoxicantes o nocivas a la vida de los peces...".

"Art. 20: De acuerdo con lo dispuesto en el mismo artículo (Art. 20 de la Ley de Pesca), se prohibe arrojar a los ríos y lagos, aserrín, residuos de curtiduría u otras materias que provengan de industrias o lavados de minerales. Los residuos de las industrias y del lavado de los minerales deberán ser purificados antes de ser arrojados a los ríos o a los lagos. Los sistemas de depuración que se empleen deberán ser previamente aceptados por la Dirección de Agricultura y Pesca".

En materia, específicamente, de construcción de tranques de relaves el Art. 22 del **Reglamento para la Aplicación de la Ley N° 3.133**[51] nos proporciona la siguiente disposición:

"Los establecimientos mineros y metalúrgicos que necesiten construir tranques para la decantación de los relaves, no podrán utilizar para tal objeto, los cauces naturales o artificiales que conduzcan agua para la bebida o para el riego. En las quebradas que sólo accidentalmente conduzcan aguas, se podrá autorizar la construcción de embalses, siempre que se hagan obras definitivas para la desviación de ese caudal accidental".

Otras dos normas, especialmente interesantes en cuando aluden expresamente a la posibilidad de contaminación de los cursos subterráneos de agua, son las siguientes:

En primer término, el Art. 15 del **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales,**[52] transcrito parcialmente en la parte final de la letra f. del párrafo 3.1.1. de este estudio, según el cual:

"En ningún caso podrán incorporarse en los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas o embalses... las aguas servidas de origen doméstico, los residuos o relaves industriales o las aguas contaminadas resultantes de manipulaciones químicas o de otra naturaleza, sin ser previamente sometidas a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriben en cada caso los Reglamentos Sanitarios vigentes o que se dicten en el futuro al efecto".

En segundo término, el Art. 30 del **Reglamento de Condiciones Sanitarias Mínimas en la Industria,**[53] en cuyo texto leemos que:

"En ningún caso podrán incorporarse a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses, o en masas o en cursos de agua en general, las aguas servidas de origen doméstico, los relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos, sin ser previamente sometidas a los tratamientos de neutralización o depuración que prescribe en cada caso el Servicio Nacional de Salud".

b. Consecuente con las disposiciones vistas, el Art. 26 del **Reglamento sobre Aguas Minerales,**[54] dispone:

"Prohíbese descargar los desagües de alcantarillados de los establecimientos crenoterápicos en ríos, esteros, lagos o lagunas o en cualquier otra fuente que sirva para proporcionar agua potable a algunas poblaciones o para regadío, sin que antes se proceda a depurarlos, de acuerdo con las disposiciones del Servicio Nacional de Salud".

El Art. 11 del mismo Reglamento define como establecimiento crenoterápico "todo aquel que está destinado a la explotación de las aguas minerales con fines terapéuticos".

c. En el mismo **Reglamento General de Cementerios**[55], encontramos otra disposición susceptible de ser mencionada a este efecto.

Tal es su Art. 20, según el cual "Los cementerios no podrán estar situados a una distancia menor de cincuenta metros de la ribera de un río, manantial, acequia, pozo u otra fuente que pueda abastecer de agua para la bebida o el riego".

d. Desde que admitimos que la erosión pluvial constituye una fuente indirecta de contaminación del medio marino, podríamos citar en esta ocasión una variada gama de disposiciones orientadas específicamente a prevenir la ocurrencia de fenómenos erosivos.

Sin embargo, a este respecto nos limitaremos a señalar, a vía de ejemplo, la disposición contenida en el Art. 4 del **Reglamento de Explotación de Bosques en Hoyas Hidrográficas declaradas Forestales,**[56] cuyo texto establece que:

"En todas aquellas ocasiones en que el terreno sea de excesiva pendiente, o en que la naturaleza de él sea muy disgregable, se impedirá en absoluto la explotación forestal, por lo menos en una zona no menor de 200 metros a un lado y otro del talweg. Esta distancia se medirá sobre la cota de aguas máximas, en la zona de los talweg en que se hayan construido embalses".

Sirva también para ilustrar el contenido de esta normatividad jurídica la referencia que hicimos en el Capítulo 3, de este trabajo a ciertas normas de la Ley de Bosques[57] que ostensiblemente son pública e impunemente desobedecidas.

e. Hemos observado con anterioridad que la erosión pluvial es causa de contaminación directa para los cursos fluviales y de contaminación indirecta para las zonas marinas donde desembocan estos cursos fluviales, no sólo en razón de las partículas suspendidas de arena, limo y arcilla del suelo que arrastra a los cauces de los ríos y

arroyos, sino, también, en razón de las sustancias tóxicas, como los plaguicidas, e incluso, de algunas sustancias en sí mismas inocuas, como ciertos volúmenes de fertilizantes, que eventualmente pueden también conducir a los lechos de esos cursos de agua.

No podemos, dada la naturaleza de este trabajo, entrar a un análisis detallado de las normas legales y reglamentarias vigentes en materia de aplicación de plaguicidas y fertilizantes.

El Art. 92 del Código Sanitario[58] define los "pesticidas" —nombre genérico que da nuestra legislación a los plaguicidas— como "Todo producto destinado a ser aplicado en el medio ambiente con el objeto de combatir organismos capaces de producir daños en el hombre, animales, plantas, semillas y objetos inanimados...". El Art. 1 de la **Ley sobre Pesticidas**[59] precisa mayormente este concepto al definir los pesticidas como "todos los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos y las sustancias naturales que se utilizan solas, combinadas o en mezclas para combatir organismos capaces de causar perjuicios al hombres, animales, plantas o viviendas".

En materia de regulaciones sobre aplicación de pesticidas por medios terrestres podemos mencionar, a vía de ilustración, el Art. 31 del **Reglamento para la aplicación de la Ley sobre Pesticidas,**[60] conforme al cual:

> "Toda persona natural o jurídica que vaya a usar herbicidas por medios terrestres, sea para sí o por cuenta de terceros, deberá dejar constancia de dicha aplicación en el Retén de Carabineros más cercano al predio en que ella se vaya a efectuar. Este aviso deberá darse por lo menos 24 horas antes de iniciar una aplicación...".

f. Volviendo a la problemática general de este párrafo, recordemos el precepto del Art. 11 de la **Ley Nº 9.006,**[62] que faculta al Presidente de la República para disponer la paralización total o parcial de las actividades y empresas artesanales, industriales, fabriles y mineras que vacien productos y residuos en las aguas contraviniendo las regulaciones preventivas que deben respetar a este respecto.

g. Señalemos finalmente que de acuerdo con el Art. 6 de la **Ley sobre Seguridad del Estado,**[63] cometen delito contra el orden público "los que inciten, promuevan o fomenten, o de hecho, envenenen alimentos, aguas o fluidos destinados al uso o consumo públicos".

3.2.2. DESCARGA DE AGENTES CONTAMINADORES EN CURSOS ARTIFICIALES DE AGUAS.

a. El Art. 40 del Reglamento de Instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado[63] prohibe "conducir al alcantarillado desperdicios de cocina, cenizas, sustancias inflamables o explosivos, aguas ácidas, no neutralizadas, escapes de vapor y, en general, toda sustancia o materia susceptible de ocasionar perjuicios u obstrucciones o dañar las canalizaciones".

De acuerdo con el Art. 41 de este Reglamento se prohibe también "introducir a la canalización cualquiera sustancia sólida que, no siendo acompañada del agua suficiente para transportarla, ofrezca peligro de obstrucciones".

b. La evacuación en las redes del alcantarillado de los desperdicios y residuos, tanto líquidos como sólidos, provenientes del funcionamiento de los establecimientos industriales, se encuentra reglamentada por varios preceptos específicos que en alguna medida ya han sido mencionados en este trabajo.[64]

De acuerdo con el Art. 17 del **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales:**[65]

"No podrán conducirse a los alcantarillados los desperdicios de cocina, cenizas, sustancias inflamables o explosivas, aguas ácidas, escapes de vapor, y, en general, ninguna sustancia o residuo industrial suceptible de ocasionar perjuicios u obstrucciones, dañar las canalizaciones o dar origen a un peligro o molestia para la salubridad pública, sin la autorización de la Dirección General de Sanidad..."

En términos análogos, el Art. 27 del **Reglamento para la aplicación de la Ley N° 3.133**[66] dispone que:

"Los establecimientos fabriles y metalúrgicos cuyos residuos sean evacuados a las alcantarillas de una población, deberán ser sometidos a un procedimiento especial de neutralización a fin de evitar la destrucción de las cañerías. Igual medida se tomará en caso de que los residuos dificulten la explotación del sistema de tratamiento de las aguas servidas".

Sobre la misma meteria se encuentra aun mayor precisión en el Art. 29 del **Reglamento de condiciones Sanitarias Mínimas en la Industria,**[67] de acuerdo con cuyo texto:

"No podrán conducirse a los alcantarillados los desperdicios de cocina, cenizas, aguas con exceso de sólidos en suspensión, sustancias inflamables o explosivas, aguas ácidas o caústicas, escapes o aguas provenientes de purgas de generadores de vapor y, en general, ninguna sustancia o residuo industrial susceptible de ocasionar perjuicios u obstrucciones o daño para la salud pública o para el vecindario.

Y el precepto agrega:

"Aquellas industrias que, a juicio del Servicio Nacional de Salud, produzcan residuos incluidos en la anumeración anterior, deberán someter dichos residuos a tratamiento previo a la descarga a la red de alcantarillado".

En términos muy similares, pero atendiendo específicamente a la preservación de las aguas destinadas al riego y a la bebida, el Art. 1 de la **Ley N° 3.133,**[68] mencionado precedentemente,[69] exige que, con carácter previo a su evacuación en cauces artificiales de agua, se proceda a la neutralización o depuración de los residuos provenientes del funcionamiento de los establecimientos mineros, metalúrgicos, fabriles o de cualquiera otra especie, cuando estos residuos sean portadores de sustancias nocivas a la bebida o al riego.

b. En el **Reglamento de Calderas y Generadores a Vapor**[70] encontramos una disposición que parece especialmente interesante en cuanto se relaciona directamente con los problemas de la llamada contaminación "térmica".

El número 2) del Art. 25 de este Reglamento, al señalar las prescripciones a que debe ceñirse el funcionamiento de todo generador de vapor, expresa:

"Se prohibe unirse directamente las calderas con las cañerías y servicios de agua potable. No se permite vaciar directamente en la red de alcantarillado las descargas de agua, de purgas de barros, de purga de agua de condensación, de purga de tubos de nivel y los escapes de vapor...".

c. Señalemos, finalmente, que de acuerdo con lo establecido en el Art. 62 del citado **Reglamento de Instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.**[71]

"Todas las aguas que se introducen al alcantarillado de la red pública deben ser previamente neutralizadas, si ellas contienen en exceso acidez o alcalinidad".
Se podrá tolerar —agrega la disposición una pequeña concentración de ácidos libres o sales ácidas equivalentes a un máximo de 4,5°/o en peso de ácido sulfúrico o solución ácida equivalente y aguas alcalinas hasta un equivalente de un 3,5° de potasa cáustica". La norma termina señalando que "El tratamiento químico de los residuos industriales está regido por el reglamento de la Ley N° 3.133, de 4 de septiembre de

1916, la cual será aplicada por los Administradores en todos los casos en que el desagüe se haga a una red de alcantarillado público".

3.2.3. DESCARGA DE AGENTES CONTAMINADORES EN EL MEDIO ATMOSFERICO

a. El Art. 89 del **Código Sanitario**[72] anuncia que el Reglamento de este cuerpo legal contendrá normas que se refieren a la conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes".

Y la norma agrega que "la reglamentación determinará, además, los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de dichas sustancias".

b. El texto reglamentario más importante vigente sobre la materia, es el aprobado por el Decreto Supremo N° 144, de 2 de mayo de 1961, del Ministerio de Salud Pública,[73] que consulta numerosas disposiciones orientadas específicamente a regular las actividades y procesos susceptibles de producir contaminación atmosférica.

Entre sus normas más significativas encontramos las siguientes:

"Art. 1: Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario".

"Art. 2: Los equipos de combustión de los servicios de calefacción o agua caliente de cualquier tipo de edificio, que utilicen combustibles sólidos o líquidos, deberán contar con la aprobación del Servicio Nacional de Salud, organismo que la otorgará cuando estime que la combustión puede efectuarse sin producción de humos, gases o quemados, gases tóxicos o malos olores y sin que escapen al aire cenizas o residuos sólidos".

"Art. 3: Los sistemas destinados a la incineración de basuras en actual funcionamiento, o los que se instalen en el futuro, deberán contar con la aprobación del Servicio Nacional de Salud, autoridad que la otorgará cuando estimen que pueden funcionar sin producir humos, gases tóxicos o malos olores y siempre que no liberen a la atmósfera cenizas o residuos sólidos".

Otras disposiciones del mismo Reglamento fueron mencionadas con anterioridad en este trabajo al señalarse algunos casos de preceptos que, no obstante encontrarse en plena vigencia, son por regla general pública e impunemente desobedecidos.[74]

c. El Art. 25 del **Reglamento para la aplicación de la Ley N° 3.133**[75] dispone que "Los residuos gaseosos o líquidos provenientes de la explotación de los establecimientos industriales ubicados en las poblaciones o en las vecindades de ellas, que contaminan el aire, deberán ser condensados o tratados por un procedimiento especial".

El Art. 4 del mismo Reglamento contempla la exigencia de una autorización del Presidente de la República como cuestión previa a la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos industriales ubicados en las poblaciones o vecindades de ellas, cuyos residuos vayan a producir humos o emanaciones contaminadoras del medio atmosférico.

Consecuente con estas disposiciones, el Art. 2 del Reglamento que comentamos dispone:

"La neutralización de los residuos a que se refiere el inciso primero del artículo anterior —residuos líquidos del funcionamiento industrial— será necesaria en los establecimientos ubicados en las poblaciones o vecindades de ellas, siempre que dichos residuos contaminen el aire o puedan dañar las alcantarillas u otro sistema de desagüe en que se vacien, y aun cuando no contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego".

d. El **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales**[76] aporta otro significativo conjunto de disposiciones sobre la misma materia. En algunos casos, estas disposiciones no exhiben una diferencia importante con el contenido y alcance de las precedentemente transcritas.

De acuerdo con el Art. 9 de este Reglamento:

"Todo proceso industrial que dé origen a gases, humos, polvos o emanaciones nocivas de cualquier género, deberá consultar dispositivos destinados a evitar que dichos polvos, vapores, humos, emanaciones o gases contaminen o vicien el aire y a disponer de ellos, en tal forma que no constituyan un peligro para la salud de los obreros o para la higiene de las habitaciones o poblaciones vecinas".

El Art. 23 de este cuerpo normativo alude a algunas fuentes contaminadoras específicas que parece también conveniente mencionar.

De acuerdo con el punto 20 de este artículo:

"Toda chimenea de caldera fija de cualquier establecimiento industrial deberá... terminar en un enrejado que evite la salida de partículas inflamables o materias sólidas".

El punto 22 del mismo precepto agrega que "las chimeneas deberán limpiarse, por lo menos, cada seis meses".

De conformidad con su punto 23:

"Los tubos de escape de los motores de combustión tendrán la altura suficiente y llevarán los dispositivos necesarios para que los productos de la combustión no causen accidentes o perjuicios...".

Señalemos, finalmente, que de acuerdo con el Art. 37 de este Reglamento:

"En toda industria o maestranza flotante que dé origen a gases, vapores, humos, polvos, emanaciones nocivas, de cualquier género, deberá consultar dispositivos destinados a evitar que éstos contaminen o vicien el aire y que no constituyan un peligro para la salud de los obreros...".

e. En materia de residuos colectivos de la vida urbana, el Art. 50 del **Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado**[77] prescribe que "la canalización de los desagües será impermeable para gases y líquidos".

f. En la primera parte de este trabajo tuvimos ocasión de resaltar la gravedad y proyecciones del daño que puede causar al ecosistema marino, y muy especialmente a la actividad fotosintética de su fitoplancton, la incorporación en los primeros eslabones de sus cadenas tróficas de ciertos plaguicidas orgánicos de síntesis, como el DDT, por ejemplo.

Hicimos presente en esa ocasión que los plaguicidas pueden llegar al mar sirviéndose de diferentes vías; entre ellas, del medio atmosférico. Naturalmente, el uso de esta vía adquiere especial importancia en los casos en que la aplicación de los plaguicidas sobre el medio terrestre se efectúa por medios aéreos.

Al margen de la duda que puede suscitarse en orden a si nuestro legislador ha tenido o no en cuenta esta posibilidad de contaminación del medio marino por la acción de plaguicidas transportados por vía aérea, el hecho es que nuestro ordenamiento jurídico consulta varias disposiciones reguladoras de la aplicación de pesticidas por este medio.

Al efecto podemos mencionar, en primer lugar, el Art. 8 de la **Ley sobre Pesticidas,**[78] en cuyo texto leemos:

"...Tratándose de aplicaciones de pesticidas por medios aéreos esta información deberá ser proporcionada al Servicio Agrícola y Ganadero por la personas que realice la aplicación, la que no podrá ejecutarse sin autorización del Servicio, el que deberá pronunciarse dentro del plazo de tres días. En caso que el Servicio no se pronunciare

dentro del plazo indicado, el interesado podrá ejecutar las correspondientes labores de desinfección aérea".

Conforme lo señala el Art. 35, inciso primero, del **Reglamento de la Ley sobre Pesticidas,**[79]

"Los Ingenieros Agrónomos Provinciales podrán fijar áreas, comunas, departamentos o zonas en las cuales prohiban la aplicación de herbicidas por vía aérea, cuando la densidad de cultivos sea susceptible a estos productos o cuando existan de manera regular o permanente condiciones climáticas que hagan peligrosos estos tratamientos...".

Y la disposición agrega:

"Asimismo, los Ingenieros Agrónomos Provinciales podrán prohibir o suspender el uso de ciertos herbicidas que, por sus condiciones de volatilidad u otros factores fisiológicos y/o por condiciones climáticas especiales, los hagan peligrosos y perjudiciales para los cultivos o animales domésticos en determinadas áreas, comunas, departamentos o zonas".

Finalmente el precepto establece:

"Podrá, también, el Ingeniero Agrónomo Provincial, prohibir o suspender la aplicación de herbicidas en esos mismo lugares o en uno de ellos, por vía aérea, cuando así lo soliciten el Servicio Nacional de Salud, el Director General de Agricultura y Pesca o el Director del Departamento de Defensa Agrícola, fundados en antecedentes técnicos que hagan inadecuada su aplicación".

Para dar lugar a una determinación correcta del marco de aplicación de estas disposiciones reglamentarias, digamos que de acuerdo con el Art. 1 del **Reglamento de la Ley sobre Pesticidas** que estamos comentando, "los pesticidas de uso agrícola", para los efectos de la aplicación del Art. 1 de la Ley N° 15.703, se clasificarán como sigue, de acuerdo con las plagas, enfermedades, malezas u otros organismos perjudiciales para la agricultura...: a) Insecticida...; b) Acaricida...; c) Nemacida...; d) Fungicida..., e) Bactericida...; f) Molusquicida...; g) Rodantecida...; h) Viricida...; i) Herbicida...; j) Repelente...; k) Desfoliador...".

Debiera quedar claro, así, que el término "herbicida" que utilizan las disposiciones reglamentarias transcritas, se encuentra muy lejos de ser homólogo del término "pesticida", que ha venido ocupando nuestra atención.

g. En el Art. 22 del **Decreto con Fuerza de Ley sobre Navegación Aérea,**[80] encontramos una declaración del mayor interés:

"El Estado ejercerá plena y exclusiva soberanía sobre el espacio atmosférico existente sobre su territorio y sus aguas jurisdiccionales".

Del resto del artículo de este cuerpo legal es poco o nada lo que podemos mencionar como contribución al estudio que estamos efectuando. Sólo, quizás, su Art. 64, conforme al cual:

"El que desde una aeronave, en vuelo, arrojare objetos susceptibles de causar daños en la superficie, será castigado con multa...".

h. A este propósito debemos mencionar también el Art. 51 del **Reglamento General de Cementerios**[81] conforme a cuyo texto "Sólo se permitirá la sepultación de cadáveres colocados en urnas herméticamente cerradas, de manera que impida el escape de gases de putrefacción". Y la disposición agrega: "Se exceptúa del requisito exigido en el inciso anterior a los que se sepulten en tierra".

i) Tenemos que llamar la atención, también, de un modo muy particular, sobre las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en nuestro derecho en materia de contaminación "radiactiva", cuya acción sobre el medio marino puede sobrepasar con

mucho el efecto de los agentes contaminadores que hemos venido estudiando.

Por disposición del Art. 86 del **Código Sanitario,**[82] "No podrán funcionar sin autorización del Servicio Nacional de Salud los establecimientos docentes, comerciales, industriales o mineros, en que se utilicen y manipulen substancias radiactivas o equipos que generen radiaciones ionizantes".

Puesto que el término "residuo radiactivo" es ampliamente utilizado en los estudios que tratan de este problema, conviene señalar que de acuerdo con el Art. 2 N° 24 del **Reglamento de Términos Nucleares** recientemente dictado[83], se entiende por tal "todo material o producto de desecho que presenta radiactividad". Y el precepto añade: "En este concepto se incluyen las aguas y gases residuales contaminados".

Prescindiendo, por el momento, de las regulaciones que conciernen al funcionamiento y atribuciones de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, que serán analizadas en el próximo capítulo, podemos hacer referencia a varios Tratados Internacionales suscritos por el Gobierno de Chile en materia de prevención de riesgos de contaminación radiactiva.

En primer lugar, el llamado **Tratado Antártico,** suscrito en Washington el 1° de diciembre de 1959,[84] de acuerdo con cuyo Art. 5.1 "Toda explosión nuclear en la Antártida y la eliminación de desechos radiactivos queda prohibida".

En segundo término, el **Tratado para la Prescripción de las Armas Nucleares en la América Latina,** suscrito en ciudad de México el 14 de febrero de 1967.[85]

Resulta importante destacar que en la parte considerativa de esta Convención los Estados Contratantes reconocen formalmente que "las armas nucleares, cuyos terribles efectos alcanzan indistinta e ineludiblemente tanto a las fuerzas militares como a la población civil, constituyen, por la persistencia de la radiactividad que generan, un atentado a la integridad de la especie humana y aun pueden tornar finalmente toda la Tierra inhabitable...".

Según lo establece su Art. 5, para los fectos del Tratado "se entiende por "arma nuclear" todo artefacto que sea susceptible de liberar energía nuclear en forma no controlada, y que tenga un conjunto de características propias del empleo con fines bélicos...".

Al suscribirlo, los Estados signatarios se comprometieron "a utilizar exclusivamente con fines pacíficos el material y las instalaciones nucleares sometidos a su jurisdicción", y asumieron la obligación de prohibir e impedir en sus respectivos territorios el ensayo, uso, fabricación, producción o adquisición, recibo, almacenamiento, instalación, emplazamiento o cualquier forma de posesión de toda arma nuclear, directa o indirectamente, por sí misma, por mandato de terceros o de cualquier otro modo.

También interesa destacar que de conformidad con su Art. 17, "ninguna de las disposiciones contenidas en el presente Tratado menoscaba los derechos de las Partes Contratantes para usar, en conformidad con este instrumento, la energía nuclear con fines pacíficos, de modo particular en su desarrollo económico y progreso social".

El Art. 18 del Tratado consulta diversas obligaciones para los Estados Contratantes que deseen realizar explosiones de dispositivos nucleares con fines pacíficos.

En su letra e. se establece el compromiso de proporcionar "Los datos más completos sobre la posible precipitación radiactiva que sea consecuencia de la explosión o explosiones, y las medidas que se tomarán para evitar riesgos a la población, flora y fauna y territorios de otra u otras Partes".

Dentro de este mismo plano podemos mencionar finalmente el **Convenio de Prescripción de Pruebas Nucleares,** suscrito por el Gobierno de Chile el 9 de agosto de 1963.[86]

En el punto 1 de esta Convención Internacional de tanta importancia, leemos, textualmente:

"Cada una de las Partes firmantes del presente Tratado se compromete a prohibir,

impedir y a no realizar explosión de prueba de armas nucleares ni ninguna otra explosión nuclear en lugar alguno que tuviere bajo su jurisdicción o control:

"a) en la atmósfera; más allá de sus límites, incluyéndose el espacio exterior; o en el mar, incluyéndose las aguas territoriales o la alta mar; o

"b) en cualquier otro medio si tal explosión es causa de que aparezcan desechos o restos radiactivos fuera de los límites territoriales del Estado bajo cuya jurisdicción o control se hubiere realizado tal explosión...".

Volviendo un poco al comienzo y para poner final a este párrafo, recordemos la disposición ya mencionada del Art. 11, inciso primero de la **Ley N° 9.006,**[87] según la cual:

"El Presidente de la República podrá ordenar la paralización total o parcial de las actividades y empresas artesanales, industriales, fabriles y mineras que lancen al aire humos, polvos o gases..., cuando se comprobare que con ello se perjudica la salud de los habitantes, se alteran las condiciones agrícolas de los suelos o se causa daño a la salud, vida, integridad o desarrollo de los vegetales o animales...".

4. ANALISIS CRITICO DEL ORDENAMIENTO JURIDICO VIGENTE COMO EXPRESION DE UNA POLITICA NACIONAL PARA EVITAR LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO.

Expuesto el ordenamiento jurídico vigente en materia de prevención directa e indirecta de los riesgos de contaminación del medio marino, corresponde ahora someterlo a un análisis crítico que permita inferir de su contenido algunos rasgos distintivos de la política seguida por nuestro país en esta materia.

a. Digamos, para comenzar, que esta política se ha caracterizado por carecer de todo respaldo específico de índole constitucional.

Lo más cercano a este problema que encontramos en la **Constitución Política del Estado,** es la parte final del N° 16 de su Art. 10, según la cual:

"Es deber del Estado velar por la salud pública y el bienestar higiénico del país. Deberá destinarse cada año una cantidad de dinero suficiente para mantener un servicio nacional de salud".

Nuestra Carta Fundamental no consulta precepto alguno que garantice a los habitantes de la República el derecho a vivir en un ambiente preservado de los peligros de la contaminación.

Tampoco contiene precepto alguno que imponga a los habitantes de la República el deber correlativo de abstenerse de todo acto que pueda dar lugar a tales peligros y de colaborar en la realización de los programas orientados a preservar y acrecentar la integridad cuantitativa y cualitativa de dicho ambiente.

No establece, por otra parte, autoridad pública alguna encargada oficialmente de velar por la protección y enriquecimiento del patrimonio ambiental del país y de coordinar las actividades públicas o privadas que miren a su resguardo o incremento.

Tampoco consulta la existencia de tribunales especializados encargados de resolver las controversias que se susciten en torno a materias en que se encuentre comprometida la suerte del patrimonio ambiental nacional.

Menos aún establece procedimientos expeditos a través de los cuales los particulares puedan impugnar los actos de las autoridades susceptibles de causar detrimento o menoscabo a dicho patrimonio.

De esta primera constatación podemos inferir la limitada significación que nuestro país ha reconocido a su política sobre el medio ambiente nacional, en general, y sobre el medio ambiente marino, en particular.

b. Una segunda característica del ordenamiento jurídico vigente en la materia radica en la dispersión y falta de coherencia de las disposiciones que lo integran.

Elaboradas de modo fragmentario en épocas muy diversas, estas disposiciones acusan marcadamente la evolución de las concepciones acerca del medio marino que fueron inspirando sucesivamente sus preceptos.

Entre la Ley de Navegación, por ejemplo, del año 1878; la Ley de Pesca, del año 1931; y el Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en la Naves y Litoral de la República, modificado a fines del año 1973, es muy poco lo que puede señalarse de común. Sin embargo, estos tres cuerpos normativos se encuentran vigentes y coexisten en el ordenamiento jurídico que hemos estudiado.

En Chile no disponemos de nada parecido al **Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente** dictado en la República de Colombia a comienzos del presente año 1975.[88]

Por lo demás, en el Art. 3, letra d), del decreto supremo que creó la **Comisión Nacional Permanente contra la Contaminación Ambiental**[89] existe un reconocimiento oficial del hecho que estamos comentando. De acuerdo con este precepto, corresponde a la mencionada Comisión, entre otras funciones:

"Revisar la legislación vigente sobre Contaminación Ambiental y proponer un Código Unico que la concentre, tendiente a que sus disposiciones sean operativas y aplicables a la realidad nacional".

De esta segunda observación podemos inferir el carácter contingente, mudable y falto de uniformidad que ha distinguido a nuestra política sobre el medio ambiente nacional, en general, y sobre el medio ambiente marino, en particular.

c. Resulta notorio, en tercer lugar, que algunas disposiciones de gran significación dictadas para prevenir la contaminación del medio marino, son, en el hecho, públicamente desobedecidas.

Tal aparenta ser la situación, por ejemplo, de la norma contenida en el Art. 8 del **Decreto Orgánico del Consejo Consultivo de Pesca y Caza,**[90] de acuerdo con cuyo texto:

"Queda prohibido arrojar al mar... los residuos o lavados de las industrias agrícolas, fabriles o mineras que puedan ser nocivos a la vida de peces o mariscos, sin que previamente hayan sido purificados o diluídos...".

En el caso concreto de la Refinería de Petróleo de Concón, ciertos residuos líquidos de la planta son evacuados directamente al mar por una cauce construído a tajo abierto sobre una de las márgenes del río Aconcagua. Así transportados, estos desechos son vertidos en la desembocadura misma del río, a unos pocos centenares de metros de uno de los balnearios más concurridos del país.[91] Y damos este ejemplo sólo por ser el más cercano al lugar donde vivimos.

Existen otros casos en que las disposiciones normativas resultan en el hecho desacatadas por causa exclusivamente de la falta de operatividad intrínseca a su contenido.

Tal parece ser, por ejemplo, la situación de la norma contenida en el Art. 188 modificado del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República,**[92] según la cual:

"Las naves que naveguen las aguas jurisdiccionales de la República como también las que arriben a un puerto nacional conduciendo un cargamento de petróleo o sus derivados u otras materias líquidas inflamables, nocivas o peligrosas, deberán tener, entre los documentos de a bordo, una póliza de seguro contra todo riesgo de contaminación de las aguas, por efectos de derrame de hidrocarburos o de cualquiera otra sustancia nociva o peligrosa".

Como a nivel mundial no existen empresas aseguradoras que asuman riesgos de cuantía tan indeterminada; y como, por otra parte, los armadores de las naves no pueden financiar primas de seguro cuyo monto no guarde proporción con el valor de la carga que

acarrean, esta norma reglamentaria, tan bien inspirada, sólo recibe en el hecho una aplicación parcial.

Lo que permite concluir que, por uno u otro motivo, parte de la política encaminada a proteger al medio marino de las contingencias de su contaminación no ha logrado concretarse en un grado suficiente de vigencia práctica.

d. Un breve análisis que efectuaremos a continuación nos permite llegar también a la conclusión de que el ordenamiento jurídico que comentamos no cuenta con una autoridad u organismo superior que centralice, unifique, coordine y armonice la aplicación de sus diferentes normas y preceptos.

Por el contrario, la aplicación de estas normas y preceptos se encuentra entregada a una gran variedad de autoridades y organismos, según sea la naturaleza de las materias en que deba incidir su observancia.

Para ilustrar esta realidad podemos proporcionar los siguientes antecedentes concretos.

Por disposición del Art. 3 del **Código Sanitario:**[93]

"Corresponde al Servicio Nacional de Salud, sin perjuicio de las facultades del Ministerio de Salud Pública, atender todas las materias relacionadas con la salud pública y el bienestar higiénico del país, de conformidad con lo dispuesto en el inciso final del N° 14 (hoy N° 16) de la Constitución Política del Estado, este Código y su Ley Orgánica".

Más específicamente, el Art. 67 del mismo Código establece que:

"Corresponde al Servicio Nacional de Salud velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus Reglamentos".

Por disposición, finalmente, del Art. 72 del mismo Código:

"El Servicio Nacional de Salud ejercerá la vigilancia sanitaria sobre provisiones o plantas de agua destinadas al uso del hombre, como asimismo de las plantas depuradoras de aguas servidas y de residuos industriales mineros".

Paralelamente, el Art. 3, N° 5 del **Reglamento Orgánico de la Corporación de obras Urbanas**[94] encomienda a esta Corporación la aplicación de las normas sobre residuos industriales de las leyes N° 3.133 y N° 9.006, anteriormente mencionadas en este trabajo[95]

Y se agrega a estos preceptos la norma del Art. 20 del **Reglamento para la aplicación de la Ley N° 3.133,**[96] que pone en manos del Ministerio de Obras Públicas fijar en cada caso la cifra máxima de tolerancia de los elementos nocivos de los residuos.

De esta manera, respecto de un mismo tipo de agentes contaminadores los residuos provenientes de los establecimientos industriales y mineros, se confieren facultades a tres servicios públicos distintos, absolutamente independientes en su funcionamiento unos de otros.

Situaciones como éstas conducen a inferir que la política nacional para la protección del ecosistema marítimo ha adolecido de una marcada dispersión en el establecimiento de las autoridades encargadas de velar por su aplicación; problema que se hace más crítico en la medida en que no existe ninguna autoridad superior encargada oficial y precisamente de centralizar y coordinar la acción de los diferentes servicios dotados de competencia parcial sobre la materia.

Por lo demás, esta realidad se encuentra implícitamente reconocida en el Art. 1 del decreto supremo que creó la **Comisión Nacional Permanente contra la Contaminación Ambiental,**[97] que expresa la necesidad de contar con un organismo "que coordine la labor de los diferentes Ministerios en este sentido".

Prescindiendo de algunos casos verdaderamente excepcionales, como el de los

artículos 185, 186, 187 y 188 modificados del **Reglamento de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República**[98], nuestra política nacional sobre el medio ambiente marino merece también el calificativo de anticuada.

El concepto de "ecosistema marino", con todo lo que envuelve de unidad básica de funcionamiento y de supuestos de sobrevivencia entrelazados, es ajeno a nuestro ordenamiento jurídico.

Nuestras leyes y reglamentos sólo asumen la protección de sus diferentes componentes en cuanto éstos ofrecen la expectativa de un beneficio concreto, siempre medido en relación con nuestras necesidades inmediatas, o, a lo más, en relación con nuestras necesidades mediatas previsibles.

Es característica prevaleciente que cuando se habla de las aguas del mar, se piensa en la seguridad nacional, en la navegación y en la pesca; cuando de sus playas, de los balnearios; cuando de sus fondos marinos, de la posibilidad de extraer de ellos riquezas necesarias para nuestro desarrollo económico; cuando de su flora y fauna, de la expectativa de obtener de ellas productos alimenticios para el consumo de la población.

El valor que representan los diferentes componentes del ecosistema marino, en cuanto simplemente constituyen un elemento necesario para la mantención de su equilibrio ecológico global y al margen de toda expectativa de provecho que pueda alcanzarse de ellos, es prácticamente desconocido por nuestro ordenamiento jurídico.

Y esta situación envuelve un grave riesgo, como quiera que no por más o menos útiles para satisfacer las necesidades contingentes del hombre, los componentes del ecosistema marino son más o menos significativos como factores condicionantes de la sobrevivencia y prosperidad generales del medio de que forman parte.

f. La política general sobre el medio marino reflejada en el ordenamiento jurídico que hemos analizado, se caracteriza, además, por su carácter incompleto.

Es un hecho patente que el legislador nacional ha subestimado la importancia de las causas de contaminación del medio marino que derivan de la contaminación previa de los medios terrestres y atmosférico, que ha concentrado su atención en las causas de contaminación que actúan directamente sobre el mismo medio marino, sin antes haber operado como factores contaminantes de otros medios distintos.

Así lo atestiguan, por ejemplo, el Art. 73 del **Código Sanitario**[99] y el Art. 1 de la **Ley Nº 3.133,**[100] anteriormente mencionados en este trabajo,[101] que discurren, exclusivamente, sobre la base de que los residuos líquidos que prohiben vertir en determinados cursos de agua contengan sustancias nocivas "para el riego o la bebida".

No parece importar mayormente a estos preceptos que los residuos evacuados en los recursos de agua no destinada al riego ni a la bebida puedan contener sustancias nocivas para la flora o fauna marítimas de las zonas en que esos cursos de agua han de desembocar en el mar.

Sin embargo, está reconocido por uno de los considerandos del decreto supremo que creó la **Comisión Nacional sobre Contaminación Ambiental,**[102] que la contaminación de los ríos, lagos y masas de agua litorales es causada, principalmente, "por las descargas de aguas servidas domésticas y por los residuos industriales líquidos".

También encontramos testimonio de lo afirmado en las disposiciones normativas sobre prevención de la contaminación atmosférica.

El Art. 1 del **decreto supremo Nº 144, de 1961, del Ministerio de Salud Pública;**[103] el Art. 25 del **Reglamento para la aplicación de la Ley Nº3.133;**[104] y el Art. 9 del **Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales,**[105] a vía de ejemplo, al prohibir la descarga en el aire de polvos, vapores, humos, emanaciones o gases tóxicos, sólo discurren sobre la base de que estos agentes contaminadores sean evacuados a la atmósfera en centros o lugares poblados, donde resultan susceptibles de causar peligro, daño o molestia a los obreros del lugar de trabajo o vecinos del lugar.[106]

La idea de que estos factores de contaminación puedan en última instancia llegar a

causar deterioro a la integridad del medio marino, está, manifiestamente, por entero ajena a la preocupación de quienes dictaron estas reglamentaciones.

g. Sin embargo, no todo ha de ser señalar los caracteres negativos de nuestra nacional sobre el medio ambiente marino, como quiera que existen importantes aspectos de esta política que merecen destacarse como altamente positivos y alentadores.

Aunque en una perspectiva que trasciende con mucho el problema de la contaminación marina, debemos resaltar, en primer lugar, la significación que revistió la creación, el año 1970, de la **Comisión Nacional sobre Contaminación Ambiental,**[107] y el establecimiento, el año 1971, de su sucesora, la **Comisión Nacional Permanente contra la Contaminación Ambiental,**[108] ya mencionadas de paso en este trabajo.

En la parte considerativa del decreto supremo creador de la primera de estas Comisiones, encontramos el importante reconocimiento de que:

"... el aumento de la población del país y, en especial, el crecimiento de los centros urbanos derivado del desplazamiento de la población rural hacia éstos, junto con el desarrollo acelerado de las actividades económicas, industriales y de servicios, están produciendo un desequilibrio ecológico que se traduce en una creciente contaminación masiva del aire, del suelo y de las aguas...".

A este reconocimiento se suma el contenido en la parte considerativa del segundo de los decretos mencionados, donde leemos que:

"...la contaminación ambienteal del aire, suelo y agua es un problema que afecta en forma significativa las actividades económicas, sociales, culturales y de bienestar de la comunidad...".

Como función principal, a la Comisión Nacional Permanente contra la Contaminación Ambiental está confiada la de "asesorar al Supremo Gobierno en la programación y coordinación de una política a seguir sobre todo lo que diga relación con esta materia...".

En un plano circunscrito, debemos resaltar, asimismo, la creación, el año 1964, de la **Comisión Nacional de Energía Nuclear,**[109] y el establecimiento, el año 1965, de su continuadora, la **Comisión Chilena de Energía Nuclear.**[110]

De acuerdo con el Art. 3, letra f), de su Ley Orgánica, corresponde a la Comisión Chilena de Energía Nuclear:

"Colaborar con el Servicio Nacional de Salud en la prevención de los riesgos inherentes a la utilización de la energía atómica, especialmente en los aspectos de higiene ocupacional, medicina del trabajo, contaminación ambiental, contaminación de los alimentos y del aire...".

La Comisión, de acuerdo con el mismo precepto, "deberá mantener un sistema efectivo de control de riesgos para la protección de su propio personal, y para prevenir y controlar posibles problemas de contaminación ambiental dentro y alrededor de sus instalaciones nucleares".

También nos parecen dignas de destacarse las disposiciones de los artículos 1 y 31 de la **Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales,**[111] que consulta la posibilidad de atribuir a determinados sitios marinos la condición de "Santuarios de la Naturaleza".

Declarados tales, estos sitios quedan de pleno derecho amparados por una prohibición de realizar en ellos cualquier tipo de actividad —incluídas las faenas de excavación, la pesca y caza— que ofrezcan riesgos para la preservación de su estado natural.

Su tuición y protección queda entregada al Consejo de Monumentos Nacionales dependiente del Ministerio de Educación Pública.

Finalmente, y sin pretender en modo alguno haber agotado esta materia, queremos poner de relieve las importantes tareas asignadas en relación con el estudio de los

problemas del mar y sus recursos al Comité Oceanográfico Nacional;[112] al Consejo Nacional de Investigaciones Hidrobiológicas,[113] y a la Comisión para la Investigación, Fomento y Aprovechamiento de los Recursos del Mar.[114]

CITAS

1 Ver Dorst , Jean: Antes que la Naturaleza muera. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 1972, pág. 346.

2 Ver Dorst, Jean, ob. cit., pág. 27.

3 Ver Bobenrieth, Roberto: Contaminación de las aguas del mar. Revista "Pacífico Sur (Ciencia y Derecho)", editada por la Secretaría General de la Comisión Permanente del Pacífico Sur. Año I, Nº 1, marzo 1971, Quito-Ecuador, pág. 11.

4 Ver Dorst, Jean, ob. cit., pág. 334.

5 Ver Dorst, Jean, ob. cit., pág. 328.

6 Ver Dubuisson, M.M.: El mar y los hombres, Revista "Pacífico Sur (Ciencia y Derecho)", editada por la Secretaría General de la Comisión Permanente del Pacífico Sur. Año I, Nº 1, marzo 1971, Quito-Ecuador, pág. 48.

7 Decreto Supremo Nº 346, de 30 de mayo de 1974, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial del día 4 de junio de 1974.

8 Ver Honold, Juan: Asentamientos Humanos. Trabajo presentado a las Consultas Colectivas sobre los Problemas del Medio Ambiente en Chile, realizadas en Santiago de Chile, del 21 al 23 de agosto de 1974, pág. 8.

9 Peralta P. Mario: Métodos de conservación del recurso suelo. Curso de Conservación de la Naturaleza y sus Recursos Renovables. Ministerio de Educación Pública. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, 1974, pág. 115.

10 Castilla, Juan Carlos: Problemática General de la Contaminación Marina en Chile: Evaluación, Estudios y Perspectivas. Trabajo presentado al Seminario Internacional sobre Preservación del Medio Ambiente Marino organizado por el Departamento de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Septiembre de 1975, pág. 4.

11 Ver Valenzuela F., Rafael: El Derecho, como instrumento para la protección del medio ambiente nacional. Julio, 1974.

12 Ver Valenzuela F., Alvaro: Ecología y Educación (Reflexiones sobre la necesidad de inspirar las labores educacionales en la perspectiva ecológica del Informe Fauré de la UNESCO) Cuadernos de Educación, publicación periódica del CIDE (Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación) Serie Orientaciones Nº 32, pág. 11.

13 Ver Art. 5, Nos. 1 y 3 de la Ley de Bosques, Decreto Supremo Nº 4.363, de 30 de junio de 1931, del Ministerio de Tierras y Colonización, publicado en el Diario Oficial del día 31 de junio de 1931.

14 Ver Art. 6 y 7 del D.S. Nº 144, de 2 de mayo de 1961, del Ministerio de Salud, publicado en el D.O. del día 18 de mayo de 1961.

15 Ver Art. 2 del D.S. Nº 268, de 31 de marzo de 1855, del Ministerio de Agricultura, publicado en el D.O. del día 6 de mayo de 1955.

16 Ver Art. 2 de la Ley Nº 13.937, publicada en el D.O. del 1º de junio de 1960.

17 Ver Art. 14 del Decreto con Fuerza de Ley Nº 206, de 26 de marzo de 1960, publicado en el D.O. del día 5 de abril de 1960.

18 Ver Art. 5 del Decreto Sección Segunda Nº 4.844, de 15 de noviembre de 1929, del Ministerio de Fomento, Reglamento de la Ley Nº 4.601, sobre Caza, modificado por el D.S. Nº 40, de 22 de febrero de 1972, del Ministerio de Agricultura, publicado en el D.O. del día 9 de marzo de 1972.

19 Ver D.S. Nº 429, de 25 de junio de 1965, del Ministerio de Agricultura, publicado en el D.O. del día 7 de julio de 1965.

20 Ver D.S. Nº 366, de 17 de febrero de 1944, del Ministerio de Agricultura.

21 D.S. Nº 1.340 bis, de 14 de junio de 1941, del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretario de Marina, publicado en el D.O. del día 27 de agosto de 1941, modificado por el D.S. Nº 1.063, de 24 de octubre de 1973, del mismo Ministerio, publicado en el D.O. del día 7 de noviembre de 1973.

22 Decreto con Fuerza de Ley Nº 208, de 21 de julio de 1953, publicado en el D.O. del día 3 de agosto del mismo año.

23 D.S. Nº 655, de 25 de noviembre de 1940, del Ministerio del Trabajo, publicado en el D.O. del día 7 de marzo de 1941.

24 Ley Nº 9.006, publicada en el D.O. del día 9 de octubre de 1948, modificada por el Decreto con Fuerza de Ley Nº 15, de 22 de enero de 1968, publicado en el D.O. del día 29 de enero del mismo año.

25 Ver cita (21).

26 Decreto con Fuerza de Ley Nº 34, de 12 de marzo de 1931, publicado en el D.O. del día 17 de marzo del mismo año.

27 D.S. Nº 1.584, de 30 de abril de 1934, del Ministerio de Fomento, publicado en el D.O. del día 12 de septiembre del mismo año.

28 Ver cita (21).

29 D.S. Nº 130, de 11 de febrero de 1959, del Ministerio de Agricultura, publicado en el D.O. del día 20 de marzo del mismo año.

30 Ley de Navegación, publicada en el D.O. del día 3 de julio de 1878.

31 Ver cita (21).

32 Decreto con Fuerza de Ley Nº 725, de 11 de diciembre de 1967, del Ministerio de Salud Pública, publicado en el D.O. del día 31 de enero de 1968. Edición Oficial al 1º de junio de 1972, aprobada por D.S. Nº 166, de 6 de febrero de 1973, del Ministerio de Justicia.

33 Ver cita (23).

34 Ver cita (21).

35 Ver cita (21).

36 D.S. Nº 233, de 11 de marzo de 1968, del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, publicado en el D.O. del día 11 de junio del mismo año.

38 Ver cita (30).

39 D.S. Nº 132, de 26 de febrero de 1941, del Ministerio de Salubridad, Previsión y Asistencia Social, publicado en el D.O. del día 19 de marzo del mismo año.

39 Ver cita (21).

40 Ver cita (21).

41 D.S. Nº 618, de 23 de julio de 1970, del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, publicado en el D.O. del día 5 de agosto del mismo año.

42 Ver Alegría A., Mario: La contaminación del mar y la preservación de los recursos naturales de los océanos. Trabajo presentado al Seminario de Ciencias Jurídicas de la Sede de Valparaíso de la Universidad de Chile, julio de 1975, pág. 4.

43 Publicado en el D.O. del día 9 de julio de 1975.

44 D.S. Nº 431, de 1974, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el D.O. del día 29 de julio de 1974.

45 Ley Nº 3.133, publicada en el D.O. del día 7 de septiembre de 1916.

46 D.S. Nº 762, de 6 de septiembre de 1956, publicado en el D.O. del día 28 de septiembre del mismo año.

47 Ver cita (23).

48 D.S. Nº 2.491, de 13 de noviembre de 1916, publicado en el D.O. del 30 de noviembre del mismo año.

49 Ver cita (26).

50 Ver cita (27).

51 Ver cita (48).

52 Ver cita (23).

53 Ver cita (46).

54 D.S. Nº 2.075, de 17 de diciembre de 1953, del Ministerio de Salud Pública, publicado en el D.O. del día 2 de febrero de 1954.

55 D.S. Nº 357, de 15 de mayo de 1970, publicado en el D.O. del día 18 de junio del mismo año.

56 D.S. Nº 2.374, de 15 de octubre de 1937, del Ministerio de Tierras y Colonización.

57 Ver cita (13).

58 Ver cita (32).

59 Ley Nº 15.703, publicada en el D.O. del día 1º de octubre de 1964.

60 D.S. Nº 567, de 27 de octubre de 1964, del Ministerio de Agricultura, publicado en D.O. del día 30 de diciembre del mismo año.

61 Ley Nº 4.613, publicada en el D.O. del día 25 de julio de 1929.

62 Ver cita (24).

63 D.S. Nº 1.634, de 28 de abril de 1944, del Ministerio del Interior, publicado en el D.O. del día 29 de julio del mismo año.

64 Ver párrafo 4.1.1., letra f.

65 Ver cita (23).

66 Ver cita (48).

67 Ver cita (46).

68 Ver cita (45).

69 Ver párrafo 4.2.1., letra a.

70 D.S. Nº 190, de 24 de octubre de 1963, del Ministerio de Salud Pública, publicado en el D.O. del día 27 de noviembre del mismo año.

71 Ver cita (63).

72 Ver cita (32).

73 Ver cita (14).

74 Ver cita (14) y Capítulo 3 de este trabajo.

75 Ver cita (48).

76 Ver cita (23).

77 Ver cita (63).

78 Ver cita (59), teniendo en cuenta que el texto en cuestión fue sustituido por el Art. 3, 2), del Decreto con Fuerza de Ley Nº 15 (Agricultura), de 1968, y luego fue modificado por el artículo único del Decreto Ley Nº 1.047, de 2 de junio de 1975, publicado en D.O. del día 7 de junio del mismo año.

79 Ver cita (60).

80 Decreto con Fuerza de Ley Nº 221, de 15 de mayo de 1931, publicado en el D.O. del día 30 de mayo del mismo año.

81 Ver cita (55).

82 Ver cita (32).

83 D.S. Nº 450, de 3 de julio de 1975, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el D.O. del día 21 de agosto del mismo año.

84 D.S. Nº 361, de 24 de junio de 1961, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el D.O. del día 14 de julio del mismo año.

85 D.S. Nº 709, de 22 de octubre de 1974, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el D.O. del día 14 de diciembre del mismo año.

86 D.S. Nº 555, de 7 de agosto de 1965, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el D.O. del día 4 de septiembre del mismo año.

87 Ver cita (24).

88 Decreto Nº 2811, de 18 de diciembre de 1974, publicado en el D.O. Nº 34243, del día 27 de enero de 1975, de la República de Colombia.

89 D.S. Nº 315, de 26 de abril de 1971, del Ministerio de Salud Pública, publicado en el D.O. del día 14 de mayo del mismo año.

90 Ver cita (22).

91 Ver Castilla, Juan Carlos, ob. cit.

92 Ver cita (21).

93 Ver cita (32).

94 D.S. Nº 323, de 5 de junio de 1968, del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, publicado en el D.O. del día 24 de agosto del mismo año.

95 Ver citas (45) y (24).

96 Ver cita (48).

97 Ver cita (89).

98 Ver cita (21).

99 Ver cita (32).

100 Ver cita (45).

101 Ver párrafo 4.2.1, a.

102 D.S. Nº 507, de 20 de julio de 1970, de Ministerio de Salud Pública, publicado en el D.O. del día 3 de agosto del mismo año.

103 Ver cita (73).

104 Ver cita (45).

105 Ver cita (23).

106 Ver párrafo 4.2.3., letras b., c. y d.

107 Ver cita (102).

108 Ver cita (89).

109 D.S. Nº 432, de 16 de abril de 1964, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el D.O. del día 13 de mayo del mismo año.

110 Ley Nº 16.319, publicada en el D.O. del 23 de octubre de 1965.

111 Ley Nº 17.288, publicada en el D.O. del día 4 de febrero de 1970.

112 D.S. Nº 814, de 10 de septiembre de 1971, del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, publicado en el D.O. del día 25 de septiembre del mismo año.

113 D.S. Nº 926, de 15 de diciembre de 1959, de Ministerio de Agricultura, publicado en el D.O. del día 22 de enero de 1960.

114 D.S. Nº 296, de 23 de enero de 1967, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el D.O. del día 19 de agosto del mismo año.

EL CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL MAR POR HIDROCARBUROS Y LA LEGISLACION CHILENA

EL CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL MAR POR HIDROCARBUROS Y LA LEGISLACION CHILENA

Mario Alegría Alegría
Director del Seminario de Derecho
Público, Departamento de Ciencias
Jurídicas, Universidad de Chile,
Valparaíso.

INTRODUCCION

En los momentos en que Chile se prepara para ratificar el "Convenio Internacional para prevenir la contaminación de las Aguas del Mar por hidrocarburos de 1954", parece lógico pensar que, a tal ratificación, seguirá, más tarde o más temprano, la del Convenio de 1969 sobre "Responsabilidad Civil por daños causados por la contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos", ya que ello contribuiría a regularizar la situación de nuestro país, frente a un sector del Derecho del Mar, en el que se ha logrado un relativo consenso. Por otra parte, sería ésta una solución más o menos adecuada para que las actuales exigencias del Decreto N° 1063 del 24 de octubre de 1973, que aparecen imposibles de cumplir, se acomodaran a las posibilidades reales de cobertura en el mercado internacional de seguros y se hiciera viable exigir su estricto acatamiento.

En efecto, es de sobra conocido, que, dentro de los límites de responsabilidad establecidos en el artículo V de la Convención de 1969 es posible y relativamente barato para los armadores, obtener la cobertura a través de sus Propios Clubes de Protección e Indemnización que los incorporan al TOVALOP (Tankers Owners Voluntary Agreement Concerning Liability for Oil Pollution).

De este modo, la totalidad de los barcos mercantes que ingresen a aguas territoriales chilenas, podrían quedar cubiertos, en lo que se refiere a su responsabilidad civil por perjuicios ocasionados por la contaminación por hidrocarburos, dentro de los límites de la Convención.

Esta es en apariencia, una solución razonablemente buena, ya que la óptima, lógicamente, cubriría, **la totalidad de los daños efectivamente causados por un derrame de hidrocarburos o cualquier sustancia contaminante.** Sin embargo, las razones que todos conocemos y que impiden aumentar unilateralmente las exigencias de un país, por sobre los límites establecidos en la Convención de 1969, nos llevan a considerarla como la única solución viable, al menos por ahora, para hacer efectiva la responsabilidad civil en forma segura y expedita.

De todas formas, la simple ratificación del Convenio, no resuelve los problemas de la legislación interna de cada país y específicamente del nuestro para hacerlo aplicable en forma expedita y, lo que es más importante, justa, en relación con las partes involucradas en cada caso de contaminación. En efecto, en ocasión anterior[1] nos referimos a los bienes

[1] "La contaminación del Mar y la preservación de los recursos naturales de los océanos", —Trabajo presentado al Seminario sobre Derecho del Mar, julio de 1975—. Departamento de Ciencias Jurídicas. Universidad de Chile - Valparaíso.

jurídicos protegidos y al titular de la acción indemnizatoria en cada caso. Suscintamente podríamos decir que, estos bienes jurídicos protegidos serían: a) el medio ambiente (entendido en un sentido muy amplio, como habitat natural de la especie humana y de la flora y fauna que sirve para su sustento), cuyos perjuicios provocados por la contaminación y desequilibrio ecológico podría cobrarlos solamente el Estado de Chile; b) La integridad del patrimonio fiscal, que pudiera verse afectada por daños en muelles, embarcaderos, varaderos, viveros, etc., de propiedad del Fisco y cuyo titular sería, obviamente, éste último y c) El patrimonio de los particulares, sean éstos pescadores, osticultores, dueños de viveros, o propietarios de establecimientos de hotelería u otros cuyo negocio se viera afectado directa o indirectamente por la contaminación, con la consiguiente disminución patrimonial y cuyos titulares, serán tantos, cuantos sean los patrimonios de particulares afectados.

Respecto de esas acciones es necesario buscar una solución armónica, puesto que muchas veces, la limitación de la responsabilidad significará que la indemnización no sea total y que, haya de indemnizarse el daño en forma incompleta. Y aquí surge la pregunta: ¿a prorrata? , ¿con la preferencia que las reglas sobre prelación de créditos otorgan al Fisco? o, por el contrario, ¿deberá procederse en forma inversa modificando la legislación correspondiente?

Algunos de los interrogantes que aparecen de inmediato son los que se refieren a la competencia; a la prueba de los perjuicios, al sistema de responsabilidad de que se adoptaría y otros que veremos más adelante.

LA PRUEBA DE LOS PERJUICIOS

Este es uno de los problemas más serios que, a nuestro juicio, se plantean en relación con la responsabilidad civil referida al medio ambiente. En efecto, nos hacemos la pregunta, frente a dos casos específicos de polución que, por su gravedad, y extensión, van a ser materia de especial estudio en este seminario: los siniestros de los petroleros "Napier" en la Isla Guamblín y "Metula" en el Estrecho de Magallanes, ¿cuál habría sido el medio de acreditar legalmente los perjuicios ocasionados a la flora y fauna marinas, si se hubiera tratado de perseguir la responsabilidad civil de los armadores?

En el caso del "Napier" y, en ausencia de una legislación específica aplicable, habría habido que recurrir a las disposiciones sobre cuasi delito civil de los arts. 2314 y siguientes del Código del ramo. Pero nuestra primera preocupación, en ausencia de daño indemnizable del Fisco o de particulares, habría sido determinar el titular de la acción, ya que, el eventual perjuicio se habría producido en bienes nacionales de uso público, para los que no existe un sistema orgánico de protección (Revista art. 2315 del cuerpo legal citado). Pero ésta no habría sido la única preocupación, puesto que, aún en el caso de acreditarse la imputabilidad de los perjuicios y de aceptarse como titular de la acción del Estado, ¿cómo determinar su monto y probarlo en el juicio?

En el siniestro del "Metula" la situación había variado, en cuanto, mediante la dictación del D. 1063, se creó un régimen de excepción, de responsabilidad objetiva e ilimitada para el armador de la nave o sus agentes, y, en consecuencia, habría existido una base razonable para ejercer la acción por el Estado de Chile, a quien se convierte en titular de ella. Sin embargo, las dificultades de prueba subsistían y subsisten, cuando se trata de acreditar los perjuicios del medio ambiente. En efecto, los daños causados en bienes de la ENAP, en sus muelles e instalaciones fueron rápidamente indemnizados por el Club de Protección e Indemnización de la nave, en este caso, el United Kingdom, así como los gastos en que incurriera la Armada de Chile para prestar asistencia a la nave, que fueron reembolsados. Pero ¿qué ocurrió con el llamado daño ecológico acerca del cual tanto se ha especulado? . Podríamos decir que, casi nada, por la total imposibilidad de medirlo, con los recursos técnicos y los estudios oceanográficos de Chile en esa región. Los aseguradores del barco otorgaron becas de perfeccionamiento a algunos científicos del

Instituto de la Patagonia, para resarcir, en parte, estos perjuicios, en cuanto pueda, en el futuro, hacerse un recuento sistemático de los recursos de la flora y fauna de la región, pero nada más. Y decimos que es bien poco, porque, no pudo hacerse otra cosa que examinar opiniones de expertos generalmente muy dispares: desde los que sostuvieron que el daño producido por los miles de toneladas de petróleo en el Estrecho, no fue de consideración y que únicamente se produjo en los momentos coetáneos e inmediatamente posteriores al vaciamiento; hasta los tremendistas que siguen anunciando una catástrofe de proporciones en la región, que tardaría poco menos que un siglo en recuperarse desde el punto de vista biológico.

El autor de este artículo no es biólogo marino y mal puede opinar acerca de las consecuencias de este derrame de petróleo en nuestras aguas marítimas interiores, pero, como abogado, tiene que convenir en que existió daño indemnizable y que, es preciso arbitrar algún medio para que la prueba del mismo se haga posible aún antes que exista un estudio definitivo y detallado de todos los recursos de la flora y fauna de nuestro extenso litoral. En otros términos, es preciso encontrar un medio eficaz para que la responsabilidad civil por los perjuicios causados al medio ambiente, puedan regularse y perseguirse, siempre dentro del sistema y limitaciones impuestas por la Convención de 1969, si es que deseamos que Chile adhiera a ella y que, además transforme esa adhesión, en un medio eficaz de protección de nuestro medio ambiente.

En efecto, hemos convenido en que la prueba de perjuicios producidos en bienes del Fisco o de particulares, en los diversos casos de polución, podría razonablemente, ajustarse a los medios de prueba tradicionales y actualmente existentes, pero cuando se trata de daños a la flora y fauna, que no sean los ya descritos, las dificultades son enormes. Mucho más cuando, como en el caso de Chile y, según información que hemos podido obtener, solamente, hasta la latitud del canal de Chacao más o menos, existe siquiera un estudio de corrientes, de salinidad y de temperatura del mar, en las zonas adyacentes a nuestras costas, que permitiría, formular algunas hipótesis serias acerca de la posibilidad de supervivencia de las diversas especies marinas. Al sur de esta zona lo que se conoce es muy poco, incluso acerca, no ya de las condiciones que hagan posible la existencia de una fauna más o menos rica, sino de las especies que la componen y de su capacidad de reproducción. Es decir, que nos resultaría imposible, usando de los medios de prueba convencionales, acreditar la existencia de estos perjuicios en esta zona que es donde, justamente, han ocurrido los dos casos de polución del mar, más graves de nuestra historia y que se encuentran entre los mayores del mundo contemporáneo.

Debemos entonces, imaginar un nuevo sistema para hacer efectiva esta responsabilidad que es el que esperamos desarrollar brevemente en el próximo capítulo.

LAS PRESUNCIONES LEGALES RELATIVAS A LOS PERJUICIOS POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS

Si resulta difícil, la prueba de los perjuicios realmente sufridos por el medio ambiente como consecuencia de un derrame de petróleo, ¿no cabría, al menos, invertir el peso de la prueba en favor del Estado afectado, poniendo el "onus probandi" de cargo del causante y solamente en forma excepcional de aquél?

Así lo creemos y, por otra parte, nos parece que el único sistema posible de prueba en estos casos, lo constituiría un conjunto de presunciones adecuadamente justificadas en el conocimiento actual de nuestros recursos del mar, considerando: a) el volumen del derrame, b) la zona en que tal derrame se produjo y c) las limitaciones de responsabilidad establecidas en la Convención de 1969.

En efecto, existen algunos antecedentes conocidos para determinar la peligrosidad de la contaminación como por ejemplo, la existencia de viveros y de fábricas envasadoras y procesadoras de pescado y mariscos a lo largo de nuestra costa (tenemos a la vista un informe bastante completo de la CORFO al respecto); se conoce estadísticamente el

volumen de la pesca artesanal y de la de altura en buena parte de nuestro litoral, sobre todo al Norte de Chacao, y de las diversas especies que se procesan, así como el valor económico que representan e incluso, su ciclo vital y el límite de explotación de determinadas especies, para no acarrear su extinción. Es decir, se cuenta por lo menos, en la zona más cercana a nuestras costas, con un catastro de los recursos pesqueros y de la flora marina, así como de los valores que su explotación representa. Con estos datos podría dividirse nuestro mar territorial, dentro del límite general de las cien millas considerado por la Convención de 1954, en diversas fajas o zonas de mayor o menor peligrosidad, según la naturaleza de su flora y fauna en cuanto se las conozca y, en todo caso, según la cercanía de la costa. Para estos efectos sería especialmente importante la determinación de las líneas de base rectas, para señalar, a partir de ellas, las aguas marinas exteriores, ya que a las interiores se les podría dar un tratamiento especial, sobre todo por la mayor dificultad que se encontraría, generalmente, en ellas para limitar los efectos de la contaminación.

Una vez delimitadas estas zonas, y con la necesaria publicidad, se determinaría, que el simple derrame, por cada tonelada de petróleo, en la zona adyacente a la costa y hasta 6 millas de ella por ejemplo, incluyendo las aguas marítimas interiores, hace presumir legalmente un perjuicio de 10.000 pesos oro chileno (hay que recordar a este respecto lo dispuesto en el número 9 del artículo V del Convenio, en relación con la conversión a moneda nacional de la garantía con el tope, como es lógico de 2.000 francos oro a su equivalente en pesos oro chileno, por tonelada de registro del barco y de acuerdo con el número 1 del artículo ya citado del Convenio. De este modo, un derrame imputable en los términos del Convenio, de cien toneladas de hidrocarburos dentro de esa zona se presumiría que ha producido perjuicios en la flora y fauna del sector, equivalentes a un millón de pesos oro chileno, por ejemplo. Si el demandado pretendiera que el perjuicio fue menor, **correspondería a él el peso de la prueba**, lo mismo si el Estado considera que se encuentra en situación de acreditar que los perjuicios fueron mayores.

Con la fijación de tres o cuatro fajas paralelas a las líneas de base recta de la costa que se extenderían hasta el límite dispuesto en el Convenio de 1954 para prevenir la contaminación de las Aguas del Mar por hidrocarburos, podría regularse también la presunción de daños por tonelada de derrame, en forma más o menos acorde con el conocimiento actual de nuestro propio mar. De este modo, por ejemplo, podría tomarse una progresión de 10.000, 5.000, 3.000 y 2.000 pesos oro por tonelada u otra diferente, pero, en todo caso, este sistema pondría de cargo del infractor, el peso de la prueba, en el sentido de que no existieron perjuicios o que ellos fueron menores de los determinados por la ley interna chilena.

Convenimos que no se trata de un sistema ideal para determinar los perjuicios y que, las presunciones tienen siempre algo de arbitrario, pero, frente a una realidad que exige una solución a corto plazo, creemos que, con la ayuda de los biólogos marinos y especialistas en pesquería y alimentación con que contamos, podrían revestir, tales presunciones, la necesaria seriedad para hacerlas razonablemente aceptables ante la conciencia mundial. Esta conciencia por otra parte, está siendo cada vez impactada por los estragos de la indiscriminada contaminación y, por ello, seguramente, se avendría, a reconocer de buena gana un sistema de prueba como el propuesto. Con esta observación, no queremos significar que, en éste que es un asunto de la soberanía interna de nuestro país, debemos consultar a los demás países interesados, sino simplemente que, es preferible y, esto resulta una perogrullada, que la ley sea aceptada por la conciencia de lo justo y de lo necesario que tiene la humanidad, antes que aparezca como una imposición sin sentido.

LA NUEVA LEGISLACION INTERNA

Hace unos momentos nos preguntábamos como se procedería en caso de que la

extensión de la polución fuera tan considerable que los daños directos e indirectos causados por éste, en la flora y fauna del sector, sumados a los gastos de limpieza de los derrames si se hubieran usado medio químicos o físicos para tal efecto, excedieran del total de la suma máxima de responsabilidad civil, y qué pasaría en tal caso con los demás afectados (el Fisco y los particulares). Tenemos que convenir en que el sistema de la presunción de daños en función de cada tonelada de derrame y de su mayor o menor cercanía de la línea de base de la costa, solamente facilita el cobro por el Estado y, el cálculo de dichos perjuicios presuntivos. Pero aún queda en pie el problema de la prelación en el pago de los créditos tanto del Estado, por estos perjuicios, como los del Fisco y de los particulares.

Nos atrevemos a sugerir que, en estos casos, se proceda a la modificación de las disposiciones sobre prelación de créditos para otorgar preferencia; 1) el pago de los gastos efectivamente causados para prevenir o limitar los daños provocados por el derrame, ya sea que los haya efectuado el Fisco o un servicio del Estado, o incluso el propio armador de la nave, si hubiera habido lugar para ello. Creemos que, en tal caso, y dentro de esa preferencia, sería obligatorio estarse al prorrateo dispuesto por el artículo V N° 4 del Convenio sobre responsabilidad Civil, de 1969, pero no más allá de este punto. En efecto, el saldo del fondo, si lo hubiere, podría destinarse con el mismo grado de preferencia y prorrateando sus créditos, si hubiere lugar a ello, entre el Fisco y los particulares, y por último podría indemnizarse el perjuicio causado al patrimonio nacional, no por menos importante, sino, porque estimamos que, el resarcimiento previo de los créditos anteriores, todos ellos debidamente justificados, en su exacto monto, tenderían a normalizar en forma más rápida la actividad económica del sector afectado. El suscrito está conciente de que la relación de la regla del número cuatro, ya referida: "El fondo será distribuido entre los acreedores a prorrata del importe de sus respectivas reclamaciones previamente aceptadas", podría inducir a concluir que, entre las diversas reclamaciones que se interpongan en un caso determinado de polución, no existiría sino acreedores valistas, obligados a someterse al sistema de prorrateo para el pago de sus créditos, pero creo que, de producirse la ratificación por Chile del Convenio, podría hacerse con la debida reserva, en este punto, de la preeminencia de la legislación nacional.

En efecto, parece que la regla del convenio se hubiera redactado teniendo en vista un sistema legal en que todos los daños deban ser efectivamente comprobados, pero no cuando el monto de ello se establezca, como ocurriría, si se aceptan las presunciones, como base para determinarlas, en forma relativamente arbitraria, con respecto al perjuicio provocado en el equilibrio ecológico de la región y en el medio ambiente.

En otros términos, si parece aceptable, como solución inmediata y atendidos los cortos recursos con que contaríamos para acreditar en forma absolutamente exacta de los daños producidos por derrames de petróleo, en el medio ambiente, el sistema de presumir el monto de los daños en razón de la zona y el volumen de hidrocarburos derramados, tendríamos que establecer una forma de prelación para el pago de los créditos del Estado, del Fisco y de los particulares. Hemos dado ya nuestras razones para sostener que dicha prelación tendría que ceder en beneficio de los daños efectivamente acreditados por el Fisco y por los particulares.

No nos parece que esta reserva afecte seriamente a la ratificación, si se asegura, en primer término, el pago de los créditos que el mismo Convenio pretende reembolsar, como serían los gastos efectuados en beneficio de una menor contaminación (ver número 8 del artículo V del Convenio).

Como creemos haber demostrado brevemente, la presunción legal como base para acreditar los perjuicios al medio ambiente, establecida con la adecuada justificación científica, podría servir perfectamente al propósito de cautelar el interés del Estado en la preservación del medio ambiente, mientras se logra una evaluación real de nuestros recursos marinos, en lo referente a la flora y fauna, y se crea todo el aparataje científico

necesario para determinar, con mayor rigurosidad, los perjuicios reales, en cada caso de contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos.

Es necesario además, hacer presente que, nuestra legislación interna deberá adaptarse al artículo III del Convenio y al número 2 del artículo V del mismo, en lo que se refiere a la imputabilidad de los daños y a la limitación de responsabilidad.

En efecto, como bien lo saben los concurrentes a este Seminario, que, en forma especial, se preocupa del contenido de estos Convenios Internacionales, el propietario de la nave tiene derecho, en determinadas circunstancias, a exonerarse total o parcialmente de responsabilidad y, al revés, en otros casos, no puede, como contrapartida, limitar de manera alguna su responsabilidad.

Como en la actualidad, el sistema sancionado por el Decreto 1063 corresponde a un sistema de responsabilidad objetiva total y sin consideración ni del cuidado puesto por el armador o sus dependientes ni de una eventual concurrencia de culpas con el Estado o sus agentes, preciso será adaptar nuestra legislación interna, en este punto, si deseamos hacer operante el Convenio. En efecto, en el número segundo del artículo III se establecen tres causales de inimputabilidad en favor del armador: a) acto de guerra, hostilidades, guerra civil e insurrección o fenómeno natural, de carácter excepcional, inevitable e irresistible (fuerza mayor); b) acción u omisión intencionada de un tercero para causar daño y c) negligencia u otro acto lesivo de cualquier Gobierno **u otra autoridad responsable del mantenimiento de luces u otras ayudas para la navegación en el ejercicio de esa función.** Es decir, habría casos en que la eventual negligencia del Estado de Chile o de sus agentes o dependientes podría liberar totalmente de responsabilidad al armador. Por el contrario, el mismo Convenio se encarga de decir que 'si el siniestro ha sido causado por una falta concreta o culpa del propietario, éste no podrá valerse del derecho a la limitación prevista en el párrafo 1 de este artículo". Puede observarse, a primera vista, la necesidad de armonizar nuestros conceptos de culpa grave, leve y levísima y de negligencia, con los términos empleados por la Convención para crear un sistema de responsabilidad armónico y articulado dentro de un marco doctrinario coherente. Por ejemplo, qué alcance tendría para nuestros tribunales el concepto de "falta o culpa del propietario"? . Es evidente que, no podríamos dejar a los jueces concientemente enfrentados con estas graves dudas, sin darles solución en la propia norma jurídica, para facilitar la aplicación de esta nueva legislación que será por lo novedosa, relativamente complicada en sus primeros pasos.

No creemos sin embargo, que las dificultades para acomodar nuestra legislación sean tan grandes si se diseña, previamente, la política del propio Estado frente a su eventual responsabilidad, ya que, con este antecedente, podrían colaborar, ofreciendo soluciones de alternativa, las diversas Universidades del país a través de sus organismos especializados.

¿Qué habría ocurrido, ahora, en caso de haber existido una legislación como la propuesta, al producirse los siniestros del Napier y del Metula? . Los detalles de ambos casos los conocen los participantes en el Seminario a través del trabajo presentado por el Comandante don Atilio Opazo Ramos. De este modo no nos detendremos innecesariamente en detalles, sino que plantearemos, en forma muy breve, lo que habría ocurrido, a nuestro juicio, en ambos casos:

NAPIER

1) Dentro del sumario seguido contra su capitán, los gastos judiciales, y el pago de la multa que se impuso como sanción se costearon por el Club de Protección e Indemnización de la nave, en este caso, el London Steam Ship Mutual Ass., así como los gastos de repatriación de la tripulación.
2) Los daños derivados de la polución, no pudieron cobrarse por las razones que se conocen, pero, de haber existido una legislación basada en la presunción de perjuicios

por el simple derrame de petróleo, el eventual resultado habría sido el siguiente: La nave varó y se perdió, prácticamente en aguas marítimas interiores de Chile, (en un roquerío frente a la isla Guamblín) o, cuando menos, en la zona más cercana a la costa que es donde presuntivamente los daños serían mayores.
Como el derrame fue de más de treinta toneladas, la responsabilidad civil por efectos de la contaminación, habría alcanzado, seguramente, al máximo de 210.000.000 francos oro y es casi imposible que los armadores hubieran estado en situación de demostrar que los perjuicios efectivos en la flora y fauna de la región, hubieran sido menores. En consecuencia, del fondo máximo de indemnización, se habrían pagado, en primer término, los gastos fiscales (observación y apoyo por parte de los barcos de la Armada Nacional y observación y bombardeo de la nave para incendiarla, por aviones de la Fuerza Aérea de Chile) y, el saldo, muy considerable, habría constituido la indemnización compensatoria del daño al medio ambiente, lo que habría permitido al Estado acelerar la investigación en este campo y, repoblar si fuere necesario, los bancos de mariscos existentes en las zonas cercanas, apenas disminuidos los efectos inmediatos de la polución.
En este caso, y muy claramente, no existía causal de inimputabilidad que pudiera haber alegado por el capitán y/o armadores y, por el contrario, tal vez, pudo sostenerse que correspondía aplicar la regla del N° 2 del Artículo V de la Convención, que le habría impedido hacer uso de la limitación de responsabilidad.

METULA

1) Dentro del sumario seguido contra su capitán, en último término, los gastos judiciales y el pago de la multa que se impuso como sanción correspondieron al Club de Protección e Indemnización de la nave, en este caso, al United Kingdom, así como los gastos de repatriación de la tripulación.
2) Los gastos de asistencia de la nave, **en cuanto pudieran estar destinados a limitar e impedir la extensión de la polución** y no al salvamento del barco y su cargamento (avería gruesa) habrían sido absorvidos por el TOVALOP, al cual el barco está ingresado y, se habrían pagado con preferencia, de acuerdo a nuestra proposición, así como los reembolsos directos por gastos efectuados para la limpieza de varaderos y muelles de ENAP y, al menos, parte de los gastos de asistencia de los barcos de nuestra Armada y de sus aviones para la observación aérea. (Nuevamente habría que discriminar entre los gastos necesarios para salvar la nave y su cargamento (avería gruesa) y los gastos destinados a la limitación de los efectos de la polución).
3) En todo caso, una vez pagados estos gastos, habría quedado un considerable remanente del fondo de indemnización, que podría haberse aplicado al pago de los daños que presuntivamente habrían sido muy altos en razón del tonelaje derramado y de la circunstancia de tratarse de aguas interiores y muy cerca de las plantas procesadoras de pescado y mariscos de Punta Arenas y Porvenir (Sociedad Frigoríficos Morro Chico y Pesquera Camelio Sur Ltda. - Kovacic y Cía. Ltda. y Mac Lean y Cía. Ltda.).
4) El problema que se habría planteado, respecto de este pago habría tenido relación con la letra c) del Artículo III de la Convención, es decir, de haber existido "negligencia u otro acto lesivo de la autoridad responsable del mantenimiento de luces u otras ayudas para la navegación", al haberse autorizado el paso de un buque, durante la noche, de las características del Metula, por la Primera Angostura, en una zona de practicaje obligatorio y con limitadas ayudas para la navegación. No queremos en este punto, ni con mucho, iniciar una polémica, sino señalar, prácticamente, cuales serían, en el futuro, las responsabilidades que, el propio Estado debería sumir, frente a la eventual adhesión al Convenio y, como resultaría también conveniente que la propia legislación interna, se preocupe de reglamentar seriamente estas materias.

5) En este caso, a diferencia del Napier, no nos asisten dudas de que los armadores hubieran podido asilarse en la limitación de responsabilidad establecida en el N° 1 del Artículo V de la Convención.

EL TRIBUNAL COMPETENTE

En los siniestros marítimos, en general, la investigación y la determinación de las eventuales responsabilidades profesionales, se encargan a Tribunales, cuya composición es muy especial, según sea la naturaleza y gravedad del accidente, pero, en todo caso, a cargo, exclusivamente, de autoridades de la Dirección del Litoral y Marina Mercante Nacional. Si de resultas del siniestro, se producen lesiones o pérdidas de vidas, se sigue, paralelamente, un sumario por el Juzgado del Crimen correspondiente, para establecer las posibles responsabilidades penales si se tratare de hechos constitutivos de delito o cuasi delito y, cuando del siniestro resulten perjuicios indemnizables, o eventualmente indemnizables, como en el caso de un abordaje, por ejemplo, la demanda correspondiente contra el armador se deducirá, conforme a las reglas generales de competencia, ante el Juzgado de Comercio (Juzgado de Letras en lo Civil de Mayor Cuantía). La pregunta que cabe hacerse frente a estos varios procedimientos y Tribunales, es si algunos de ellos resultaría idóneo para resolver en forma acertada, respecto de las cuestiones que se susciten en relación con este Derecho del Mar que cobra, cada vez, mayor importancia y amplitud. Por nuestra parte creemos que no, y que, hay que pensar, desde luego, en la organización de un Tribunal mixto, formado por letrados y personas que profesen las disciplinas propias de la navegación y, en algunos casos las ciencias que estudian el habitat de la flora y fauna marinas, para mantener una justicia ágil y eficiente.

Tenemos en Chile, la experiencia de Tribunales integrados en esa forma para la segunda instancia, como son, en general, las Cortes Marciales y, tomándolas como modelo, para adaptarlas a las necesidades de un Tribunal de primera instancia, podría formarse, inicialmente, un Juzgado del Mar, con sede en Valparaíso, integrado por tres jueces letrados y dos oficiales de la Armada Nacional o de la Marina Mercante Nacional designados por la Dirección del Litoral y de la Marina Mercante Nacional, destinado a conocer de estos juicios. Para no crear otros tantos cargos de Jueces rentados especialmente, al iniciar sus funciones, sin conocer el ingreso de causas que tendría este Juzgado podría recurrirse a designar tres Jueces de Mayor Cuantía de los 7 con que cuenta Valparaíso, incluyendo a los Jueces del Crimen, los que se reunirían solamente, cuando hubieren causas en estado de prueba si la naturaleza de ésta hiciera conveniente la presencia del Tribunal y al llegar las causas al estado de fallo para acordarlo. Las providencias de mera sustanciasión las dictaría el Presidente del Tribunal, cargo que siempre tendría que recaer en uno de los vocales letrados. Podría actuar como Secretario del mismo, uno de los Secretarios de los Juzgados de Mayor Cuantía de Valparaíso, y recurrirse en alzada ante la Corte Marcial de la Marina de Guerra en este puerto.

Es decir, con relativamente poco gasto, podría organizarse un Tribunal especial para conocer de las cuestiones relativas al Derecho del Mar, destinado a mantener un equipo de jueces idóneos en estas materias. Si las designaciones para el Tribunal, se hacen por un plazo de tres años renovables, a menos con motivo de ascenso o traslado el vocal correspondiente deba ser sustituido, tendremos un organismo razonablemente adecuado para comenzar a aplicar este derecho. Puede ser que, en el futuro se vea la necesidad de entregar a este Tribunal el Juzgamiento de otros asuntos, como podrían ser los de derecho marítimo, en cuyo caso podría funcionar exclusivamente con sus miembros letrados y otorgarse permanencia total a las funciones para crear una judicatura especialmente preparada, no solamente en este Derecho del Mar, sino en derecho marítimo, pero, éste podría ser un segundo paso, a darse con mayor plazo y no con la premura que exigiría la puesta en ejecución del Convenio de 1969, si nuestro país decidiera su adhesión.

DEL PROCEDIMIENTO

Así como parece necesario crear un Tribunal especial para conocer de estas materias, fuerza también será convenir en que el procedimiento deberá adaptarse a las necesidades de un derecho que se aplicará a hechos nuevos y en momento en que hay normas que tienden a internacionalizarse y a perder buena parte de formalidades innecesarias.

Es decir, habría que crear todo un sistema procesal diferente, en que los medios de prueba tradicionales de nuestro derecho se complementen con todos aquéllos que la técnica moderna permite considerar como útiles y seguros, en que se acepte, por ejemplo, como tales, las cintas de barógrafos, de compensaciones de rumbo del piloto, automático y todos los que, siendo difícilmente adulterables, provean de elementos de juicio más variados del Tribunal. Es decir, habría que permitir el uso de todos los medios de prueba aceptables para el Tribunal, al que se otorgaría con ello, un considerable arbitrio, condición indispensable para hacer expedito el sistema, lo mismo que autorizar la traducción de los documentos por peritos oficiales del Tribunal, sin perjuicio del derecho de las partes para hacer las observaciones que estimen pertinentes a dichas traducciones.

Son muchos y muy variados los trámites y plazos que deberían variarse para hacer compatible el procedimiento con la necesidad de otorgar adecuadas posibilidades para su defensa a los responsables presuntivos, sin perjuicio de la celeridad procesal; será también necesario que se deslinden claramente las competencias de las diversas autoridades que, en uno u otro momento intervienen en la investigación y juzgamiento de un siniestro marítimo y que se determine, si algunas de las resoluciones de esas autoridades o Tribunales producirá o no cosa juzgada en las materias de las que conocería este Tribunal especial.

Como se ve la tarea para poner de acuerdo nuestra legislación interna con las disposiciones de las Convenciones Internacionales, referentes al derecho del mar a que nuestro país pueda adherir es variada, e importante, y necesita de una cuidadosa preparación. Creemos sin embargo que, si se toman las decisiones básicas acerca del sistema que se seguiría, tanto en lo relativo a competencia, sistema de responsabilidad y procedimiento, podrían las Universidades, a través de sus Facultades correspondientes, preparar diversos proyectos de alternativa que sirviera para mejor disponer nuestro sistema legal, para hacer frente a los requerimientos de un mundo cada vez más interdependiente y complejo. En este sentido, la legislación interna sobre la responsabilidad civil derivada de la contaminación del mar y sobre la preservación del medio ambiente en general podría ser un buen punto de partida.

HACIA UNA ADMINISTRACION MODERNA DE LA ZONA COSTERA DE CHILE

HACIA UNA ADMINISTRACION MODERNA DE LA ZONA COSTERA DE CHILE

Víctor Ariel Gallardo
Woods Hole Oceanographic Institution
y Departamento de Biología Marina y Oceanografía,
Universidad de Concepción.

INTRODUCCION

La creciente diversidad y volumen de utilización que el hombre está realizando actualmente del mar, le está también enfrentando a un incremento de los conflictos que de tales usos se derivan. Cotidianamente los medios de comunicación y sistemas de información especializados nos traen noticias de tales conflictos, los que se presentan incluso en los lugares más remotos del mundo. Como resultante de esta situación es que paralelamente los países comienzan a reconocer, afortunadamente, que los usos tradicionales del mar, i.e., como fuente de alimento para sus poblaciones, como substratos de comunicaciones, transporte y comercio, con relación a la seguridad de los mismos Estados, como recipiente de desechos municipales e industriales, como fuente de salud, recreación, y deportes, como un valor estético y espiritual, etc., tienden a hacer crisis con demasiada frecuencia y que se requiere cierto grado de administración para evitarla o minimizarla.

La contaminación del mar a través de eventos catastróficos, como los derrames de petróleo por buques tanques, así como otros ejemplos, menos dramáticos pero no por ello menos importantes, de contaminación de tipo crónico, hacen aumentar en el mundo la preocupación por la conservación de los frágiles ecosistemas marinos, acuáticos en general, y por último de la biósfera toda.

Es fundamentalmente en la zona costera, sin embargo, definida como aquella área, en parte marina, en parte terrestre, con componentes fluviales, lacustres a veces, donde se hace presente, y con especial énfasis el mayor impacto de los conflictos del uso del mar por el hombre. Esto ha sido así históricamente y seguramente continuará siendo así en el futuro. Es en la zona costera y estuarina donde las interacciones geográficas entre la tierra y el mar se multiplican, se hacen más intensas, se magnifican. Es ésta en realidad una de las interfases más importantes del globo.

En vista de ello es que varios países ya han establecido en sus políticas nacionales mecanismos y legislaciones de administración costeras, consecuentes con el reconocimiento que esta zona constituye un recurso natural único, digno de una atención especial, preferencial. Son varios los países que han declarado a sus zonas costeras y estuarinas como recursos nacionales, patrimonios, de primera magnitud, iniciando estudios, planificando e implementando legislaciones adecuadas para su regulada utilización.

CHILE, PAIS COSTERO POR EXCELENCIA

Para muchos países la zona costera es sólo una franja estrecha de tierra y mar (o

lagos), que deja tras de sí extensas áreas terrestres, donde la influencia acuática sobre la tierra —y viceversa— se disipa con la distancia. Esta situación, sin embargo no es aplicable para Chile, cuyo territorio continental se extiende por alrededor de 2.650 millas, con un ancho que en ninguna parte supera las 250 millas (ancho medio 110 millas), lo que le transforma en realidad en una larga costa, en un país costero por excelencia, un país donde una definición de lo que es zona costera, se confundiría con su integridad geográfica toda, finalmente, un país donde una administración costera integral alcanzará y afectará a todos los aspectos de su vida interna y de sus relaciones con el exterior. Lo dramático del carácter costero de nuestro país se acentúa más aún cuando se considera, por un lado, la enorme barrera geográfica que constituye la Cordillera de los Andes, y por otro, las características oceanográficas del Océano Pacífico que le baña, con un sistema de corrientes costeras que se desplazan a lo largo del litoral empujadas, por el efecto de Coriolí, contra la costa, e interrumpidas sólo por los esporádicos y fertilizantes afloramientos de aguas profundas producidas por los vientos predominantes y el efecto de Ekman. También se suma a esta lista de hechos geográficos, la estrechez de la plataforma continental, pues Chile posee sólo alrededor de 8.000 millas náuticas cuadradas de fondos marinos de menos de 200 metros de profundidad. Cabría señalar que este es un atributo que en el pasado, según mi opinión personal, ha servido erróneamente para justificar la jurisdicción sobre 200 millas de mar adyacente.

Las realidades geográficas arriba mencionadas constituyen elementos concretos en el establecimiento de la política oceánica nacional, por lo menos en lo que dice relación a una administración costera, y en realidad resulta un tanto curiosa la obsesión de Chile, demostrada en su reciente historia, por las amplias jurisdicciones oceánicas. Parecería ser que en realidad gran parte de la atención nacional está siendo fuertemente requerida en la zona costera, donde se encuentra gran parte de las riquezas y ventajas que el mar puede otorgar a Chile. Una política de este tipo no tiene necesariamente que estar en contradicción con el interés oceánico que Chile debe mantener en la cuenca del Pacífico, de la cual es un componente importante.

Cuando las ideas y principios en torno al concepto de administración de las zonas costeras estaban aún en pañales, Chile contó con un pionero en C.A. Finsterbusch,[1] cuyas observaciones y percepciones deberán ser recuperadas del olvido hoy cuando comenzamos a redescubrir el dinamismo de las relaciones de nuestro estrecho país y su mar; de su zona costera y de los usos que de ella se están haciendo.

Chile debe apresurarse en reconocer cabalmente su realidad geográfica, su "loca geografía" según Subercaseaux, particularmente en su región austral, donde ni la moderna tecnología de supertanques y computadores ha sido un desafiante de méritos de su agreste Naturaleza, la que obedecerá más a la planificación que a la improvisación. Junto con reconocer su realidad geográfica y los imperativos de ésta, Chile debe impulsarse de lleno a investigar qué significa todo esto para sí, para sus planes de desarrollo en áreas tan importantes como la obtención de alimentos, en transporte marítimo, en defensa, en la búsqueda de materiales energéticos, de minerales, en recreación, deportes, turismo, etc., todo lo cual significa fuente de trabajo y bienestar para los chilenos. Estos estudios, a través de los métodos y objetivos de diversas ciencias y disciplinas, no sólo naturales sino también sociales, económicas y políticas, deberán informar el establecimiento de prioridades, la toma de decisiones, y el establecimiento de la legislación moderna que regule su uso, teniendo en cuenta modelos de administración que maximicen el beneficio para el mayor número de chilenos durante el más largo plazo posible.

LA IMPORTANCIA DE UTILIZAR EN LA ADMINISTRACION DE LA ZONA COSTERA MODELOS AMPLIOS

A juzgar por lo que nos trae la prensa, Chile estaría en estos momentos acelerando sustancialmente su utilización de la zona costera, mares adyacentes, y ambiente en

general. Parece evidente que el interés de Chile en el océano y todo lo que este interés implica, está aumentando considerablemente. El innegable valor de la zona costera y el océano chileno, como instrumentos de progreso y bienestar económico, social y político, están siendo finalmente reconocidos. Como oceanógrafo, creo sin embargo que es necesario dar la voz de alerta. Así como la zona costera es el crisol en el que se funde una gran diversidad de esperanzas e interacciones, así también es fácil la creación de conflictos perjudiciales en su uso, y por otro lado, es también compleja la determinación de modelos que les optimicen. Es en la zona costera y estuarina de muchos países en donde se ha identificado un mayor número de externalidades, es decir, donde lo que hace uno puede afectar a otros. Estas externalidades pueden minimizarse e incluso evitarse si la problemática es enfrentada concientemente, haciendo uso de modelos integrados y bien informados de administración. Las decisiones en este ámbito no pueden realizarse unilateralmente sin considerar el conjunto. Es fundamental considerar que en los problemas de desarrollo de la zona costera y estuarina existen componentes no sólo económicos sino también ecológicos y fundamentalmente de éstos últimos. Y para complicar más este pensamineto, habría también que reconocer la existencia de componentes culturales. Se ha dicho que la Economía, es decir "la administración del hogar" debe ir aparejada con la Ecología, que es el "estudio del hogar". Allí donde esta dualidad ha fallado, los efectos han sido espúreos. Ejemplos existen muchos, uno de los más publicitados por su dramatismo ejemplarizador en el caso de la construcción de la Represa de Aswan en Egipto. Por el gran valor demostrativo de este ejemplo citaré las palabras del R. Peterson del Consejo sobre Calidad Ambiental de los EE.UU. de NA. Dice el Sr. Peterson respecto a este proyecto:[2] "Por el lado positivo la represa retarda la inundación anual del Río Nilo, dejando luego escurrir el agua gradualmente permitiendo así a irrigación durante todo el año y la producción de cuatro cosechas al año en vez de una. También genera 4.000.000 de kilowatts-hora de energía anualmente. Pero en el lado negativo, el depósito de limo que previamente renovaba al terreno fue eliminado de manera que los campesinos egipcios necesitan ahora mayores y mayores cantidades de fertilizantes; ha llevado la erosión a las costas egipcias; ha interrumpido el flujo de nutrientes hacia el delta, con la consecuente destrucción de la pesquería de sardinas en el Mediterráneo. Y, finalmente, debido a una sutil conexión ecológica entre los niveles estabilizados del agua, una maleza llamada jacinto acuático, dos tipos de caracoles, dos tipos de gusanos parásitos y el hábito del campesino egipcio de trabajar a pies descalzos en los acequias de irrigación, la represa de Aswan ha incrementado dramáticamente la incidencia de la esquistosomiasis —una enfermedad que siempre debilita al hombre y que a veces incluso le mata. Antes de la represa, un 5 por ciento de los campesinos que trabajan a lo largo de las 500 millas que se extienden entre Aswan y el Cairo, tenían esta enfermedad, hoy día el 65 por ciento la ha contraido y se estima que unos 15 millones de egipcios están infectados".

El movimiento ambientalista de otros países ha tenido históricamente varias bases: teológicas, filosóficas, etc.,[3] hoy en día, sin embargo, el mundo ha descubierto razones más poderosas para preocuparse de la Naturaleza y sus equilibrios. Estas razones justamente tiene que ver con la preservación de características ambientales compatibles con los requerimientos de múltiple índole que el hombre como ser biológico hace del ambiente.[4] Si bien es cierto que los países en desarrollo tendrán forzosamente que explotar sus propios ambientes, en respuesta a requerimientos del hombre como ser cultural, en orden a alcanzar niveles de bienestar más elevados, esta explotación debe ser extremadamente cuidadosa, bien planificada so pena de que las ventajas iniciales se diluyan en problemas posteriores. Es evidente que en un comienzo la identificación de las características ambientales de una región es en primer término una actividad poco productiva, la aplicación de tales conocimientos posteriormente puede constituir retornos económicos significativos.

Es afortunado que Chile llega a la preocupación ambiental cuando mucho del polvo levantado por intransigentes y polarizados puntos de vista entre tecnócratas, por un lado y ambientalistas furibundos por otro, ya se ha en gran parte aclarado. (Es verdad que la crisis energética y de recursos naturales en general ha servido para revivir antiguas tensiones en los países de alto consumo energético). En todo caso, esta es la experiencia que Chile debe aprovechar, evitando la comisión ciega de errores de otros.

El concepto más acertado de hoy con respecto a una administración costera es que no es posible soportar ni la completa destrucción del medio ambiente costero, ni la completa prohibición de su desarrollo. Estas no pueden ser las metas de una política nacional de administración costera. Según Ketchum: "Un balance de su uso, conservación y preservación debe ser mantenido de manera de optimizar la utilización de los recursos costeros a través de un plazo futuro extenso, lo que requiere que los procesos del medio ambiente natural, sobre los cuales la mayoría de los usos de largo plazo dependen, deben también ser mantenidos". En otras palabras: "...deben ser los objetivos de una administración costera, la máxima racionalidad en el uso de los recursos, consecuente con la retención de las características vitales, estéticas y las amenidades de los sistemas de la zona costera".[5]

La preservación de las características más valiosas de la zona costera y la maximización del beneficio económico no tiene necesariamente que estar en desacuerdo, deberían por el contrario constituir una pareja indisoluble.

La mantención de tal relación, sin embargo, requiere de un esfuerzo racional y conciente, traducido en nuevas instituciones, programas, políticas y legislaciones de administración costera. La inconveniencia de ir dejando las cosas a su propio destino, o bajo una supervisión primitiva o mínima, como mecanismo de política nacional marina, ha ido quedando demostrada en varias oportunidades en nuestro país. Los casos más sobresalientes son quizás los dos sucesos catastróficos, de impacto directo en la zona costera chilena, de derrames de petróleo, v.gr., el producido por el NAPIER con 35.000 toneladas derramadas[6] y el más reciente del VLCC METULA con 51.500 toneladas de petróleo crudo derramados en aguas interiores de la Nación.[7] Problemas crónicos existen a lo largo del país, especialmente concentrados en las zonas más industrializadas, tales como Concepción y Valparaíso, cuyas naturalezas y efectos requieren de estudios urgentes. Impactos localizados han sido denunciados en otros puntos de menos desarrollo industrial total y en ciertos lagos del sur de Chile.

ALGUNAS DE LAS CARACTERISTICAS SOBRESALIENTES DE LA ZONA COSTERA

No conviene pasar por alto el examen de algunas de las características de la zona costera. En general éstas poseen muchas características en común. Las peculiaridades de nuestra zona costera en Chile, poseedora de una gran diversidad de situaciones, está aún por conocerse.

A lo largo de la banda costera el mar tiene generalmente sus menores profundidades, descendiendo el fondo más o menos rápidamente a lo largo de la plataforma continental. En esto Chile tiene algunas características especiales, el agradiente es pronunciado más en la zona norte que en la zona central y sur, y además, profundidades algo mayores que las normales en plataformas continentales, son encontradas en la zona de los archipiélagos, con resultante de las glaciaciones. Las mareas son particularmente importantes en la zona costera. En Chile éstas son también particularmente impresionantes en la región austral. La zona costera es en realidad el punto en el que se encuentra gran parte de la energía del mar y donde sus efectos reguladores de la topografía costera se hacen evidentes: bancos en las desembocaduras de ríos, canales, playas, estrechos, bahías, etc., además que sobre toda construcción hecha por el hombre en esta zona.

Dada la gran pendiente hacia el mar que tiene el territorio de Chile, la energía de los canales es considerable. Finsterbusch llamó repetidamente la atención sobre el embancamiento de los ríos y desembocaduras como resultado del proceso que él llamaba de "arenación", producida en último término por la deforestación a lo largo de Chile.[8] Esto demuestra que los cursos de aguas chilenas inevitablemente afectan la zona costera y sus poblaciones biológicas del litoral y sublitoral marinos. Los efectos del exceso de material transportado por ríos han sido conectados con la desaparición de bancos de mariscos que previamente habitan las costas de Chile. Debido a la angostura del país, pareciera ser inevitable la proyección de los efectos de tierra adentro sobre la zona costera. Estas consideraciones tienen importancia frente al desarrollo de industrias curso arriba de los ríos, también frente a prácticas agrícolas —uso de plaguicidas e insecticidas tóxicos, desagües municipales, etc. Por otro lado los procesos erosivos en el tiempo geológico abren la posibilidad de recuperar diversos recursos minerales en los lechos de ríos y desembocaduras.

Las propiedades químicas de las aguas del mar costero demuestran la influencia de la interacción entre el mar y la tierra. Las aguas dulces que allí desembocan, al mezclarse con el mar disminuye su salinidad. Este fenómeno puede mostrar una mayor o menor estacionalidad correspondiendo a los regímenes hidrológicos de la región de que se trate. Estas condiciones por supuesto también determinan ciclos biológicos especiales. Físicamente las diferencias en densidad contribuyen a una estratificación donde el agua dulce o salobre se ubica superiormente, mientras que las aguas de mayor salinidad se ubican inferiormente. Esto es muy importante en los regímenes de estuarios, donde siempre existe la posibilidad que con el flujo y reflujo de las mareas, agua de mar penetre variadas distancias dentro del continente.

La característica más importante de la zona costera es, sin duda, su elevada productividad, la que resulta de la concentración de nutrientes y la disponibilidad de adecuadas cantidades de energía luminosa, productividad que se ve magnificada en nuestra zona costera por los antes citados afloramientos de aguas más profundas ricas en nutrientes regenerados en el fondo marino. La mayor cantidad de alimento así disponible asegura altas biomasas de organismos, muchos de ellos de alto valor nutritivo y económico para las poblaciones humanas costeras. La accesibilidad al alimento contribuye también al desarrollo de un gran número de actividades que tienen su asiento en la zona costera.

La productividad de las aguas costeras puede ser tan intensa que mucha de la materia orgánica que no es utulizada **in situ**, puede depositarse en los fondos marinos, consumiendo en su degradación el oxígeno disuelto en las aguas y produciendo sedimentos tóxicos ricos en materia orgánica, como los encontrados en nuestras investigaciones a lo largo de nuestra plataforma y bahías. Circunstancias similares en el pasado geológico han producido los actuales depósitos de petróleo y gas.[9] Nuestra zona costera puede aun darnos sorpresas en lo que respecta a depósitos explotables de estos materiales energéticos, como así también, y por circunstancias que tienen relación con la alta productividad de las aguas, con respecto a depósitos de fosforita de posible utilización como fertilizante.[10]

Es por todos conocida la gran riqueza de mariscos existentes en nuestra zona costera chilena; este es un componente extremadamente importante entre nuestros recursos costeros, quizás el componente de mayores posibilidades de expansión en el futuro, a través de la aplicación de modernas técnicas de maricultura, es decir, de la modificación fundamental de las actuales prácticas, que en su mayor parte son sólo de recolección, cuyos efectos ya han alcanzado en ciertas regiones de nuestra zona costera los límites racionales de explotación.[11] La reproducción y desarrollo de los estados larvales de todas estas especies, y de muchas otras, componentes del ecosistema aunque no explotables comercialmente, se realizan en las aguas de la zona costera, utilizando la gran cantidad de alimento existente en ellas. Esto es importante de tener presente al

planificar los desagües de aguas de desecho industrial y municipal.[12] Los estuarios son particularmente esenciales para algunos peces, crustáceos y otros organismos de importancia económica que requieren de las condiciones peculiares dadas en el ambiente estuarino en su reproducción y crecimiento. Sin estos habitats tales organismos no podrían existir en una zona dada. Los estuarios además poseen una muy alta productividad, la cual comparte con el mar costero, ya sea a la forma de materia orgánica o nutrientes transportados por el flujo y reflujo de las mareas, y, muy importante todavía, constituyen áreas de estancia temporal o permanente a una importante fauna de aves, que no sólo ayuda a mantener el ecosistema estuarino, sino que da un valor estético al mismo.

Las algas dependen directamente de los sustratos típicos de la zona costera: las rocas y también los fondos arenosos en ciertos casos. Muchas de estas algas poseen una gran importancia económica y todas sirven de sustrato a su vez para otros organismos importantes en la trama ecológica de la zona costera.[13]

Aun cuando aproximadamente las tres cuartas partes de la superficie de la tierra están cubiertas por el mar, la mayor parte de la producción de material orgánico está concentrado en la zona costera del mundo. La gran pesquería de la anchoveta del Perú, que depende de la productividad primaria de las aguas cercanas a la costa, se realiza casi en su totalidad dentro de las primeras veinte millas próximas a la costa del Perú y Chile.[14] Es decir, el destino de la mayor pesquería del mundo está ligado íntimamente a las condiciones ambientales naturales de este mar costero y, por tanto, a cualquier perturbación producida por el hombre en lo que nuestros internacionalistas con mucha percepción han denominado el "biome" del Pacífico Sur Oriental.

Un ejemplo de lo que un cambio sustancial del medio puede producir en esta pesquería está dado en forma natural por el fenómeno de "EL NIÑO", según la interpretación más corriente.[15] Como es de todos conocido, los cambios ecosistémicos que ocurren durante este fenómeno, aún impredecible, repercuten fuertemente, no sólo en los sistemas biológicos de la región, sino que también en los económicos de Perú y Chile, y sus efectos se hacen sentir incluso más allá de estas fronteras, por ejemplo en las economías productoras de "broilers".[16] Debido a la extrema estrechez de la plataforma continental chilena, incluso la pesquería demersal está condenada a circunscribirse dentro de una angosta zona frente a nuestra plataforma, excepto quizás en la zona austral.

USOS DE LA ZONA COSTERA

Los problemas y conflictos detectados en la zona costera tienen por supuesto íntima relación con los diversos usos que el hombre haga de ella. Según Ketchum estos pueden dividirse en las siguientes categorías principales:[17]

1. Espacio para viviendas y recreación.
2. Actividades industriales y comerciales.
3. Eliminación de desechos tanto industriales como domésticos.
4. Producción de alimentos: pesquerías tradicionales y maricultura.
5. En el establecimiento de parques y santuarios naturales de preservación y conservación.
6. En su especial por el gobierno en la forma de instalaciones militares y otras áreas de acceso restringido.

Dependiendo de su diversidad, volumen y distribución, estos usos establecen inevitablemente una completa malla de interacciones cuya naturaleza es necesario reconocer y comprender si se desea llegar a un esquema de administración efectivo de la zona costera donde los conflictos sean minimizados y los beneficios maximizados.

ESTRATEGIAS EN EL USO DE LA ZONA COSTERA

En el desarrollo de la zona costera básicamente hay que hacer una pregunta: ¿Es tal

o cuál uso compatible con los demás? . En general la experiencia ha indicado que hay usos compatibles, incluso sinergísticos, mientras que otros son incompatibles o parcialmente incompatibles, o pueden ser desplazados a otras zonas menos críticas. En determinadas circunstancias se ha reconocido como compatibles por ejemplo las actividades de transporte marítimo, de navegación deportiva y recreacional, vivienda y eliminación (con ciertos tratamientos por supuesto) de desechos. Estos usos son, sin embargo casi siempre incompatibles con actividades tales como la maricultura, balnearios, la preservación de parques y santuarios naturales, por ejemplo, que son casos de usos exclusivos. Cada región en un país dado tendrá que efectuar estudios específicos en la determinación de compatibilidades, estudios que obviamente deben incluir además del análisis naturalista del sustrato, consideraciones económicas y culturales. Las consideraciones económicas deben a su vez alcanzar a aquellos bienes comunes en la determinación de cuyos valores se carecen de mercados que indiquen sus respectivos precios. Estos bienes tales como el aire, la calidad del agua, la belleza de un paraje, pueden ser consumidos colectivamente,[18] a diferencia de los bienes privados cuyo uso por uno impide el uso por otro individuo. Es sabido que los bienes de propiedad común son de todos y de nadie; la riqueza que es común a todos no es particularmente apreciada por ninguno; aquél que espere en su aprovechamiento hasta que crea llegado su turno sólo se encontrará con que ya alguién la ha utilizado.[19] Sin ser un bien no-material, los peces y por ende las pesquerías han sido consideradas por mucho tiempo como un bien de propiedad común. Cuando la pesca era menos intensa y más primitiva tecnológicamente, esta circunstancia no era óbice para la satisfacción de muchas necesidades. Hoy en día sin embargo, las grandes flotas pesqueras y los grandes avances tecnológicos han creado conflictos importantes entre los usuarios. Con el objeto de evitar y/o regular estos usos del producto pesquero del mar es que han aparecido códigos internacionales, acuerdos y convenios multilaterales, etc. La percepción de conflictos de esta naturaleza está a la base de nuestra declaración de 200 millas de mar oceánico. El amplio reconocimiento que está doctrina está adquiriendo en el mundo es indicativo de la seriedad de tales conflictos. Todas estas políticas tienen básicamente como finalidad el constreñimiento de la libertad de pesca, de la entrada libre a las pesquerías, del uso libre de un bien común, o por lo menos considerado así por mucho tiempo. A nivel nacional, interno, mecanismos que limiten y regulen la utilización de los bienes comunes, incluyendo los peces, son también consecuentes con su mejor administración. La poca rentabilidad obtenida en los casos de entrada libre a la explotación de un recurso es prueba de que este régimen no es el más adecuado. La nueva estructura administrativa de la gran pesquería de la anchoveta del Perú está señalando básicamente la estrategia a seguir.[20]

En Chile no sólo pareciera que hay que realizar este tipo de cambios con respecto a las pesquerías sino también con respecto los usos de la zona costera. En realidad pareciera que existiera una contraposición entre la instancia internacional y la interna en nuestro país. Internacionalmente iniciamos la tendencia moderna de la limitación de la tradicional doctrina de libertad de los mares e internamente, por otro lado, nuestro Código Civil aún tiene vivo el concepto de libertad de pesca.[21] El manejo adecuado de estos recursos requiere un cambio en el régimen de propiedad, y en el caso de los bienes comunes no materiales, la intervención gubernamental, para su apropiada asignación.

TEMAS DE INVESTIGACION FUNDAMENTALES PARA LA DETERMINACION DE UN PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE LA ZONA COSTERA Y ESTUARINA

Sin información científica básica malamente puede administrarse y legislarse. Un programa de administración costera deberá fundamentalmente seguir tres fases, que si bien en un comienzo serán sucesivos más tarde deben coexistir, éstas según Ketchum son:[23]

1. El desarrollo del conocimiento de la zona costera como sistema.

2. La utilización de este conocimiento para crear un plan dinámico con el objeto de realizar su mejor utilización, y
3. La implementación y esforzamiento de plan.

Entre los estudios por realizar para llegar a un conocimiento de la zona costera como sistema están los siguientes, lista que no es exhaustiva sino más bien indicativa de lo que debería incluirse:[24]

Estudios sobre:

1. Mareas y corrientes, incluyendo sus efectos sobre las playas, y además áreas costeras.
2. Erosión, estabilidad del terreno, climatología, y meteorología.
3. Ecología, incluyendo habitats estuarinos de peces, mariscos y demás vida silvestre.
4. Recreación, incluyendo playas, parques, reservas, santuarios de vida silvestre, pesca deportiva, natación y navegación deportiva.
5. Problemas habitacionales.
6. Transporte por tierra, agua y aire, hacia, a través y dentro de las aguas costeras y estuarinas, incluyendo nuevos métodos de transporte.
7. Espacios abiertos, incluyendo preservaciones o santuarios educacionales y naturales, de belleza escénica y acceso público hacia las costas, áreas estuarinas, tanto visual como físico.
8. Puertos y navegación.
9. Pesca comercial.
10. Explotación y exploración mineral, incluyendo petróleo, gas y otros minerales.
11. Necesidad de energía y otras ventajas.
12. Disponibilidad y calidad de aguas, incluyendo plantas de tratamientos de aguas servidas e industriales, descargas de contaminantes líquidos y el manejo de las descargas de desechos sólidos.
13. Areas más adecuadas para desarrollo agrícolas, acuícolas, minerales, industriales, comerciales y de vivienda.
14. Usos presentes, propuestas de cambio conocidas, requerimientos a largo plazo.
15. Actuales propietarios, incluyendo la administración de propiedades públicas.
16. Leyes actuales y reglamentaciones sobre el uso de las tierras y aguas; actividades a todos los niveles de la administración estatal.
17. Población presente y tendencias futuras, incluyendo el impacto del crecimiento sobre el ambiente costero y estuarino.

Con el objeto de asignar recursos, no obstante, no sólo es necesario saber con qué recursos se cuenta, sino que además por ser ellos dinámicos y no estáticos hay que mantener una constante monitoría y control sobre sus condiciones y características. También hay que tener claras las ideas sobre qué se desea hacer en la zona costera, que objetivos se desean lograr, cual es el interés público en uno u otro lugar.

Obviamente que el país requerirá de organismos y mecanismos específicos en la administración de la zona costera. Naturalmente que hay que utilizar los elementos materiales y de recursos humanos con que ya se cuenta a nivel estatal tanto como a nivel particular. Las Universidades e Institutos existentes, con incentivos adecuados podrían emprender parte de las tareas de inventario y monitoría, parte de los estudios sobre impacto económico y ambiental de tal o cual actividad en una región dada, en la formación de personal preparado para las nuevas tareas de la administración costera en sus diversas expresiones, etc. Sin embargo, el corazón de los programas administrativos de la zona costera probablemente tendrá que quedar concentrado en centros administrativos regionales y centrales del Gobierno, y quien sabe si no se justificaría en una Secretaría especial del Ambiente y Recursos Naturales.

Como conclusión, sólo desearía poner de relieve cuán lejos estamos de una

administración efectiva de la zona costera chilena, que como enfatizaba más arriba, constituye realmente la espina dorsal de Chile. Quizás una de las pocas ventajas otorgadas a nuestro país por el desastroso derrame del VLCC METULA, en justamente el que ha servido para enfocar nuestra atención sobre nuestro valioso mar y zona costera, pues conviene tener presente que los países "ricos" del futuro serán aquéllos que hayan sabido administrar sus ambientes y sus recursos naturales, y esto se lo debemos no sólo a nuestras actuales generaciones sino a las futuras.[25]

NOTAS Y REFERENCIAS

1 Entre sus publicaciones se cuentan las siguientes: C.A. FINSTERBUSCH. De los ríos de Chile. I parte. Mar, 18 (120): 1947; De los ríos de Chile. II parte. Ibid., 18 (121): 117-127, 1947; De los ríos de Chile. III parte. Ibid., 18 (123): 164-173, 1947; De los ríos de Chile. IV parte. Ibid., 18 (124): 213-228, 1947; Carbón y agua. Ibid., 18 (123): 190-196, 1947; Una pesquisa marítima. Ibid., 18 (121): 147-153, 1947; Puntas del litoral. Ibid., 19 (125): 5-10, 1948; Puntas del litoral. Ibid., 19 (126): 53-63, 1948; El puente de la vida. Ibid., 19 (128): 149-162, 1948; Carbón, fuego elemental. Ibid., 20 (130): 5-12, 1949; Las islas del litoral. Ibid., 20 (131): 75-89, 1949; Las islas del litoral. II parte. Ibid., 20 (132): 39-49, 1949; Las islas del litoral. III parte. Ibid., 20 (133): 31-44, 1949; Investigaciones marítimas. Ibid., 21 (134): 25-39, 1950; Investigaciones marítimas. Ibid., 21 (135): 5-20, 1950; La migración de las aves. Ibid., 21 (136): 3-14, 1950; Aves marinas. Ibid., 21 (137): 55-81, 1950; Defensa de nuestros recursos fluviales y lacustres. Ibid., 22 (139: 5-24, 1951; Dragados. Ibid., 22 (140): 7-19, 1951; Río Valdivia. Ibid., 22 (141): 6-18, 1951; Corral. Ibid., 23 (142): 5-10, 1952; Balance de dos siglos, 1750-1950.Ibid., 23 (143): 3-11, 1952.

2 An unwarranted struggle: environment vs. economy. AUDUBON, JULY, 77 (4): 91-95, 1975.

3 Para un tratamiento sumario de este tema ver: H.J. BARNETT and CH. MORSE. Scarcity and growth. The economics of natural resource availability. Resources for the future, Inc. The Johns Hopkins U. Press, Baltimore and London, 1973.

4 Ver: D.W. DUCSIK. Shoreline for the public. A handbook of social economic, and legal considerations regarding public recreational use of the nation's coastal shoreline. The MIT Press, Cambridge, Mass., and London, England, 1974, at p. 16 i sig.

5 B.H. kETCHUM. (ed.). The water's edge: Critical problems of the coastal zone. The MIT Press, 1972.

6 Datos de este naufragio han sido publicados en la revista MAR de la Liga Marítima de Chile, Valparaíso, ver por ejemplo: Anon. Un naufragio con graves repercusiones. Mar, 159: (1953), p. 22; H. MESIAS P. S.O.S.! en Guamblín. Ibid., págs. 23-28; Anon. Parte de viaje. Ibid., págs. 29-32; Anon. Informe del Práctico de canales..., Ibid., págs. 33-36; G. GAUCHE T. Naufragio del NAPIER. Ibid., págs. 37-40; A. NAVERRETE T. Acuerdo público de LIGAMAR. Ibid., pág. 41; Anon. Contaminación del NAPIER. Ibid., págs. 42-43; Conviene destacar que este buque, operando bajo una bandera de conveniencia, navegaba virtualmente a ciegas frente al litoral chileno, con visibilidad cero y con el radar descompuesto; el girocompás estaba además en mal estado de funcionamiento.

7 Datos e informes sobre este naufragio han sido publicados en las siguientes referencias: R.W. HANN. VLCC METULA oil spill. Final Report to U.S. Coast Guard. Report No. CG-D-54-75, Task No. 4111,15,1, Dec. 1974; G. GUNNERSON. Preliminary report on January 1975 reconnaissance survey of METULA oil spill, Strait of Magellan, Chile. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. Environmental Research Laboratories. Boulder, Colorado, 1975; U.S. Coast Guard. Report of the VLCC METULA grounding, pollution, and refloating in the Strait of Magellan in 1974; U.N. Third Conference on the Law of the Sea, Second Session, Third Committee, Provisional Summary Record of the Fifteenth Meeting. Progress Report of the Chairman of the informal meetings on items 2 (Preservation of the marine environment) and 13 and 14 (Scientific Research and Development of Transfer of Technology). A/Conf. 62/C.3/Sr.15, 20 Aug. 1974; U.S. Senate Congressional Record. Little noticed oil spill, overdue for attention, is going to get it. S. 19315-S19321, Oct. 16 1974; J. WARDLEY-SMITH. Magellan Straits spill. Mar. Poll. Bull., 5 (11): 163-164, 1974; Anon. Operation METULA. Fairplay International Shipping Weekly, 27th Febr., 1975; IMCO. Progress Report on the work of other IMCO bodies relating to the prevention and control of marine pollution from ships. Technical Assistance in cases of marine pollution resulting from maritime accidents. Note by the United States. Marine Environment Protection Committee, 2nd Session, Agenda Item 14; MEPC II/INF. 14, 20 Nov., 1974. WONHAM, J. Report on a visit to Punta Arenas and Tierra del Fuego to view the extent of the oil pollution from the METULA and assess the needs for cleanup operations. Sept. 6th, 1974; METULA presentation, Shell Centre, 20th Febr., 1975. Shell International Marine, Ltda., London; V.A. GALLARDO. Consideraciones preliminares en torno al derrame causado por el varamiento del buque-tanque VLCC METULA en el Estrecho de Magallanes, Chile, March 9th, 1975; A. OPAZO R. Investigaciones sobre el varamiento del supertanque holandés METULA. Revista de Marina (Nov.-Dic., 1974): 640-650, 1974; Anon. Salvamento del Petrolero METULA. Navitecnia, 28 (12) 39-42, 1974, Buenos Aires; Anon. Consecuencias ecológicas de la varadura del METULA. Navitecnia, 29 (2): 50-53, 1975, Buenos Aires; U.S. SENATE. Tankers and Marine

Environment. Hearings before the National Ocean Policy Study of the Committee on Commerce, 94th Congress. First Session on S. 333, Jan. 29-30, 1975; Serial No. 94-7, Part. 1, Washington, D.C. 1975; N. MOSTERT. The age of the oil-berg. Audubon, 77 (3): 18-43, May 1975.

8 Ver nota N° 1 arriba.

9 Ver nota N° 5 arriba, pág. 6.

10 W.C. BURNETT. Phosphorite from the sea floor off Perú and Chile. Radiochemical and geological investigations concerning their origin. International Decade of Ocean Exploration, Office of Naval Research. Ph. D. Thesis, Hawaii Institute of Geophysics, University of Hawaii, 1974; F. MANHEIM, G.T. ROWE and D. JIPA. Marine phosphorite formation off Perú. J. Sedim. Petrology, 45 (1): 243-251, 1975. Otras referencias generales de importancia son: M.P. OVERALL. Mining phosphorite from the sea. Part. 3. Evaluation as an investment. Ocean Industry, November, 1968, pags. 51-52. Anon. Ocean-bottom minerals. Ocean Industry, June, 1968, pags. 61-74; The sea. Mineral resources of the sea. Report of the Secretary General. United Nations Economic and Social Council, E/4973, 26 April 1971. La siguiente referencia: Sea-bed mineral resources: recent developments. Progress Report by the Secretary General, United Nations General Assembly, A/AC. 138/90, 3 July 1973, relaciona las actuales ideas sobre expansión de los fondos marinos y la tectónica de placas con la distribución de minerales de importancia económica. Por lo que a nuestras costas se refiere este documento indica lo siguiente: "Processes associated with continental margins and volcanic islands at convergent plate boundaries appear to favour the deposition of metallic minerals and to be associated in various ways with the accumulation of petroleum. For example, the majority of known metallic sulfide ore bodies are concentrated at convergent boundaries including the belts of deposits which extend along the western cordillera of North and South America... It is reasonable to expect that the growing understanding of worldwide patterns of mineral distribution that are emerging from the concepts of sea floor spreading will accelerate the discovery of mineral resources not only on the sea-bed but also on the continents.

11 Ver por ejemplo: A. COUVE R. Consideraciones para el desarrollo integral de la pesca en Chile. Seminario sobre la actividad pesquera en Chile, Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de Pesquerías y Alimentos, Edic. Univ. Valparaíso, págs. 51-58, dic., 1970.

12 Un caso de intenso dramatismo ecológico lo ha constituido el proyecto de desagües del complejo petroquímico de Lega, que ha afectado un valioso recurso estuarino en la zona de Concepción, el Estero o Ría de Lenga.

13 Ver DONG HO KIM. Economically important seaweeds, in Chile-1) Gracilaria. Botánica Marina, 13 (2): 140-162, 1970; W.D. CABLE. A description of the activities of the Maullín (Chile) fishing cooperative in the extraction of the marine algae Gracilaria sp. January-March 1967. Botánica Marina, 17: 60-62.

14 J. VALDIVIA. Biological aspects of the 1972-73 "EL NIÑO". Part 2: The Anchovy population. IDOE: Workshop on the "El Niño" Phenomenon, Guayaquil, Ecuador, 4-12 Dec. 1974. Ver nota 15 abajo.

15 Ver trabajos sobre el fenómeno de "El Niño" presentados al Simposio organizado por la Comisión Oceanográgica Intergubernamental, UNESCO, FAO, WHO y la IDOE, en Guayaquil, Ecuador, 4-12 Dic., 1974.

16 P. HUGHES. El Niño. NOAA Magazine, January, 1975, pags. 43-45.

17 Ver arriba nota N° 5 pág. 6.

18 J.W. DEVANNEY III. Shall we allocate the coastal zone uneconomically? Proceedings of the 2nd New England Coastal Zone Management Conference, Sept., 1971, pags. 77-94, Boston, Mass.

19 Ver por ejemplo: H. SCOTT GORDON. The economic theory of a common property resource: the fishery. J. Polit. Econ., 62 (1954): 124-142; A. SCOTT. The fishery: the objectives of sole ownership. J. Polit. Econ., 63 (1955): 116-124; J. CRUTCHFIELD. The marine fisheries: a problem of international cooperation. Papers Proc. 76th Annual Meeting Amer. Econ. Assoc., Amer. Econ. Rev., 54: 207-218, 1963; R.W. JOHNSON. Regulation of commercial salmon fishermen. Pac. Northwest Quart., 55: 141-145, 1964.

20 Para un análisis de la administración de la anchoveta peruana antes de los recientes cambios estructurales ver: A.A. HOLMSEN. Management of the Peruvian anchoveta resource. NOAA Techn. Rept. NMFS. CIRC 371, April 1973, Seattle, Wash., pp. 106-111; también ver arriba nota N° 16.

21 Una excelente discusión sobre el tema es la de A. MERINO M. Legislación pesquera chilena.

Seminario sobre actividad pesquera en Chile, ver arriba nota N° 11, págs. 71-79.

22 Ideas presentadas en V.A. GALLARDO. Chile's interest in the oceans. Dpto. de Estudios Internacionales, U. de Chile, Santiago (en prensa).

23 Ver arriba nota N° 5, p. 20.

24 U.S. SENATE. Creation of a National program for coastal and estuarine zone management. Rept. of the Senate Committee on Commerce. Rept. N° 92-526, Was. D.C. 1971. págs. 23-24. Literatura pertinente de interés es también: Coastal zone management. Hearings before the Subcommittee on Oceanography of the Committee on Merchant and Fisheries, House of Representatives, Serial N° 92-16, 1971, Wash. D.C. Public Law 92-583, 92nd Congress, S.3507, Oct. 27, 1972; Dept. of Commerce, NOAA, Coastal zone management. Program Development. Grants. Federal Register, 38 (229): 33044-33051, 1973, Wash. D.C.

25 Ejemplos de mala administración pueden haber muchos; uno pertinente a nuestra idiosincracia podría ser el analizado en el siguiente trabajo: V. SANCHEZ-CARDONA, T. MORALES-CARDONA, y P.L. CALDARI. The struggle for Puerto Rico. Environment, 17 (4): 34-40, 1975; interesantes ideas para una moderna administración ambiental y de recursos (ecomanagement) den versen en: J. MAYDA. The legal-institutional framework for environmental resources management (Ecomanagement). Institute for Policy Studies and Law, University of Puerto Rico, 1974.

THE UNITED STATES PROGRAM IN MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION AND THE U.S. COAST GUARD ROLE IN THAT PROGRAM

THE UNITED STATES PROGRAM IN MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION AND THE U.S. COAST GUARD ROLE IN THAT PROGRAM*

Commander James A. Atkinson
U.S. Coast Guard.

The U.S. Environmental Protection Program had its real beginnings in the public concern resulting from the **Torrey Canyon** disaster in 1967, with additional impetus from the Santa Bárbara spill en 1968. As the U.S. program is closely related to the international developments, I will first discuss briefly the principal international developments relating to the protection of the marine environment in which the U.S. was deeply involved, then will discuss the principal elements of the U.S. program, and finish up by describing the U.S. Coast Guard organization for carrying out its part of that program.

INTERNATIONAL DEVELOPMENTS

Since 1967, a series of international agreements have been developed under the Intergovernmental Maritime Consultative Organization (IMCO) each of which is a part of a comprehensive scheme for the international control of ocean pollution from maritime sources.

- **The 1969 Intervention Convention** authorizes a government to intervene in cases of maritime casualties on the high seas involving oil, if that nation's coastlines or related interest are endangered. (Ratified by the U.S. in 1974).
- **The 1969 Civil Liability Convention** assigns strict liability to the owner of the vessel which is the source of the discharge, for damage caused by pollution resulting from the discharge of oil from ships, limiting his total liability for a single incident to $ 14 million unless the incident results from the "actual fault or privity of the owner", in which case his liability is unlimited.
- **The 1971 Compensation Fund Convention** creates an international fund, financed through contributions levied on contracting nations which receive oil, to provide "compensation for pollution damage to the extent that the protection afforded by the liability convention is inadequate". (The Civil Liability Convention and the Fund Convention are now under joint consideration by the U.S. Senate).
- **The 1972 Ocean Dumping Convention** prohibits or closely regulates the deliberate disposal at sea of materials or substance of any kind, form or description, **except** fish wastes. (Ratified by the U.S. in 1974).

* Editor's note: This presentation by Commander Atkinson is further developed in the paper by Commander Sipes, which is reproduced next. Only the former was discussed at the Seminar.

In 1973, a new permanent technical committee of IMCO, The Marine Environment Protection Committee (MEPC), was established to discharge the responsibilities of the organization with respect to the conventions just discussed. Membership in this committee is open to all member states of IMCO as well as to states which are parties to conventions for which the committee performs functions. The committee administers and coordinates the activities of IMCO relating to the prevention and control of marine pollution from ships, vessels and other mobile equipment operating in the marine environment. The work program of the committee works on marine pollution-related conventions and amendments to conventions; on codes, standard practices and guidelines; it initiates studies of particular problems; and provides technical advice to member states.

As a strong supporter of these activities, the U.S. is committed to the open exchange of technology and expertise to assist other governments in the further development of their national and regional pollution control programs-whenever such assistance is desired.

The development of the U.S. program for protection of the marine environment has been concurrent with the multilateral activity. In 1970, the National Environmental Policy Act established the President's Council on Environmental Quality-our Nation's first major policy commitment to restore and maintain environmental quality. This Act requieres that any federal action which may significantly affect the quality of the environment must be preceded by an environmental impact statement which explores all possible adverse and beneficial ramifications of the action.

Also in 1970, the Environmental Protection Agency (EPA) was formed to set and enforce pollution control standards, and to coordinate research and monitoring activities. With the goal of achieving a better uderstanding of the total environment, including marine resources, for the purpose of increased control of the effects of man's activities upon his habitat, the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) was establishied. (Chuck Gunnerson can best speak to matters concerning NOAA).

Being the primary federal maritime law enforcement agency, the U.S. Coast Guard has been involved for many years in the enforcement of U.S. anti-pollution laws and international treaties. Before the beginning of this decade, however, our anti-pollution laws were ineffective due largely to lack of public and political interest and the resulting non-availability of the resources necessary to enforce such laws as we had. The MEP Program of today is built upon laws enacted within the past five years which declare U.S. policy to be aimed at the minimization of pollution and provide the authority for various agencies to promulgate standards and regulations to that end.

The most significant of these laws are:

- The Federal Water Pollution Control Act (FWPCA), dealing with oil, hazardous substances other than oil, and sewage.
- The Marine Protection, Research and Sanctuary (MPRSA), ocean dumping, research, and marine sanctuaries.
- The Ports and Waterways Safety Act (PWSA), traffic control, port safety, and vessel construction.
- the Deepwater Ports Act; deepwater ports outside the territorial waters.
- The Oil Pollution Act of 1961 —implementing the 1954 International Convention.
- The Intervention on the high Seas Act —which implement the 1969 International Convention on that subject.

In all these laws, the primary thrust of the MEP Program is threefold: Namely, prevention, enforcement and response.

These activities extend and redirect the more traditional roles of the Coast Guard; we consequently operate in close liaison with several other agencies of the federal government, most notably the EPA.

The Federal Water Pollution Control Act (FWPCA) provides for pollution

preventions regulations for the control of sewage from vessels, for early notification of a discharge, and for response and cleanup action. Under this Act, the USCG regulates all transportation-related facilities, all vessels, and handles response action in the coastal area of the country. We man the National Response Center, and provide the National Strike Force, Port Emergency Task Forces, and administer the Pollution Fund (a revolving fun of up to $ 35,000,000).

Some of the principal things provided by the FWPCA are the following:

- A no-fault civil penalty of up to $ 5,000 for each discharge, levied against the owner/operator of the source.
- A criminal penalty of up to $ 10,000 and/or 1 year imprisonment for failure to promptly report a discharge or for wilful discharge.
- A civil penalty of up to $ 5,000 for violation of the prevention regulations.
- A cleanup liability of $ 100 per gross ton, maximum of $ 14 million for a vessel, and a maximum of $ 8 million for an onshore or offshore facility.
- The Pollution Fund.
- The National Response Center.
- Port Emergency Task Forces.
- the National Strike Force. (This is provided by the USCG and is composed of three teams, one on each of our seacoasts, each consisting of about 18 men with specialized equipment.
- The National Contingency Plan.
- Regional Plans.

The first international involvement of the U.S. Coast Guard in pollution response was the **Metula**; then the **Showa Maru** (cost-reimbursable basis).

Our NSF may not always be available internationally.

We therefore support and encourage other nations to develop a capability to the extent practicable.

The Marine Protection, Research and Sanctuaries Act (MPRSA) of 1972.

- Three years old.
- States the U.S. policy "To regulate the dumping of all types of materials into ocean waters and to prevent or strictly limit the dumping into ocean waters of any material which would adversely affect human health, welfare or activities, or the marine environment, ecological system or economic-potentialities".

This Act does **not** apply to industrial outfalls. It regulates the transportation of material from the U.S. for dumping in the ocean, or from outside the U.S. for dumping into waters under U.S. jurisdiction.

It **prohibits** the dumping of radiological, chemical, or biological warfare agents, or high-level radioactive waste. All other materials are strictly regulated and require a permit for dumping. U.S. Army Corps of Engineers for dredge spoils, EPA for all else.

The USCG is responsible for surveillance and enforcement to see that any dumping done is in accordance with the conditions of the permit. Issued by EPA, the permit stipulates where, when and in what manner the dump can be carried out.

Civil penalties up to $ 50,000, plus criminal fines of up to $ 50,000 and/or imprisonment up to 1 year for intentional violations.

Title II provides for research and monitoring by NOAA in cooperation with the USCG, EPA or other agencies. This research is aimed at reducing or eliminating ocean disposal by October 1977; the monitoring provided is global in scope.

Title II of the Act allows for the establishment of marine sanctuaries by NOAA to the limit of U.S. jurisdiction, either by applying accepted principles of international laws or as a result of specific intergovernmental agreements.

In 1974, this Act was amended to implement the International dumping

Convention of 1972. It appears that this Convention will soon come into force, possibly even this year.

The Ports and Waterways Safety Act of 1962:

- Provides statutory authority to cope with the increasing safety hazards of maritime transportation and with pollution from marine casualties (oil and hazardous substances).
- Emphasis is on prevention.
- Stresses prevention of damage to vessels and structure which form parts of our port complexes.
- Title I authorizes establishment of VTS.
- It also provides permanent authority for continuance of our Port Safety Program: Regulates pilotage, anchorage, handling of explosives and other dangerous cargo, safety equipment.
- Title II speaks to standards of vessel design, construction, alteration, repair, maintenance and operation with the goal "to mitigate the hazards of life, property, and the marine environment".
- Regulations issued under this authority are expected to include improved vessel maneuvering and stopping ability; reduction of the likelihood of collision, grounding or other accidents which may result in the loss of cargo; reduction of damage to the marine environment from normal vessel operations such as ballasting, deballasting, and cargo handling.
- Deepwater Ports Act of 1974 speaks to protection of the environment by establishing procedures for the locations, construction, and operation of deepwater ports off the coasts of the U.S. —outside our territorial waters.
- The Coast Guard administers this Act.

As I said before, the Coast Guard has been deeply involved in work with IMCO since its inception, and also, of course, with the MEPC.

It is a fundamental goal of the U.S. to play a significant leading role in IMCO (MEPC) technical matters. Our goal is to:

- Assist in developing a uniform system of national, regional and international regulations, in developing recommendations and codes of practice for the protection of the marine environment from pollution from ships, and
- To ensure that such measures are adopted without prejudice to U.S. flag vessels.

The U.S. engages in bilateral exchanges of technical information and related cooperative efforts. Recognizing the competence of IMCO as the focus of international concern on marine pollution, the results of all joint tasks undertaken pursuant to these bilaterals are reported to IMCO for further distribution.

Favoring as a long-term goal, a global approach to marine pollution control, the U.S. is committed to providing a full range of expert and technical advice and assistance to developing countries. Such advice and assistance may be made available to individual nations, by government-to-government request, either nationally according to the terms of the Foreign Assistance Act, or internationally through the U.N. system of specialized agencies. The Coast Guard has expressed its willingness to coordinate, domestically on behalf of the DOS, response to resquest for technical assistance to developing coutries in marine pollution control appropriate to the request. This is of particular importance in requests for emergency assistance resulting from major spillages of oil that may threaten the shoreline or related interests of individual nations.

In conclusion:

I have discussed some high points of the U.S. Marine Environmental Protection Program and the laws and international agreements on which it is based, the interagency approach to resolving the pollution problems and the U.S. efforts by international

activities in that field.

We do not consider our program complete, but do feel that we've made a good beginning. We are working to raise the international standards as well as our own, as the oceans serve us all and are vital to the world human community.

Through continuing efforts, both domestically and cooperatively with other nations, efforts which must be carried out in the spirit of compromise and with a willingness to cooperate, the discharge of oil and other hazardous substances into the marine environment can be minimized to the benefit of all mankind.

ORGANIZATION WITHIN THE U.S. COAST GUARD FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION.

The U.S. Coast Guard is an agency of the Department of Transportation in peacetime, and becomes a part of the U.S. Navy in time of war or declared national emergency. We are the primary maritime law enforcement agency of the U.S.

The Environmental Protection Division is a part of the Office of Marine Environment and Systems. The division has six branches, one being the National Response Center. The other five branches are:

1. The Budget and Planning Staff.
2. The Coordination Branch.
3. The Prevention and Enforcement Branch.
4. The Response Branch.
5. The Monitoring and Surveillance Branch.

1. The Budget and Planning Branch:
   - Coordinates budget documents.
   - Keeps up the Program Plan.
   - Manages the Pollution Incident Reporting System (PIRS).
   - Manages the performance standards for the program.
2. The Coordination Branch:
   - Works with international program:
     - IMCO, MEPC.
     - Bilateral agreements.
     - Exchange of technical information.
   - Domestic coordination:
     - Interagency liaison (much of this is done by the functional branch chiefs).
   - Manages the in-house abatement program of the U.S. Coast Guard, applicable to our own vessels and facilities.
3. Prevention and Enforcement Branch:
   - Prevention Regulations applicable to:
     - Vessels.
     - Facilities.
   - Marine Sanitation Device Regulations.
   - Coordinate with Office of Marine Safety on vessel construction and operational requirements (Marine Inspectors do the inspection of merchant vessels).
4. Response Branch:
   - Participate in National and Regional Contingency Plans.
   - Supports the National Strike Force.
   - Oversees R&D to develop response equipment and techniques.
   - Pollution Fund.
   - Chemical Response information System (CHRIS).

   Four Manuals:

1. Field guide.
2. Chemical data guide.
3. Hazard Assessment Manual.
4. Compilation of cleanup technology with annex on state-of-the-art equipment.
   - Hazard Assessment Computer System (HACS).

5. Monitoring and surveillance Branch:
   - Pollution Surveillance "Seavey" —multi-sensor package, aircraft-mounted.
   - Ocean Dumping Surveillance.
     Aircraft patrols.
     - Vessel patrols.
     - USCG shipriders on dumping vessels.
     - "Black Box" —we are developing an electronic device which can be carried on the dumping vessel to record the track of the vessel during the ocean-dumping voyage.

Organization in the field:

Coast Guard areas of jurisdiction are arranged in districts (12 including Hawaii and Alaska).

Each district is divided into:

- Marine Inspection Zones.
- Captain-of-the Port (COTP) Zones.
- Now consolidating these into MSO zones.

The Officer in Charge, Marine Inspection (OCMI) functions are in commercial vessel safety, all aspects:

- Construction and certification.
- Alteration and repair.
- Licensing and certification of personnel.
- Vessel documentation.
- Operations.
- investigation of marine casualties and of personnel.
- Disciplinary action.

COTP functions:

- Port safety.
- Port security.
- Marine environmental protection.
- Vessel traffic control.
- General maritime law enforcement.

With **consolidation**, cross-training will be carried out to optimize the use of the MSO personnel.

To ensure that all relevant resources of the federal government will be made available when needed in a serious marine pollution incident, we have a National response Team, composed of members from several federal agencies having a responsibility or capability to assist. They have devised a National Contingency Plan. Under the supervision of the National Response Team are Regional Teams with Regional Plans.

The On-Scene Coordinators (OSC) are generally predesignated officers of the U.S. Coast Guard or officials of the EPA.

- USCG in the Coastal Regions.
- EPA in Inland Regions.

I will now describe Briefly the USCG/EPA relationship. Firstly, the EPA sets standards. Both agencies issue pollution prevention regulations. The Coast Guard

regulates all transportation-related, facilities, EPA the non-transportation-related ones. The Coast Guard enforces the no-fault penalty, but sometimes utilizes evidentiary material supplied by the EPA on those cases in which the EPA acts as the OSC. As said before, response action is provided by the Coast Guard in the coastal regions, by the EPA inland.

We found that for us domestic legislation in the field of the marine environment had become a simple necessity. We feel that international treaties and standards are also very necessary. We have also found that action —action in prevention, in enforcement, and response action when spills occur— is necessary. In our particular state of development and population it has become very necessary. We in the U.S. Coast Guard are very much involved in all these things.

MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION : NATIONAL AND INTERNATIONAL DEVELOPMENTS

MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION: NATIONAL AND INTERNATIONAL DEVELOPMENTS

Commander J.D. Sipes
U.S. Coast Guard.

INTRODUCTION

The United States marine environmental protection (MEP) program as we know it today came about through a series of events, related to both cause and effect, of which perhaps the single most notable was the 1967 TORREY CANYON disaster. The grounding of this tanker and the ensuing massive discharge of crude oil which engulfed the shores of Great Britain and France made the world aware that little knowledge, technology, or organization was available with which to combat a major oil discharge.

INTERNATIONAL DEVELOPMENTS

Since 1967 a series of international agreements have been developed under the auspices of the Intergovernmental Maritime Consultative Organization (IMCO). Each of these agreements is a constituent of a comprehensive scheme for the international control of maritime source of ocean pollution. The 1969 Intervention Convention authorizes a government to intervene in cases of maritime casualties on the high seas involving oil, if that nation's coastlines or related interests are endangered (ratified by the U.S. in 1974). The 1969 Civil Libiality Convention assigns strict liability to the owner of the vessel which is the source of the discharge, for damage caused by pollution resulting from the discharge of oil from ships, limiting his total liability for a single incident to $ 14 million unless the incident results from the "actual fault or privity of the owner", in which case his liability is unlimited. The 1971 Compensation Fund Convention creates an international fund, financed contributions levied on contracting nations which receive oil, to provide "compensation for pollution damage to the extent the protection afforded by the Liability Convention is inadequate" (The Civil Liability and Fund Conventions are currently under joint consideration by the U.S. Senate). The 1972 Ocean Dumping Convention prohibits or closely regulates the deliberate disposal at sea of materials or substances of any kind, form or description (except fresh fish wastes) (the U.S. ratified in 1974). The primary objective of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 is to accomplish the complete elimination of the willful and intentional pollution of the seas by oil and noxious substances other than oil, and the minimization of accidental spills. The 1973 Convention complements the agreements discussed above more comprehensively than the 1954 Oil Pollution Convention which it will supercede.

In 1973 a new permanent technical Committee of IMCO was established to discharge the responsibilities of the Organization in respect of the Conventions above with which it performs functions. Membership to the Marine Enviornmental Protection Committee is open to all Member States of IMCO as well as to States which are Parties to Conventions for which the Committee performs functions. The Committee is

responsible for administering and coordinating the activities of IMCO relating to the prevention and control of marine pollution from ships, vessels and other mobile equipment operating in the marine environment. In the broadest sense the work program of the Committee includes:

a. providing for adoption and implementation of international pollution-related Conventions and amendments to Conventions.
b. adopting recommendations; codes, standard practices and guidelines as appropriate.
c. initiating studies on particular problems and making the results of such studies available to interested States.
d. providing technical advice to Member States, developing countries in particular.

Based on a comprehensive U.S. program for marine environmental protection, the U.S. plays a significant role in assisting the Organization and Member States not only in progressing the work program of the Committee, but also in the open exchange of technology and expertise to assist other Governments in the further development of their national and regional pollution control programs.

An additional international body commited to these recent development in the field of marine environmental protection is the NATO Committee on the Challenges to Modern Society (CCMS). One of the first pilot studies launched by CCMS after establishment in November 1969 was concerned with coastal water pollution.

Resolutions stemming from an oil spills Conference convened by Belgium (lead country for the project) in November 1970 called for action on two levels: to take more vigorous national action through legislation, research and contingency planning to ensure that all possible measures would be taken to prevent or minimize the harm done by ocean oil pollution; and that steps be taken by the NATO nations at the international level, especially through the United Nations system of specialized agencies, most particulary IMCO, to press for speedier and more effective action. The resolutions and associated activities thus supported by the Allied Nations through CCMS succeded in drawing needed attention to the problems stemming from oil pollution.

In view of progress made in marine pollution control since 1970, most notably in development, under the auspices of IMCO, of the 1973 Marine Pollution Convention and a work program of continuing IMCO activities, CCMS considers that its role as a catalyst for international action has been largely fulfilled. It has agreed however, to maintain an active interest to certain areas, namely the exchange of information on the technological and scientific aspects of oil spills, where current international activity is thought to be lagging. To that end, Belgium is preparing a plan to implement the new agreement on behalf of the Committee. The U.S. fully supports these developments

U.S. APPROACH

Concurrent with multilateral activity in this regard, the U.S. program for protection of the marine environment developed. In January 1970, the National Environmental Policy Act (NEPA) established the President's Council on Environmental Quality (CEQ) constituting our nation's first major policy commitment to restore and maintain environmental quality. Under the authority of the Act, all federal agencies are now required to consider fully the environmental effect of all management decision making and planning with which they are envolved. Any federal action which may significantly affect the quality of the environment, from the issuing of permits for ocean disposal of dredge spoils to the construction of offshore ports or power plants, must be proceded by an environmental impact statement which explores all possible adverse and beneficial ramifications of the action. As the result of a recent Executive Order issued by the President, all significant federal actions will also be scrutinized for their inflationary impact on the economy of the U.S.

In July 1970, the President of the United States, with the concurrence of the Congress, set out to establish a single agency in the federal government for the coordination of the various research, monitoring, standard-setting and enforcement activities which were, at that time, spread throughout several departments and agencies. Such a re-organization required that the proposed agency have sufficient latitude and support to deal effectively with the several concerned federal and state administrations to give it sufficient strength and potential to fulfill its mission.

As a result, in October 1970, the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) was constituted for the purpose of setting and enforcing pollution control standards.

In the same re-organization message the President proposed the formulation of a single U.S. agency whose goal was broadly described as the achievement of a better understanding of the total environment, including marine resources, for the purpose of increased control of the effects of man's activities upon his habitat. The specific purpose of such an agency was to echieve leadership in developing a national oceanic and atmospheric program of research and development, and to coordinate its own scientific and technical resources with that of other government agencies as well as private institutions. In answer to that need, the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) was established.

The United States Coast Guard (USCG), as the primary federal maritime law enforcement agency, has been involved in the enforcement of U.S. anti-pollution laws and international treaties since the turn of the century. Until the beginning of this decade, however, anti-pollution laws were ineffective due to minimal public and political interest and the resulting non-availability of adequate resources to enforce their intent. The MEP program of today is structured on a foundation of statutes enacted within the past five years which declare U.S. policy to be aimed at the minimization of pollution and provide the authority for various agencies to promulgate standards and regulations to meet this goal. In the field of marine environmental protection, the most significant of these laws are: 1) The Federal Water Pollution Control Act (FWPCA) dealing with pollution by oil, hazardous substances other than oil, and sewage; 2) the Marine Protection, Research, and Sanctuaries Act (MPRSA) which addresses ocean dumping, research on the effects of ocean disposal, and the establishment of sanctuaries; 3) the Ports and Waterways Safety Act (PWSA) which primarily addresses the control of vessel traffic entering U.S. ports and the construction of vessels for safety and pollution abatement purposes; 4) The deepwater Ports Act which establishes procedures for the location, construction, and operation of deepwater ports off the coast (outside of territorial waters) of the United States; 5) the Oil Pollution Act of 1961, as amended, implementing legislation for the International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954, as amended in 1962 and 1969, and 6) the Intervention on the High Seas Act which implements the International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties, 1969. In regard to all of these statutes, the primary thrust of the U.S. MEP program is threefold: Prevention, Enforcement, and Response. Such activities represent a significant extension and redirection of the more traditional roles of the Coast Guard, with the Coast Guard consequently operating in close liaison with several agencies of the federal government, most notably EPA.

THE FEDERAL WATER POLLUTION CONTROL ACT

The principal U.S. domestic statute for controlling marine pollution is the FWPCA as amended in October 1972. Building on an earlier version, the amended Act includes provisions for the prevention of marine pollution by oil, hazardous substances, and sewage from vessels, notification or early detection of discharge, enforcement in cases of contravention, response and clean-up activities should a discharge occur, and the regulation of marine sanitation devices to comply with standards set by EPA. These

provisions of the FWPCA form the basis for most of the Coast Guard's marine environmental protection activities.

Prevention includes the regulation of commodity handling operations and the design and construction of vessels and onshore and offshore facilities to minimize the occurrence of harmful discharges. To this end, the Coast Guard has placed into effect regulations which provide for equipment requeriments and operating procedures and training of personnel from vessels and "transportation related" facilities, such as those which transfer oil directly to and from a vessel. EPA has published regulations designed to prevent discharges from certain "non-transportation related" facilities located on or adjacent to the navigable waters of the U.S. such as oil storage facilities and oil drilling platforms. The inspection of vessels and facilities for compliance with these regulations has greatly furthered the prevention effort. In addition to taking action to decrease pollution from the private sector, the Coast Guard must ensure that its own vessels and facilities meet federal, state and local requirements.

The term enforcement is descriptive of efforts to ensure compliance with the laws cited above. Under the authority of the FWPCA, failure on the part of the owner or operator of a vessel or facility to notify the appropriate federal agency of a discharge, as soon as he is aware of that discharge, can result in a criminal penalty of up to $ 10,000 and/or one year in jail. The Coast Guard has been designated as the appropriate agency to receive such notification and has established a National Response Center to receive notifications and help coordinate response activities in consonance with the National Contingency Plan (discussed below). Addtionally, the FWPCA specifies that the Coast Guard shall assess a civil penalty of up to $ 5,000 for every discharge of a harmful quantify of oil or hazardous substance into or upon the navigable waters of the United States (including the contiguous zone) or adjoining shorelines. Violation of pollution prevention regulations may result in a civil penalty of up to $ 5,000 assessed by the appropriate promulgating agency (USCG or EPA).

Quite aside from the sanctions authorized by the FWPCA, the owner or operator of the vessel or facility responsible for a discharge is liable for the costs response and clean-up operation (with certain exceptions). The liability for a vessel is limited by the FWPCA to $ 100 per gross ton or $ 14 million, whichever is less; a facility is liable for up to $ 8 million. The liability for both vessels and facilities is unlimited, however, if the discharge occurs through willful negligence or misconduct, and liability is not incurred if the discharge was caused solely by an act of God, an act of war, negligence of the part of the U.S. government, an act or omission of a third party, or a combination there of. In the event that a third party is responsible for the discharge, the third party incurs the same liability in place of the owner or operator of the vessel or facility (subject to the same limitations).

The National Oil and Hazardous Substance Pollution Contingency Plan coordinates the activities of several federal agencies in their efforts to remove discharges of oil or hazardous substances from U.S. waters. In accordance with this plan, the Coast Guard is responsible for ensuring effective removal in coastal areas, including ports and harbors and the Great Lakes, and the Environmental Protection Agency is responsible in inland areas. In the U.S., it is the responsability of the discharger to remove pollutants from the water. If clean-up is inadequate, the Coast Guard or EPA, in their respective areas of jurisdiction, may take over removal activities. In either case, the owner or operator of the vessel or facility is liable for the full cost of the effort. To facilitate government intervention in response and clean-up activities, the Coast Guard administers a revolving Pollution Fund of up to $ 35 million used to defray costs either when the discharger cannot or will not effect adequate clean-up, or when the discharger cannot be identified. The pollutor, when known, must reimburse the Fund for actual costs incurred by the U.S. Government (with certain exception and within certain limits of Liability). In addition,

the Fund is replenished by monies obtained from penalties and fines levied under authority of the previously described provision of the FWPCA.

Highly specialized equipment has been developed through Coast Guard research and development efforts to limit the quantities discharged, to aid in detecting discharges and identifying their source, to contain oil on the water under varying environmental conditions, and recover the discharged substance from the water. Available containment and removal equipment is stockpiled in areas where effective cooperative containment and clean-up organizations or company-owned resources do not exist. Additionally, wide use is made of qualified contractors, specialists in responding to pollution incidents.

On behalf of all federal agencies with pollution abatement responsabilities, the Coast Guard maintains the National Strike Force, a highly specialized cadre equipped to respond to pollution incidents anywhere in the United States. Each of three teams is specially trained to perform several functions associated with a discharge, including identification of dischargers, containment and clean-up operations, and coordination of disparate forces, both organized and volunteer.

It is significant to note that the National Strike Force has been made available, upon the request of foreign governments, to assist in two recent marine incidents involving grave circunstances (VLCC METULA and VLCC SHOWA MARU). U.S. scientists were also provided to assess the effects of the oil discharged as a result of these incidents and to evaluate the effects of the resulting response activities. These services were provided on a cost-reimbursable basis.

While the experience gained as a result of these two unfortunate incidents has been invaluable to the U.S., certain problems have arisen regarding the provision of emergency assistance in future incidents in foreign waters that relate directly to the nature of the National Strike Force.

The National Strike Force was developed as the result of domestic legislation to meet national needs. While the U.S. is willing to provide emergency assistance on a government-to-government, cost reimbursable basis, it must be understood that as the result of prior commitments, operational requirements of higher national priority, the National Strike Force may not be available to assist at the scene of every major pollution incident in foreign waters.

As the result of this realization, the U.S., in several international forum and in informal discussions with foreign governments, has attempted to encourage the development of similar national capabilities and stands ready to provide technical advice to governments which express an interest. In this way ultimately the U.S. can join with other governments in providing emergency assistance to individual nations whose shorelines and related marine resources are threatened by major marine pollution incidents.

THE MARINE PROTECTION, RESEARCH AND SANCTUARIES ACT

The Marine Protection, Research and Sanctuaries Act was enacted in 1972 to address the problem of ocean disposal (other than through industrial outfalls) of waste materials. This Act declares that "it is the policy of the United States to regulate the dumping of all types of materials into ocean waters and to prevent or strictly limit the dumping into ocean waters of any material which would adversely affect human health, welfare or activities, of the marine environment, ecological system, or economic-potentialities".

To that end, it is the purpose of the Act "to regulate the transportation of material from the United States for dumping into ocean waters, and the dumping of material, transported from outside the United States, if the dumping occurs in waters over which the United States has jurisdiction or over which it may extend control, under accepted principles of international law, in order to protect its territory of the territorial sea".

Enactment of this legislation ocurred before the Ocean Dumping Conference convened in London in October 1972.

Title I of the Act addresses the dumping itself. No radiological, chemical or biological warfare agents or high level radioactive waste may be transported from the U.S. by anyone for the purpose of ocean disposal anywhere. The disposal of all other materials from the U.S. is strictly regulated and requires an EPA or U.S. Army Corps of Engineers (COE) permit. No one may dump material anywhere within 12 miles of the U.S. (or in any ocean waters if the material is transported from the U.S.) without a permit). Also, no U.S. citizen may transport any material from outside the U.S. for dumping in any ocean waters without a U.S. permit or permit issued by a state party to the international convention. Permits for the disposal of dredge spoils are issued by COE; all other permits are issued by EPA. They are granted only after a through evaluation of the circumtances behind each request.

The primary Coast Guard responsabilities under the Act are to conduct surveillance and enforcement activities to ensure compliance with dumping permits issued by EPA or COE. Civil penalties of up to $ 50,000 may be assessed violators by EPA. Additionally, criminal fines of up to $ 50,000 may be levied, as well as imprisonment of up to one year, for intentional violations of this title, its regulations, or conditions of the permit. The Act authorizes the Coast Guard to issue and enforce regulations relating to the safe transportation, handling, stowage, and storage of materials to be dumped.

Title II of the MPRSA provides for research and monitoring, efforts to be conducted by NOAA in cooperation with Coast Guard, EPA or other agencies. Emphasis is placed on the effects of ocean dumping and on global monitoring of changes to the ocean ecosystem resulting from such dumping or other man-induced changes to those ocean ecosystems. This research is also aimed at reducing or eliminating ocean disposal by October 1977.

Title III of the Act allows for the establishment of marine sanctuaries by NOAA to the limit of U.S. jurisdiction, either by virtue of accepted principles of international law or as a result of specific intergovernmental agreements.

The Marine Protection, Research and Sanctuaries Act was amended in March 1974 by the U.S. Congress for the express purpose of implementing the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wasters and Other Matter (London, 1972). It is significant that 80 nations undertook to negotiate and agree on international control standards for ocean disposal. As the result of recent activities, sufficient nations have now deposited instruments ratifying the Ocean Dumping Convention to effect its entry into force. A meeting of States Party to the Convention, is expected to be conducted in London, at the invitation of the United Kingdom, in November 1975. It is expected that the Intergovernmental Maritime Consultative Organization will be requested to administer the Convention on behalf of the parties.

THE PORTS AND WATERWAYS SAFETY ACT OF 1972

The Ports and Waterways Safety Act was signed into law in July 1972 to provide statutory authority to cope with the increasing safety hazards of maritime transportation and with pollution resulting from operation and casualties of vessels carrying oil and other hazardous substances in bulk. This legislation specifically places emphasis on prevention rather than on fines and/or penalties; it stresses prevention of damage to vessels and structures that are part of our port complexes, most particularly prevention of environmental harm resulting from damage, destruction or loss of such vessels or land structures.

Title I of the Act gives authority to the Coast Guard to establish, operate and maintain vessel traffic services and systems for ports, harbors and other waters subject to congested vessel traffic. The Coast Guard furthermore has the authority to require vessels

which operate in the area of a vessel traffic service to participate in that service, including requiring the use of electronic or other devices necessary to utilize the system. Additional permanent authority is provided the Coast Guard to conduct its existing Port Safety Program. This includes regulatory aspects of pilotage, anchorage, handling of explosives and other dangerous cargoes, and establishment of minimum safety equipment requirements.

By comparison, Title II of the Act is concerned more with reducing safety hazards and environmental damage when a collision, grounding, or structural failure occurs. It states that, "It is necessary that there be established, for all vessels carrying liquid cargo in bulk, documented under the laws of the United States and entering the navigable waters of the United States, comprehensive minimum standards of design, construction, alteration, repair, maintenance, and operation to prevent or mitigate the hazards of life, property, and the marine environment". Regulations issued under the authority of this statute are expected to include possible standards to improve vessel maneuvering and stopping ability, reduce the possibility of collision, grounding, or other accidents which may result in cargo loss, and to reduce damage to the marine environment from normal vessel operations such as ballasting, deballasting, and cargo handling.

Along these lines, the measures adopted for the minimization of intentional pollution from oil and chemical tankers at the recent International Conference on Marine Pollution (London, Oct-Nov 1973) confirm that maritime safety and the protection of the marine environment are both important considerations in the design and construction of ships. The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 is part of a continuing effort by all nations to achieve a comprehensive and international solution to the worldwide problem of marine pollution. The United States, in comparing the features of the Ports and Waterways Safety Act with that of the new Convention, feels that the measures adopted for the prevention of intentional pollution are major steps towards the goal of preservation and enhancement of the sea.

DEEPWATER PORTS ACT OF 1974

The purposes of the Act are to regulate commerce, promote efficiency in transportation, and protect the environment by establishing procedures for the locations, construction, and operation of deepwater ports off the coasts of the United States.

A "deepwater port" is an oil transfer facility located offshore and beyond the territorial waters of the United States. It is situated in water of sufficient depth to accommodate most of the world's fleet of supertankers.

To assure that the construction and operation of these deepwater ports will be in the national interest, regulations are being issued for both the construction and operational phases. These regulations provide for the protection of the marine and coastal environment by attempting to prevent or minimize any adverse impact which may occur as a consequence of the development of these ports. These regulations also seek to provide sufficient information for the Secretary of Transportation to make the determinations required by the Act as a precondition to the issuance of a deepwater port license. Some of the major areas covered by the regulations include: personal and financial data required of a prospective deepwater port operator; environmental data to be provided with application for a license to operate a deepwater port; construction standards to be met; operational constraints to be followed; and proposed oil spill prevention measures and operator clean-up capabilities.

THE OIL POLLUTION ACT OF 1961

This Act provides for U.S. implementation of the International Convention for the Prevention of Pollution of the Seas by Oil, 1954. It was amended in 1974 in connection with the United States ratification of the 1969 and 1971 amendments to the 1954

Convention.

INTERVENTION ON THE HIGH SEAS ACT

This Act provides for U.S. implementation of the International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties, 1969.

The Convention allows parties "to take such measures on the high seas to prevent, mitigate or eliminate grave and imminent danger to their coastline or related interests from pollution or threat of pollution of the sea by oil, following upon a maritime casualty or acts related to such casualty, which may reasonably be expected to result in major harmful consequences".

The authority of the Secretary of Transportation pursuant to the Intervention on the High Seas Act has been delegated to the Commandant, U.S. Coast Guard.

The Convention entered into force on 6 May 1975.

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE OF IMCO

Since the inception of IMCO in 1958, the Coast Guard, as the primary U.S. maritime regulatory agency, has been deeply involved in IMCO technical matters, and as such, is heavily committed to its lead U.S. agency role in furthering the work program of the Organization in a manner consistent with U.S. national policy regarding ships. Such is the case with the Marine Environment Protection Committee. Matters under active consideration by the Committee are principally technical in nature and can be categorized in terms of the over-all work program.

a. status reports regarding adoption and implementation of international conventions concerned with marine pollution, progress reports of the work of other bodies within and outside the Organization in this regard;
b. development of technical methods and techniques for effective implementation of conventions, in particular the 1973 Marine Pollution Convention;
c. providing technical advice to developing countries to encourage development of their national pollution control programs, to prepare them to deal with significant spillages of oil (including acting to bring governments together to ensure the provision of emergency assistance to augment their national programs) and to encourage ratification of international pollution prevention agreements.

It is a fundamental goal of the United States to play a significant leading role in IMCO (MEPC) technical matters in order primarily to, (1) assist in the development of a uniform system of national, regional and international regulations, recommendations and codes of practice for the protection fo the marine environment from pollution by ships, and (2) maintain the interest of the U.S. shipping industry by ensuring that such measures are adopted without prejudice to U.S. flag vessels.

In order optimally to achieve this U.S. goal, members of the U.S. delegation to IMCO (MEPC) are primarily experts who deal with MEP issues domestically on a day-to-day basis and are therefore best qualified to negotiate these matters. So strong is the functional relationship between the Coast Guard's responsibilities in respect to ships and the work of such Committees as the Marine Environment Protection Committee of IMCO that the Commandant of the Coast Guard serves as Chairman, U.S. National Committee for the Prevention of Marine Pollution, a subsidiary of a Department of State's advisory body, Shipping Coordinating Committee. Coordination of all U.S. activities in preparation for IMCO (MEPC) discussions is thus conducted under the auspices of the Coast Guard.

The U.S. further engages in exchanges of technical information and cooperative efforts on the bilateral level. The two most active exchanges at this time are pursuant to bilateral agreements signed with the Governments of France and the Soviet Union, and involve reciprocal visits of specialists, exchanges of demonstrations of a technical nature,

and joint and cooperative testing and evaluation programs on topics ranging from general technical requirements for ships pursuant to the 1973 Marine Pollution Convention to detection of and response to pollution discharges of oil and other hazardous substances. Recognizing the high competence of IMCO as the focus of international concern on marine pollution, the results of all joint tasks undertaken pursuant to these bilaterals are reported to IMCO for further distribution.

TECHNICAL ADVICE AND ASSISTANCE

While many of the developments described can be related in time directly to the TORREY CANYON disaster, the newest element in the national/international scheme for protection of the marine environment is the matter of providing technical advice to developing countries. The U.S., favoring as a long term goal a global approach to marine pollution control, is committed to providing a full range of expert and technical advice and assistance to developing countries. Such advice and assistance may be available to individual nations, by government-to-government request, either nationally accoding to the terms of the Foreign Assitance Act or internationally through the UN system of specialized agencies. The Coast Guard has expressed its willingness to coordinate, domestically on behalf of the Department of State, response to request for technical assistance to developing countries in marine pollution control appropriate to the request. This is of particular importance in requests for emergency assistance resulting from major spillages of oil that may threaten the shoreline or related interests of individual nations.

Indirectly in IMCO, the U.S. is active in all MEPC **ad hoc** Working Groups and panels that may be formed to consider maritime technical problems, many of which are concerned with adoption and implementation by all States (without regard to IMCO membership) of international standards for the prevention and control of marine pollution by ships.

CONCLUSIONS

This paper briefly outlines the United States Marine Environmental Protection Program, its foundation in U.S. Law, the U.S. interagency approach to resolution of the common problems associated with protecting and enhancing man's natural habitat, and the close relationship of U.S. efforts to international activities in this regard.

The U.S. Marine Environmental Protection Program is by no means considered complete, and will continue to expand to encompass such existing and future international agreements recognized by the United States as vital to the protection of the marine environment.

Through continuing efforts both domestically and cooperatively with all nations, efforts that must be carried out in the spirit of compromise and willingness to cooperate, the discharge of oil and hazardous substances into the marine environment can be further minimized to the benefit of all.

OBSERVACIONES SOBRE LA EXPERIENCIA DEL ECUADOR EN MATERIA DE CONTAMINACION MARINA

OBSERVACIONES SOBRE LA EXPERIENCIA DEL ECUADOR EN MATERIA DE CONTAMINACION MARINA

Juan Suescum González
División de Química, Instituto
Oceanografía de la Armada,
Guayaquil, Ecuador.

ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta las experiencias de grandes catástrofes de contaminación marina producido por derrames de hidrocarburos en accidentes de super tanqueros transportadores, como por ejemplo el producido en 1967 por el TORREY CANYON que transportaba 117.000 toneladas de petróleo crudo, que encalló en el arrecife Seven Stones partiéndose y su voluminosa carga fue derivando hacia las costas de Carnualles y de Inglaterra con su consiguiente destrucción de la Ecología reinante: manifestándose por la muerte de miles de ejemplares de varias especies y la posible extinción de algunas por los efectos biológicos que se reflejaron en los ejemplos que sobrevivieron.

Así también tenemos el derrame de petróleo en el canal de Santa Bárbara en California en 1969. El naufragio del Torrey Canyon después de una investigación realizada se concluyó que el barco había encallado únicamente a consecuencia de un error humano. Tanto el accidente de éste como el del canal de Santa Bárbara habrían podido evitarse de existir algún procedimiento estandarizado obligatorio para calcular las posibilidades de accidentes antes de iniciar las operaciones.

Recientemente tenemos los accidentes del NAPIER y del super tanquero METULA en el litoral chileno que han motivado la preocupación de buscar medidas de prevención e impulsar la investigación sobre métodos de depuración del petróleo y despejar la confusión jurídica internacional respecto al estudio y la delimitación de responsabilidades en caso de accidentes.

El escape accidental de petróleo en el mar o en agua dulce cuando se trata de terminales podría disminuir considerablemente mejorando las condiciones de navegación, el diseño de los barcos y promulgando leyes severas acerca de la responsabilidad de las compañías navieras y de los propietarios de pozos petrolíferos en el fondo del mar respecto a observancia de precauciones de seguridad.

CONTAMINACION EN EL ECUADOR

La contaminación marina en el Ecuador no presenta caracteres alarmantes en la actualidad principalmente a la que se refiere a la producida por Hidrocarburos y/o derivados. A pesar de que en el Litoral Ecuatoriano existe en el Norte el terminal petrolero de Balao que es uno de los más importantes de Sud América debido a su gran volumen de exportaciones. Luego tenemos en la Puntilla de Santa Elena las instalaciones de la Anglo, en la cual se encuentra su refinería.

Estas posibles causas de contaminación no son desconocidas por nosotros ya que ha habido la preocupación constante que ha ido aumentado progresivamente en los últimos años, principalmente en las medidas de protección con una base científica y llevando a cabo investigaciones sobre los efectos de los contaminantes en los recursos acuáticos.

Estas medidas de control y protección del medio marino son llevados a cabo por la Armada Nacional que cuenta con repartos especializados para tal efecto y para realizar además investigaciones relacionadas a los problemas de contaminación, no tan solo en referente a Hidrocarburos; sino también a otro tipo de contaminantes.

La dirección de la Marina Mercante y del Litoral (DIMMERC), que dentro de su jurisdicción posee facultades para ejercer el control de contaminación por Hidrocarburos y otros tipos de sustancias tóxicas; cuenta además con las facultades legales dadas en el código de la Policía Marítima en la Sección "DEL CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION DE LAS COSTAS Y AGUAS NACIONALES PRODUCIDAS POR HIDROCARBUROS".

Este decreto publicado en el registro oficial N° 643 de septiembre 20 de 1974, se lo encontrará como ANEXO 1 del presente documento para ser considerado como un instrumento de mucha valía para los objetivos motivos de este seminario.

La DIMMERC cuenta en el Terminal Petrolero de Balao con unidad de Control de Contaminación (UCC) la cual en coordinación con la superintendencia de Texaco Gulf tiene a su cargo la programación diaria del movimiento de deslastre de los transportadores y de toda la operación de la Toma del petróleo crudo de las instalaciones.

El sistema de Descontaminación del Puerto de Balao que posee en sus instalaciones la compañía Texaco Gulf y que bajo la supervisión de la UCC posee lo siguiente:

1. Un sistema para separar el Lastre descargados por los tanqueros, que se compone de una mezcla de petróleo y agua. Este sistema consta de:

a) Un separador donde se recoge la capa más gruesa del Hidrocarburo
b) Dos piscinas de separación que funcionan, en forma suscesivas, por el método de decantación durante 72 horas, con capacidad suficiente para aproximadamente 100.000 barriles.
c) Por último esta mezcla de petróleo agua pasa por un separador final que recoge la capa de Hidrocarburo y lo lleva a tanques de almacenamiento. El agua decantada pasa por un filtro final de Tamo que recoge las últimas fracciones de crudo este filtro es cambiado según lo requiere el Análisis de Laboratorio. El agua es bombeada al Mar a una tubería hasta 2000 mts fuera de la línea de Costa; hasta el momento se ha separado por este procedimiento aproximadamente 14.000 barriles de Petróleo desde su inicio de operaciones de este Sistema (1974).

En este terminal existe una gran cantidad de paja (elementos de limpieza) para ser utilizada en una emergencia de derrames. Además poseen una gran cantidad de descontaminante de los tipos Gulf 113 y Petrolite los cuales son utilizados cuando hay derrames, pero éste tiene sus limitaciones. Por esta razón la UCC tiene planeado compras de equipos más especializados para controlar derrames de consideraciones.

La UCC además realiza un control de contaminación de Playas del Puerto de Balao y los sectores adyacentes mediante un plan trazado de estaciones de muestreo la cual se realiza en forma continua.

La DIMMERC tiene también en programación la realización de otra unidad de contaminación en la Libertad, la cual se encargará de todo lo relacionado a la polución en esta Area.

El INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR (INOCAR), que tiene como misión "ejecutar las labores de cartografía Náutica, señalización e investigación oceanográfica a fin de contribuir a la mejor operación de las Unidades Navales, a la seguridad de navegación y la política de desarrollo en que participa

la Armada".

El INOCAR en lo que se refiere al problema de contaminación cuenta con modernos laboratorios para la realización de proyectos nacionales y regionales de investigación Oceánica. El Departamento de Ciencias del Mar del INOCAR preocupado por esta problemática ha desarrollado proyectos de investigación a realizarse principalmente en el Golfo de Guayaquil en el que se iniciará en breve la explotación del gas y petróleo. El Area de mención es una de las más fértiles, del Mar Ecuatoriano, su riqueza planctónica da origen a una de las pesquerías más importantes del país; y es necesario obtener una amplia información científica sobre los efectos destructivo que ejerce el petróleo y derivados sobre los organismos marinos.

Los proyectos de Investigación a realizar por este Instituto son básicamente estudios interdisciplinarios para tener conocimiento del estado actual de la fauna y composición del Golfo antes de la explotación petrolífera, ya que es la única forma de establecer el deterioro de la ecología por agentes contaminantes.

Los Títulos de los Proyectos presentados son los siguientes:

1. Estudio Integral del Golfo de Guayaquil, con énfasis en problemas derivados de la Contaminación de Hidrocarburos.
2. Cultivo de micro-algas del Fitoplancton marino

Estos proyectos han sido presentados al PNUD/UNESCO los cuales esperan realizarse de inmediato.

Actualmente se está desarrollando un programa de investigación junto al Instituto Nacional de Pesca (INP) en la misma Area de Estudio.

ANEXO

Registro Oficial 1 N° 643 de septiembre 20/74

Decreto N° 945

Guillermo Rodríguez Lara
General de Brigada
Presidente de la República

Considerando:

Que es preciso y de urgente necesidad arbitrar las medidas adecuadas por parte del Poder Público, a fin de evitar la destrucción de la riqueza marina, a consecuencia de la contaminación de las costas, playas y aguas nacionales, producida por sustancias tóxicas arrojadas al mar, principalmente los residuos y desperdicios de hidrocarburos.

Que el Código de Policía Marítima le confiere a la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral, dentro de su jurisdicción, facultades para ejercer el control de la contaminación ocasionada por otra clase de sustancias tóxicas, por lo que es indispensable también dotarle a la citada Entidad del instrumento legal que le permita combatir la contaminación ocasionada por los hidrocarburos.

Que, inclusive, Organismos Internacionales, como la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO), han considerado la necesidad del control de la contaminación causada por hidrocarburos, por sus graves consecuencias destructivas, estableciendo procedimientos para evitarla en los mares y puertos petroleros, circunstancia que determina la conveniencia de armonizar nuestra legislación con las recomendaciones propuestas por los Organismos Internacionales.

A pedido del Ministerio de Defensa; y, En uso de las atribuciones de que se halla investido:

DECRETA:

ART. 1°. Añádase al Título III del Código de Policía Marítima una sección que dirá "DEL CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION DE LAS COSTAS Y AGUAS NACIONALES PRODUCIDA POR HIDROCARBUROS".

ART. 2°. Declárase de interés público el control de la contaminación, producida por hidrocarburos, en las aguas territoriales, costas y zona de playa, así como en los ríos y vías navegables y que se encuentran bajo la jurisdicción de la Dirección de la Marina Mercante y Puertos.

ART. 3°. Prohíbese descargar o arrojar a las aguas del mar, a las costas o zonas de playa, así como a los ríos y vías navegables, hidrocarburos o sus residuos, así como otras sustancias tóxicas provenientes de hidrocarburos, perjudiciales a la ecología marina.

ART. 4°. Igualmente prohíbese a las plantas industriales, refinerías, terminales marítimos o fluviales, instalaciones costaneras fijas o flotantes o instalaciones similares verter hidrocarburos o sus residuos al mar, costas y zonas de playa, así como a los ríos y vías navegables, sin antes haber tratado tales elementos para convertirlos en inocuos, debiendo mantener permanentemente para estos efectos, equipos adecuados especiales debidamente aprobados y sujetos a inspecciones periódicas por parte de la Dirección de la Marina Mercante y Puertos, para el control, prevención y descontaminación de las aguas y riberas.

ART. 5°. Toda nave nacional o extranjera, deberá descargar el contenido de sus tanques de lastre en las piscinas de decantación de los terminales petroleros o a sistemas similares autorizados por la Dirección de la Marina Mercante y Puertos; caso contrario las naves de cabotaje deberán efectuar sus descargas y limpieza en el mar fuera de las 15 millas

contadas desde la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana; y las naves de tráfico internacional, podrán hacerlo solamente más allá de las 50 millas contadas en la misma forma.

ART. 6º. Las naves que operen con el sistema de "Load on Top", podrán descargar sus aguas de lastre o de limpieza de tanque a una distancia no menos de 5 millas de la costa ecuatoriana, contadas en idéntica forma que lo expuesto en el artículo anterior.

ART. 7º. El Capitán de toda nave nacional o extranjera, o el Representante legal de instalaciones costaneras cuya nave o industria, según el caso, ocasionare contaminación por hidrocarburos de las aguas y costas y playas adyacentes, deberá informar inmediatamente de este hecho a la Dirección de la Marina Mercante y Puertos, Capitanías de Puertos o Superintendencias Petroleras respectivas, a fin de que ss tomen las medidas conducentes para controlar o eliminar tales riesgos. Tocará a estas autoridades, además calificar la existencia o inexistencia de caso fortuito o fuerza mayor en tal hecho, que para ser considerado como tal, deberá necesariamente ser alegado por el interesado. Si el aviso que dispone este Artículo no es dado, tal comisión se considerará circunstancia agravante para efecto de las sanciones.

ART. 8º. Es obligatorio para toda nave o instalación costanera que haya ocasionado contaminación por hidrocarburos, tomar inmediatamente las medidas para hacer cesar, atenuar, o minimizar tal hecho. La omisión de esta disposición, al igual que la indicada en el Artículo, constituye una circunstancia agravante a menos de probar la imposibilidad de tomar tales medidas.

ART. 9º. Toda nave nacional o extranjera o instalación costanera deberá comunicar de inmediato a la Dirección de la Marina Mercante y Puertos, Capitanías del Puerto o Superintendencia Petrolera respectiva, cualquier novedad que detectaren y que significare riesgo de contaminación por hidrocarburos.

ART. 10º. Toda nave nacional o extranjera que emplee o transporte hidrocarburos y que recale en Puertos ecuatorianos, obligatoriamente deberá llevar a bordo un Libro de Registro de Hidrocarburos, en el que se deberá anotar la siguiente información.

a) **Para los buques tanques**

1) Carga de hidrocarburos de carga;
2) Transferencia de hidrocarburos de carga durante el viaje;
3) Descarga de hidrocarburos de carga;
4) Lastre de los tanques de carga;
5) Limpiada de los tanques de carga;
6) Descarga de lastre sucio;
7) Descarga de agua de los tanques de residuos;
8) Eliminación de los residuos;
9) Descarga sobre la borda de agua de sentinas que contenga hidrocarburos que se hayan acumulado en el espacio de máquinas, mientras el buque se encontraba en puerto y la descarga rutinaria en el mar de agua de sentinas que contenga hidrocarburos.

b) **Para todos los demás buques**

1) Lastreo o limpiado de los tanques de combustible líquido;
2) Descarga de lastre sucio o de agua de limpieza de los tanques mencionados en el inciso anterior;
3) Eliminación de residuos;
4) Descarga sobre la borda de agua de sentina que contenga hidrocarburos que se hayan acumulado en los espacios de máquinas, mientras el buque se hallaba en puertos y la descarga rutinaria en el mar de agua de sentinas que contenga

hidrocarburos;

La Dirección de la Marina Mercante y Puertos reglamentará el uso del Libro de Registros de Hidrocarburos y determinará los demás requisitos a constar en el mismo.

ART. 11º. El Libro de Registro de Hidrocarburos constituye un instrumento legal a cargo y responsabilidad del Capitán de la nave, debiendo ser conservado a bordo para la inspección por parte de la Autoridad Marítima Ecuatoriana cuando éstas lo estimen conveniente. El Libro deberá permanecer a bordo por un período mínimo de dos años, contados a partir del último asiento.

ART. 12º. La Dirección de la Marina Mercante y Puertos establecerá los mecanismos necesarios para prevenir, atenuar y/o neutralizar la contaminación de las aguas navegables y playas adyacentes producidas por hidrocarburos. Podrá ejercer esta autoridad directamente o a través de las Capitanías del Puerto o las Superintendencias de Terminales Petroleros.

ART. 13º. Las Capitanías del Puerto y Superintendencias de Terminales Petroleros serán los organismos encargados de imponer las sanciones conforme a la presente Sección. La Dirección de la Marina Mercante y Puertos podrá revisar la sanción, de estimarlo conveniente, en cuyo caso tal revisión será definitiva.

ART. 14º. Los buques nacionales o extranjeros que infringieren las disposiciones de la presente sección o las normas con respecto a prevención de la contaminación causada por hidrocarburos serán sancionados, considerando la magnitud del daño resultante, el tonelaje de los buques y las demás circunstancias del hecho, sin perjuicio de hacerse acreedores a otras sanciones impuestas por otras Autoridades y según otras disposiciones legales, tanto marítimas como generales, en la siguiente forma:

a) Si el hecho se cometiere dentro de las aguas interiores de la República comprendidas dentro de la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana, con multa de CIEN mil a Un Millón de Sucres;
b) Si el hecho se cometiere dentro de las 15 millas de mar territorial de la costa ecuatoriana, contadas desde la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana, con multa de Cincuenta Mil a Quinientos Mil Sucres;
c) Si el hecho se cometiere más allá de las quince y dentro de las cincuenta millas de la costa ecuatoriana, medidas conforme al litoral anterior, la multa será de Treinta Mil a Trescientos Mil Sucres;

   Estas sanciones, así como las otras previstas de este Decreto se impondrán de conformidad con las disposiciones aplicables del Código de Policía Marítima y las que al respecto hubiere expedido o expidiere, de conformidad con sus atribuciones, la Dirección de la Marina Mercante y Puertos.

ART. 15º. Las personas naturales o jurídicas, plantas industriales, refinerías, terminales marítimos o fluviales o instalaciones costeras fijas o flotantes que causaren contaminación contraviniendo disposiciones de la presente Sección, serán sancionados con multas de Diez Mil a Quinientos Mil Sucres sin perjuicio de otras sanciones establecidas en Leyes Marítimas u otras.

ART. 16º. Se considera como casos fortuitos aquellos en que la contaminación se hubiere producido por alguna de las circunstancias siguientes:

a) Para salvar vidas humanas en el mar;
b) Por seguridad propia o de otras naves;
c) Por casos de averías o pérdidas imposibles de evitar, habiéndose tomado las medidas para remediar el escape;
d) Para evitar daño a la nave o la carga.

ART. 17º. Las sanciones que se impongan por infringir las disposiciones de la presente

sección o sus normas complementarias llevará necesariamente aparejada la del pago de los valores que demande la limpieza de las aguas y de las riberas adyacentes y en general, la reparación de los daños causados, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.

ART. 18º. Todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que reincidieren en los casos que han determinado las multas señaladas en los Artículos anteriores serán sancionadas con el doble de las penas impuestas, a juicio de la Autoridad competente, para efectos de esta Sección considérase reincidencia la repetición de la misma falta, o una similar, en un plazo de doce meses.

ART. 19º. El Capitán del Puerto o el Superintendente del Terminal Petrolero no concederá zarpe a la nave sancionada por ocasionar contaminación por hidrocarburos, mientras no hayan cancelado la totalidad de la multa impuesta, realizado la limpieza o satisfecho sus gastos o bien haya rendido fianza suficiente que a juicio de la Autoridad respectiva garantice el pago.

ART. 20º. Responden solidariamente con la nave por el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la presente sección, su Capitán, armador y agente naviero. Responde asimismo en forma solidaria con la empresa o establecimiento industrial, su representante legal.

ART. 21º. Si el hecho que provoca contaminación, a juicio de la Autoridad competente no es sancionable con multa, queda implícita la obligación de efectuar limpieza y en general, corregir los daños producidos por la contaminación.

ART. 22º. Los valores que se recauden por concepto de multas por violación de las disposiciones de esta Sección, serán depositados en el Banco Central del Ecuador en una cuenta especial a orden de la Dirección de la Marina Mercante y Puertos, y serán destinados para el cumplimiento de los programas y el mantenimiento de los servicios necesarios impuestos en la presente Sección.

ART. 23º. Concédese jurisdicción coactiva a la Dirección de la Marina Mercante y Puertos para el cobro de las multas y obligaciones pecuniarias que nazca de la aplicación de las sanciones de la presente Sección.

ART. 24º. Concédese además acción popular para denunciar hechos que provoquen o tiendan a provocar la contaminación por hidrocarburos.

ART. 25º. La Dirección de la Marina Mercante y Puertos y los Repartos bajo sus órdenes, encargados del control de la contaminación producida por hidrocarburos en las vías acuáticas, marítimas, fluviales o lacustres controlarán, además de lo específicamente encargado a ellos, todo tipo de contaminación causada por otras materias tóxicas, interviniendo directamente a fin de evitar daños mayores, pudiendo además imponer a los infractores las sanciones establecidas en la presente Sección, pero únicamente en las zonas bajo su propia jurisdicción.

ART. 26º. De la ejecución del presente Decreto que entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Registro oficial, encarguése el señor Ministro de Defensa Nacional.

Dado en Quito a, 12 de Septiembre de 1974.

f) General Guillermo Rodríguez Lara, Presidente de la República. El Ministro de Defensa Nacional, f) Marco Almeida Játiva, Gral. de Div. (R).

Es copia. Lo certifico. f) Coronel Carlos Aguirre Asanza, Secretario General de la Administración Pública.

PARTE QUINTA :

POLITICAS INTERNACIONALES DE MEDIO AMBIENTE MARINO

LA ORGANIZACION CONSULTIVA MARITIMA INTERGUBERNAMENTAL Y LAS CONVENCIONES INTERNACIONALES SOBRE CONTAMINACION

LA ORGANIZACION CONSULTIVA MARITIMA INTERGUBERNAMENTAL Y LAS CONVENCIONES INTERNACIONALES SOBRE CONTAMINACION

Comandante Francisco Pizarro Aragonés
Oficina IMCO, Dirección del Litoral y de
Marina Mercante.

INTRODUCCION

A través de los milenios el importante océano se ha mantenido impenetrable a los débiles asaltos del hombre. Este océano se creyó sin límites e incapaz de cambiar, pero el tiempo ha traído cambios.

Hoy en día el hombre, con su industriosidad y avance ambicioso, armado de contaminantes, desperdicios, productos químicos, petróleo, explosivos, materiales radiactivos, etc., tiene el poder para destruir las capacidades purificadoras y vivificadoras de mares y océanos. El delicado equilibrio entre la vida animal y vegetal del mar ha sido alterado en muchos casos.

La única defensa natural del océano ha sido su tamaño. Ahora que el hombre puede derrotar este tamaño, sólo le restan dos alternativas: sobrevivir protegiendo este mar o, sino emprende esta acción, suicidarse.

Los océanos cubren más del 70°/o de la superficie de la tierra, un área total de alrededor de 361 millones de kilómetros cuadrados. Nuestro planeta es habitable sólo porque la mayor parte de su superficie es agua. Los océanos son un factor ambiental crítico que contribuye al balance atmosférico de oxígeno y dióxido de carbono, afectando el clima global y proveyendo la base para el sistema biológico del mundo. Hay en ellos, los océanos, una importante fuente de proteínas indispensables para muchas naciones ya que ofrecen al hombre del futuro la saciedad de su hambre, pese a todas las explosiones demográficas predecibles. Pero el hombre insiste en transformar los océanos en el "basurero del mundo".

Hasta ahora el hombre no ha tratado a los océanos en la debida forma. Ha asumido que su capacidad de absorción de basuras es infinita, pero ahora se está acumulando evidencia por el daño causado, la contaminación es visible hasta en alta mar, largamente fuera del alcance de la influencia dañina del hombre. Sin lugar a dudas que uno de los que más colabora a esta hecatombe colectiva es el buque tanque. Mientras el "espacio inferior" del océano mantiene alertagada su riqueza petrolera y mineral, gracias a que aún los científicos no solucionan los mil y un problemas que presenta una permanencia prolongada del hombre bajo el agua, éste, ávido de su futuro submarino ensucia sistemáticamente la superficie del mar.

Famosos accidentes ocurridos en el transporte marítimo crearon la ya endémica "marea negra" fenómeno que liquida playas, asesina cardúmenes y aprisiona aves marinas.

La contaminación del mar es actualmente, y con toda seguridad lo será en el futuro individualmente, uno de los más peligrosos asaltos al medio ambiente, debido a sus efectos en el balanceo biológico y ecológico, que es decisivo para la vida de nuestro

planeta, además debido al grado de contaminación ya existente, las muchas grandes fuentes de contaminación y dificultades para verificar si las reglas de protección están siendo cumplidas.

Una alarmante acumulación de sustancias nocivas han sido ya encontradas en el plancton, organismos vivientes y sedimentos; algunos estuarios están siendo amenazados seriamente actualmente por un grado de atrofia cada día en aumento.

Se pueden distinguir cuatro causas principales de contaminación del mar:

- Transporte por mar.
- Descarga deliberada de basuras al mar.
- Explotación de los recursos del mar y del fondo del mar en particular la extracción de recursos minerales desde el fondo del mar.
- La descarga de materiales de desecho desde el interior.

La prevención y restricción de las tres primeras clases de contaminación necesitan de convenciones internacionales en un nivel global o regional. Esto acarrea problemas sumamente complejos en los campos de supervisión y control.

En vista del importante papel del mar en el proceso de preservación y el desarrollo de las especies, de la importancia del transporte por mar el armónico desarrollo económico de la Humanidad, la contaminación del mar es un problema que atañe a la Humanidad toda.

La mejor manera de proteger el medio ambiente es tratar de evitar la contaminación del área más que combatir sus efectos una vez que ya se ha porducido. La Protección del Medio Ambiente Marino es entonces, repetimos, responsabilidad de toda la comunidad; todos debemos estar concientes de su importancia.

El combate de la contaminación del medio ambiente debe siempre comenzar en el nivel más apropiado para el tipo de contaminante y para la región geográfica que debe ser protegida. Esto puede ser a nivel local, regional, nacional o internacional.

Las Naciones Unidas han estado permanentemente preocupadas, por los efectos de la contaminación, por resolusión 2414 (XXIII) este alto organismo internacional invitó a las organizaciones de la N.U. a que se ocupen de la contaminación, especialmente la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, IMCO, con el fin de que fomenten la aprobación de acuerdos internacionales eficaces para impedir y controlar la contaminación marina en la medida de lo necesario.

LA ORGANIZACION CONSULTIVA MARITIMA INTERGUBERNAMENTAL (IMCO)

La Organización Consultiva Marítima Intergubernamental es un organismo especializado de las Naciones Unidas cuyas actividades se circunscriben por entero a la esfera marítima. Quedó constituida en virtud de la Convención relativa a IMCO, adoptada por la Conferencia Marítima de las Naciones Unidas celebrada en Ginebra en 1948. La Organización nació efectivamente en enero de 1959 tras la entrada en vigor de la Convención de marzo de 1958. De conformidad con el Artículo 57 de la Carta de las Naciones Unidas, IMCO quedó vinculada con ese organismo mediante la concertación de un acuerdo.

Las finalidades de la Organización son, entre otras, establecer un sistema de colaboración entre los Gobiernos en materias de reglamentación y prácticas gubernamentales relativas a cuestiones técnicas de toda índole concernientes a la navegación comercial internacional, y fomentar la adopción general de normas para alcanzar los más altos niveles posibles en lo referente a seguridad marítima y a eficiencia de la navegación.

La Organización también ofrece un foro para deliberar sobre todas aquellas cuestiones relativas a la navegación marítima que lleguen a ser sometidas a su consideración por cualquier institución u organismo especializado de las Naciones Unidas,

de este modo facilita el intercambio de información entre los Gobiernos acerca de todos los asuntos que son objeto de estudio en la Organización.

MIEMBROS

Pueden ser miembros de IMCO todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas y los demás Estados de conformidad con los procedimientos de admisión estipulados en la Convención Constitutiva. El Secretario General de las Naciones Unidas es depositario de dicha Convención.

En la actualidad son 89 los Miembros de pleno derecho de la Organización.

ORGANOS PRINCIPALES Y AUXILIARES

La Organización tiene tres órganos principales: la Asamblea, el Consejo y el Comité de Seguridad Marítima. Además, cuenta con varios e importantes órganos auxiliares entre los que destacan:

- El Comité de Protección del Medio Ambiente Marino del que pueden ser miembros todos los Estados Miembros de IMCO. Le corresponde la administración y coordinación de las actividades de IMCO relativas a la prevención y contención de la contaminación del Mar por los buques y embarcaciones u otros artefactos que operen en el medio marino.
- El Comité Jurídico encargado de deliberar acerca de las cuestiones jurídicas que interesan a la Organización.
- El Comité de Cooperación Técnica que realiza funciones de asesoramiento respecto del programa de IMCO de asistencia técnica a los países en desarrollo.
- El Comité de Facilitación, que asesora en las cuestiones relativas a facilitar el transporte marítimo.

Naturalmente estos varios aspectos de las actividades de la Organización se relacionan entre sí. Por ejemplo, las actividades relativas a la Seguridad Marítima y eficiencia en la navegación son parte esencial del programa de protección ambiental de IMCO puesto que, garantizando los más altos niveles de seguridad contribuye a eliminar o por lo menos a reducir a mínimas proporciones, ciertos accidentes como los abordajes, las varadas, etc., capaces de producir el derrame en el mar de cargamentos perjudiciales. Estos derrames constituyen, desde luego la principal fuente de contaminación marina por los buques y otros artefactos. Asimismo los esfuerzos que se realizan para prevenir la contaminación de las aguas del mar por los buques exigen, y han venido a promover, el desarrollo tecnológico de equipos, procedimientos y servicios que mejoran la eficiencia en la navegación.

PREVENCION Y CONTENCION DE LA CONTAMINACION DEL MAR

Desde su creación la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, se ha preocupado de la prevención y contención de la contaminación por los buques. En 1954, antes de que IMCO hubiera sido oficialmente constituida, la Conferencia internacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos, celebrada en Londres, designó a IMCO como la organización internacional que asumiría las funciones de depositaria y de otra índole relacionadas con el Convenio entonces adoptado. Estas funciones fueron asumidas por IMCO en enero de 1959.

Desde entonces IMCO ha proseguido el trabajo relacionado con la prevención y contención de la contaminación marina originada no sólo por los hidrocarburos sino también por otras sustancias peligrosas que son objeto de tráfico marítimo.

En la actualidad, el control y prevención de la contaminación marina es uno de los aspectos más importantes del trabajo de IMCO en los ámbitos técnicos y jurídico.

En un principio las actividades de IMCO en este campo se limitaron a la prevención y contención de la contaminación hidrocarbúrica del mar resultante de las operaciones

rutinarias de los buques. Posteriormente el programa se amplió para incluir:

a) La prevención de la contaminación de cualquier clase provocada por accidentes y siniestros marítimos;
b) Prevención de la contaminación por cualquier sustancia procedente de los buques;
c) el problema de la indemnización por daños de contaminación, inclusive las cuestiones de responsabilidad; y
d) la prevención de la contaminación resultante de la explotación de embarcaciones y otros artefactos distintos de los buques convencionales. Este aspecto del trabajo de IMCO se encuentra todavía en su etapa incipiente.

CONVENIOS E INSTRUMENTOS RELATIVOS A LA CONTAMINACION

CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL MAR POR HIDROCARBUROS, 1954.

El primer paso trascendental hacia la contención internacional de la contaminación marina se dio en 1954 cuando una conferencia celebrada en Londres adoptó el Convenio internacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos. El Convenio quedó provisionalmente depositado en poder del Reino Unido hasta que IMCO, oficialmente constituida en 1959, asumió las funciones de depositaria. El objetivo principal del Convenio de 1854 era la protección de las aguas del mar contra la contaminación de hidrocarburos.

El Convenio estipuló ciertas "zonas prohibidas" que se extendían hasta 50 millas por lo menos de la tierra más próxima, dentro de las cuales se prohibía la descarga de hidrocarburos o de mezclas oleosas. En algunos países esta distancia se extendió hasta 100 millas, Canadá, Islanda, Noruega, Mar del Norte, España, Portugal, Kuwait, etc., y a 150 millas en las costas de Australia. Este Convenio es aplicable a todos los buques matriculados en cualquier territorio de un Gobierno contratante y a los buques no matriculados que posean la nacionalidad de una parte Contratante, con algunas excepciones como petroleros menores de 150 TRG y otros buques no petroleros menores de 500 TRG, haciéndose presente sin embargo que los Estados tomarán las medidas necesarias para aplicar tales medidas a todo tipo de buques en la medida que sea razonable y practicable teniendo en cuenta el tamaño, servicio y tipo de combustible usado en su propulsión.

Tampoco se hace extensivo a los buques de la industria ballenera dedicados de hecho a faenas de pesca; a aquéllos que naveguen en los grandes Lagos de EE.UU. y hasta Canadá y a los buques de guerra y auxiliares de la Marina de Guerra durante la duración de este servicio.

No obstante los países signatarios se comprometen a adoptar las medidas conducentes a que estas medidas se apliquen a los buques de guerra. Más adelante el Convenio establece la prohibición de descargar al mar hidrocarburos o mezclas de hidrocarburos por parte de petroleros dentro de las zonas previstas. El resto de los buques podrá descargar los hidrocarburos lo más alejado posible. Igualmente se prohibe la descarga de hidrocarburos o mezclas desde naves de un TRG de 2.000 Tons/largas o más, cuyo contrato de construcción se haya concluido en la fecha o después de la fecha en la cual entrara en vigor la presente disposición.

Luego vienen las excepciones en que la prohibición no rige: cuando se trate de asegurar la propia seguridad o la de otro buque para evitar daños a la carga o para salvar vidas humanas; cuando ocurran escapes a raíz de una avería o pérdidas imposibles de evitar, además de excepciones, (durante el período de un año), para la descarga procedente de las sentinas de los buques.

El artículo VI establece las disposiciones sobre contravención al Convenio, indicando que estas son punibles por parte de la legislación del cual depende el buque.

Establece que estas sanciones deben ser los suficientemente severas como para desalentar tales descargas ilegales fuera de su territorio.

En el artículo VII se establece que los Gobiernos Contratantes tomarán las medidas necesarias para fomentar la creación de instalaciones en los puertos capaces de recibir los residuos y mezclas de hidrocarburos que los buques pudiesen tener para descargar después de separada la mayor parte del agua de la mezcla. También de dotar a los terminales de carga de hidrocarburos de instalaciones adecuadas para recibir los residuos y mezclas de hidrocarburos que los buques petroleros pudieran tener para descargar. Lo anterior también se hace extensivo a los puertos de reparación de buques.

A fin de que las autoridades competentes de cualquier Gobierno Contratante puedan controlar el cumplimiento de las disposiciones mencionadas, el artículo IX determina que los buques petroleros y aquéllos que usen hidrocarburos como combustibles deben llevar un libro de registro de hidrocarburos. Allí se anotará el lastrado de los estanques de carga de buques petroleros, la limpieza de dichos estanques, sedimentación de los estanques de decantación, vaciado de los estanques, limpieza de estanques, descargas o escapes accidentales, etc.

Este libro de hidrocarburos debe estar permanentemente al día y permanecer a bordo por lo menos dos años desde el último asiento, susceptible a ser revisado, como indicamos anteriormente, por cualquier Autoridad Competente de un Gobierno Contratante mientras el buque se encuentre en un puerto de ese territorio.

Este Convenio entró en vigor el 26 de mayo de 1959 y al 31 de diciembre de 1974 ha sido ratificado por 50 países.

En Chile actualmente (agosto de 1975) se encuentra en sus trámites finales de estudio para proceder a su adhesión. Esta Dirección del Litoral y de Marina Mercante ha sugerido que se firme bajo reserva el artículo VIII sobre instalaciones y facilidades en los puertos para recibir aguas de sentinas y lastres contaminados, no obstante estar esto último solucionado.

ENMIENDAS DE 1962

Por Resolución A. 33 (II) del 13 de abril de 1961 la Asamblea de IMCO convocó para abril de 1962 a una Conferencia Internacional para prevenir la Contaminación de las aguas del Mar. Esta Conferencia celebrada en Londres, adoptó algunas enmiendas tendientes a ampliar la aplicación del Convenio para incluir buques de arqueo bruto inferior y ampliar las zonas en que se prohibía la descarga de hidrocarburos. También se adoptó un Artículo revisado relativo a enmiendas en virtud del cual la Asamblea de IMCO recibía facultades para, por recomendación del Comité de Seguridad Marítima, adoptar enmiendas al Convenio y presentarlas a los Gobiernos Contratantes para su aceptación.

Se adoptaron además 15 resoluciones relativas a contaminación entre las que podemos destacar las que se refieren a supresión completa, tan pronto como sea posible, de toda descarga al mar de hidrocarburos persistentes, instalación de receptores de residuos de hidrocarburos y de otras cargas a granel; fomento, desarrollo e instalación a bordo de separadores eficaces y preparación de las correspondientes especificaciones de rendimiento para los mismos; preparación de manuales con instrucciones sobre los medios para evitar la contaminación por hidrocarburos; creación de Comisiones nacionales sobre la contaminación por hidrocarburos, etc.

Las enmiendas de 1962 entraron en vigor el 28 de junio de 1967 y el 31 de diciembre de 1974 habían sido aceptadas por 22 países.

ENMIENDAS DE 1969

Por Resolución A. 175 (VI) de la 6a. Asamblea Ordinaria de IMCO se adoptaron nuevas enmiendas a la Convención de 1954.

En estas enmiendas se introducen algunos conceptos nuevos como ser el de "Tasa instantánea" que significa la tasa de descarga de hidrocarburos en litros por hora en cualquier instante dividida por la velocidad del buque en nudos en el mismo instante; también se amalgaman en una sola las definiciones de "buque" y "petrolero".

El artículo III es reemplazado casi totalmente aplicándose el nuevo concepto de la tasa instantánea. Para buques no petroleros se permite la descarga de mezclas de hidrocarburos siempre que el buque proceda en ruta, la tasa instantánea no sea inferior a 60 litros por milla y que el contenido no sea superior a 100 ppm. A los buques tanques se les permite la descarga siempre que procedan en ruta, tenga una tasa instantánea de 60 litros/millas y que la cantidad total de hidrocarburos descargada en un viaje en lastre no sea superior a 1/1500 de la capacidad total de carga. En caso de no ser un buque tanque que la descarga sea hecha tan lejos de tierra como sea practicable y en caso de buques tanques a no menos de 50 millas.

Ademas se modificó el artículo IX en lo que se relaciona con el libro registro de hidrocarburos ampliando su aplicación. Las enmiendas anteriores tenían por objeto fomentar el sistema de carga "Load on Top", sistema mediante el cual las aguas de lavado de los estanques se concentran en un estanque "slop". Luego este estanque se deja decantar y se bota el agua quedando sólo el petróleo que flota, sobre el cual se vuelve a cargar nuevamente. Este sistema sólo es aplicable a los cargamentos de petróleo crudo. El procedimiento LOT es utilizado por las principales compañías petroleras que mueven alrededor de 75°/o del tonelaje de petróleo crudo transportado por mar y reduce aproximadamente en un 80°/o la descarga de residuos de petróleo al mar.

Estas enmiendas aún no entran en vigor. En diciembre de 1974 sólo había sido aceptada por 21 Gobiernos, necesitándose un mínimo de 34.

ENMIENDAS DE 1971

Por Resolución A. 232 (VII) de la 7a. Asamblea Ordinaria de IMCO se aprobó una enmienda propuesta por el Gobierno de Australia, a fin de proteger la Gran Barrera de Coral que llega hasta unas 145 millas de las costas australianas. Se amplió en la zona australiana la definición de "tierra más próxima". Esta enmienda conocida como "Great Barrier Reef" aún no ha entrado en vigor, habiendo sido aceptada por sólo 9 países (diciembre 1974).

Por Resolución A. 246 (VII) la misma 7a. Asamblea Ordinaria de IMCO aprobó otra enmienda a la Convención de 1954. Por medio de ella se pretendía minimizar la cantidad de hidrocarburos que pueda derramarse como resultado de algún siniestro marítimo. Se agregó un nuevo Artículo VI Bis que tiene mucha importancia, por cuanto, para buques cuya orden de construcción se firme el día de entrada en vigor del artículo, limita el tamaño de los estanques de buques petroleros y fija disposiciones especiales para los casos de que el buque sufriera averías. Se limita a 30.000 m^3 el derrame hipotético de hidrocarburos o 400 ^{3}/DW, pero si esta cantidad es mayor se limita a no más de 40.000 m^3. El volumen de un estanque lateral no será superior al 75°/o del derrame hipotético y el volumen de un estanque central no será superior a 50.000 m^3. Asimismo se fijan normas sobre las esloras de los estanques.

Estas enmiendas conocidas como "Tanks" aún no han entrado en vigor y al 31 de diciembre de 1974 sólo habían sido aceptadas por 11 Gobiernos.

CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACION POR LOS BUQUES, 1973

Por Resolución A. 176 (VI) la 6a. Asamblea Ordinaria de IMCO decidió en 1969, convocar para 1973 a una Conferencia Internacional con objeto de preparar un acuerdo internacional que contribuyera a poner coto a la contaminación del mar, la tierra y el aire

por los buques, embarcaciones y otros artefactos que operan en el medio marino. En 1971, durante el séptimo período de sesiones ordinario de la Asamblea, se decidió mediante la Resolución A. 237 (VII) que el objetivo principal de la Conferencia de 1973 fuera eliminar completamente la contaminación deliberada de los mares con hidrocarburos y otras sustancias nocivas, minimizando los derrames accidentales, para 1975 si fuese posible, pero en todo caso para 1980.

La Conferencia de 1973 conciente de la necesidad de proteger el medio humano en general y marino en particular y reconociendo, entre otros, que el derrame accidental o deliberado de hidrocarburos y de otras sustancias perjudiciales por los buques constituye una grave fuente de contaminación, adoptó un nuevo Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por los buques, 1973, destinado a sustituir el Convenio sobre Contaminación de hidrocarburos 1954, al que se le reconoce importancia por haber sido el primer Convenio Multilateral concertado con finalidad de preservar el medio.

El nuevo Convenio se refiere a todos los aspectos de la Contaminación de los buques excepto el vertimiento de desechos en el mar.

Se aplicó el Artículo 3 a los buques de todos los tipos, incluidos los aliscafos, aerodeslizadores, sumergibles, artefactos flotantes y las plataformas fijas, flotantes que operan en el medio marino. El Convenio no reglamenta la contaminación que resulte directamente de la exploración y explotación de los recursos mineros de los fondos marinos.

El Convenio está constituído por el artículo propiamente dicho, dos Protocolos que tratan respectivamente de la formulación de informes sobre sucesos relacionados con sustancias perjudiciales y del arbitraje y cinco Anexos que contienen Reglas, para prevenir:

a) La contaminación por hidrocarburos;
b) la Contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel;
c) la Contaminación por sustancias perjudiciales que no son transportadas a granel;
d) la Contaminación de las aguas sucias de los buques; y
e) la Contaminación por las basuras de los buques.

En el Artículo 2 sobre definiciones se han incorporado algunas interesantes como la específica de que se entiende por "sustancia perjudicial" y que se entiende por "descarga".

Por "sustancia perjudicial" se entiende cualquier sustancia cuya introducción en el mar pueda ocasionar riesgos para la salud humana, dañar la flora, la fauna y los recursos vivos del medio marino, menoscabar sus alicientes recreativos o entorpecer los usos legítimos de las aguas del mar y, en particular, toda sustancia sometida a control de conformidad con el presente Convenio. Por "descarga", en relación con las sustancias perjudiciales o con los efluentes que contengan tales sustancias, se entiende cualquier derrame procedente de un buque por cualquier causa y comprende todo tipo de escape, evacuación, rebase, fuga, achique, emisión, o vaciamiento.

No incluye el término descarga ni las operaciones de vertimiento en el sentido que se da a este término en el Convenio sobre la prevención de la Contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, adoptado en Londres en noviembre de 1972, ni el derrame de sustancias perjudiciales resultantes de la explotación y tratamiento en instalaciones mar adentro de los recursos minerales de los fondos marinos ni cuando el derrame de sustancias perjudiciales sea el resultado de trabajos de investigación científica relacionados con la prevención de la contaminación.

El artículo 4 se refiere a las trasgresiones. Toda trasgresión del Convenio por ejemplo, la descarga ilícita de sustancias perjudiciales o la falta de cumplimiento de las prescripciones del Convenio, relativas a la construcción y equipo de un buque, donde quiera que se produzca esa trasgresión, será punible por la legislación del Estado de pabellón. Si la trasgresión del Convenio ocurre dentro de la jurisdicción de cualquier parte

en el mismo, será punible ya sea por la legislación de esa parte o con arreglo a la legislación del Estado de pabellón.

A este respecto se dispone que se interpretará el término "jurisdicción" a la luz del derecho internacional vigente cuando haya de aplicarse o interpretarse el Convenio.

En el artículo 5 (certificados e inspecciones) se dispone que, con la sola excepción de embarcaciones muy pequeñas, todos los buques dedicados a viajes internacionales tendrán que llevar a bordo determinados certificados internacionales que prescribe el Convenio. Estos certificados pueden aceptarse en puertos extranjeros como evidencia inmediata de que el buque cumple con las prescripciones del Convenio. No obstante, cuando existan motivos claros para pensar que la condición del buque o de sus equipos no corresponde sustancialmente a los pormenores del certificado, o si resulta que el buque no lleva certificado válido, la autoridad que efectuó la inspección podrá detener el buque hasta quedar satisfecha de que el buque pueda salir a la mar sin que ello signifique una amenaza irrazonable de dañar el medio marino.

El artículo 7 establece que se hará todo lo posible para evitar que se causen demoras o inmovilización innecesarias al buque y que cuando así lo haya sido tendrá derecho a indemnización.

El artículo 17 establece que las partes del Convenio en consulta con otros órganos internacionales fomentarán la prestación de asistencia técnica a aquellas partes que lo soliciten.

El Protocolo I se refiere a disposiciones para formular informes sobre los sucesos relacionados con sustancias perjudiciales (Artículo 8 del Convenio). Se establece allí la obligación de informar, métodos para hacer casos en que debe informarse, etc.

El Protocolo II se refiere al arbitraje a que deben someterse las partes cuando exista alguna controversia entre ellas, que no ha podido ser resuelta por acuerdo. Se establece la constitución de un Tribunal, formas de llevar el arbitraje, reglamentos, etc.

El laudo del Tribunal será definitivo e inapelable debiendo las Partes cumplir inmediatamente lo dispuesto.

Queda sí una última instancia, cual es la de someter al mismo Tribunal, o a otro si éste ya fue disuelto, alguna controversia sobre la interpretación o ejecución del laudo.

A continuación se hará un resumen de las principales disposiciones que contienen los 5 anexos al Convenio de 1973.

a) Prevención de la contaminación por hidrocarburos. (Anexo I del Convenio).

El Convenio mantiene los criterios relativos a descargas de hidrocarburos prescritos por las enmiendas de 1969 al Convenio de 1954, sin cambios importantes, excepto que se reduce la cantidad máxima de hidrocarburos cuya descarga está permitida, durante el viaje en lastre de petroleros nuevos, de 1/15.000 a 1/30.000 de la cantidad total de carga transportada.

Estos criterios se aplican igualmente a los hidrocarburos persistentes (negros) y no persistentes (blancos).

Un detalle nuevo e importante del Convenio de 1973 es el concepto de "zonas especiales". Ciertas zonas especificadas que se consideran muy vulnerables a la contaminación por hidrocarburos han sido designadas como "zonas especiales" dentro de las cuales queda totalmente prohibida la descarga de hidrocarburos con escasas excepciones muy bien definidas, como son las que se originan al proteger la seguridad del buque o salvar vidas en el mar.

Las principales zonas especiales señaladas son el Mar Mediterráneo, el Mar Negro, el Mar Báltico, el Mar Rojo y la zona de los "Golfos", donde se deben proveer instalaciones de recepción en los terminales de carga de hidrocarburos y puertos de reparación.

— A todos los buques dedicados al transporte de hidrocarburos se les exigirá que apliquen el Método de retención a bordo combinándolo con el sistema de "carga sobre

residuos" (load-on-top) o la descarga en instalaciones de recepción. Para ello se dispondrá que todos los petroleros nuevos existentes y otros buques con alguna excepción, tengan montado a bordo equipos adecuados que incluirán en dispositivo de vigilancia y control de descarga de hidrocarburos, equipo separador de aguas oleosas o un sistema de facilitación, tanques de decantación, tanques de residuos, instalaciones de bombeo y tuberías de descarga.

- En lo que respecta a la construcción de los petroleros, se han incorporado en el Convenio de 1973 dos dispositivos importantes. Primero, los petroleros nuevos (o sea, aquéllos cuyo contrato de construcción se haya concertado después del 31 de diciembre de 1975) cuyo peso muerto (deadweight) sea de 70.000 toneladas o más, tendrán que llevar estanques de lastre separado de capacidad suficiente para proporcionar un calado de servicio adecuado sin necesidad de meter agua de lastre en los estanques de carga. Esta prescripción no obliga, sin embargo, a que se instalen estanques doblefondos. Segundo, los petroleros nuevos habrán de satisfacer las prescripciones de compartimentado y estabilidad con avería de modo que puedan mantener suficiente flotabilidad después de sufrir una avería por abordaje, o varada en cualquier condición de carga.
- Se mantienen las disposiciones relativas a la limitación de capacidad y a la longitud de los estanques.

  En los apéndices se establece la lista de hidrocarburos (I), Modelos de Certificados (II) para petroleros y no petroleros y modelo de libro registro de hidrocarburos (III) para petroleros y no petroleros.

b) Control de la Contaminación por sustancias nocivas (Anexo II del Convenio).

El Convenio detalla criterios de descarga y medidas de control de la contaminación por sustancias líquidas nocivas transportadas a granel. A dicho efecto, se dividen las sustancias nocivas líquidas en cuatro categorías, con arreglo a los riegos que pueden ocasionar para los recursos marinos, la salud humana, los alicientes recreativos y los usos legítimos de las aguas del mar.

Las de categoría A suponen un riesgo grave para la salud humana o para los recursos marinos.

Las de la categoría B son aquéllas que supondrían un riesgo para la salud humana o para los recursos marinos. Los de la categoría C suponen un riesgo leve y los de la categoría D supondrían un riesgo perceptible para la salud humana o para los recursos marinos.

Han sido evaluadas e incluidas en una lista que forma un apéndice del Convenio más 200 sustancias. Permanentemente se está incorporando nuevas sustancias a esa lista.

- Este Convenio es aplicable a todos los buques que transporten sustancias líquidas a granel. Mantiene en general, las disposiciones sobre definiciones, zonas especiales, instalaciones y servicios de recepción, medidas de control, libre registro de carga, inspecciones, certificados, etc.
- La descarga de residuos que contengan tales Sustancias solamente puede efectuarse en instalaciones de recepción o directamente en el mar si se cumplen también ciertas condiciones que varían según la categoría de sustancia. Así para sustancias de la Categoría A y B se exige que ellas sean descargadas a una velocidad de 7 nudos si el buque tiene propulsión propia o 4 nudos si es remolcada; que la descarga se haga por debajo de la línea de flotación; que el buque se halle a lo menos a 12 millas de la tierra más próxima; en el caso de la categoría B, la cantidad descargada no debe ser mayor a 1 metro cúbico o 1/3.000 de la capacidad en metros cúbicos.

En las de categoría C la concentración de la descarga no debe exceder 10 ppm en la estela del buque; en todo caso desde cada estanque no debe descargarse más de 3 cm^3 o 1/1.000 de la capacidad del estanque en m^3.

La profundidad de las aguas en los tres casos anteriores no debe ser inferior a 25 metros.

El Mar Báltico y el Mar Negro han sido designados zonas especiales dentro de las cuales se prohibe la descarga de sustancias nocivas líquidas.

El apéndice I de las pautas para determinar las categoría de las sustancias nocivas líquidas.

El apéndice II entrega la lista de sustancias nocivas líquidas transportadas a granel con su correspondiente clasificación.

El apéndice III entrega la lista de otras sustancias líquidas transportadas a granel.

El apéndice IV trae el modelo del libro registro de carga para buques que transporten sustancias nocivas líquidas a granel.

El apéndice V entrega el modelo de certificado.

c) Prevención de la Contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por vía marítima en paquetes, contenedores, tanques portátiles y camiones cisternas o vagones-tanque (Anexo III del Convenio).

— El Convenio contiene disposiciones generales relativas a la prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales que son objeto de transporte marítimo en paquetes, contenedores, tanques portátiles y camiones-cisterna o vagones-tanque.

Se va a elaborar un conjunto de prescripciones detalladas relativas a embalajes, mercado, etiquetado y documentación, estiba, limitaciones cuantitativas y otros aspectos encaminados a prevenir o minimizar la contaminación del medio marino por dichas sustancias; este trabajo se realizará en el ámbito del actual Código Marítimo internacional de mercaderías peligrosas u otro marco apropiado.

d) Prevención de la contaminación por las aguas sucias de los buques (Anexo IV del Convenio).

Comienza este anexo con algunas definiciones sobre lo que se considera "aguas sucias". Se entiende por aguas sucias los desagües y otros residuos procedentes de cualquier tipo de inodoros, urinarios, tazas WC, desagües procedentes de lavados, lavaderos, conductos de salida situados en cámaras de servicios médicos, (dispensario, hospital, etc.), desagües procedentes de espacios en que se transporten animales vivos y otras aguas residuales mezcladas con las de desagües antes indicadas.

El anexo es aplicable a buques nuevos mayores de 200 TRG y a los existentes después de 10 años de entrada en vigor del anexo.

Se prohibe la descarga de aguas sucias en el mar a menos que el buque esté a distancia superior a 4 millas de la tierra más próxima, siempre que dichas aguas sucias hayan sido previamente tratadas y a una distancia mayor de 12 millas si no lo han sido.

En caso de que las aguas sucias hayan sido almacenadas en un estanque de retención para su descarga al mar el buque deberá encontrarse en ruta navegando a una velocidad no inferior de 4 nudos.

También puede descargarse aguas sucias siempre que el buque utilice una instalación para el tratamientos de éstas, de tal forma que al efluente no produzcan sólidos ni ocasione decoloración de las aguas circundantes.

Asimismo puede hacerlo en aguas jurisdiccionales de un Estado que tenga prescripciones menos rigurosas.

Se mantiene el mismo tipo de excepciones que en los otros anexos (salvar vidas en el mar, averías, etc.), se establece que los Gobiernos de las Partes en el Convenio se comprometen a garantizar que en los puertos y terminales se establecerán instalaciones de recepción de aguas sucias.

e) Prevención de la Contaminación por las basuras de los buques (Anexo V del Convenio).

Se define la "basura" con toda clase de restos de víveres —salvo el pescado fresco— así como los residuos resultantes de las faenas deméstícas y trabajo rutinario del buque en condiciones normales de servicio.

El anexo es aplicable a todos los buques. Se prohiben la descarga al mar de materias plásticas, cabullerías redes de pesca y de fibras sintéticas y bolsas de plástico para la basura.

La madera de estiba y materiales de embalaje puede descargarse a lo menos 25 millas alejado de la tierra más próxima.

Los restos de comida, y todas las demás basuras, incluidos productos de papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza doméstica, etc., a una distancia no inferior a 12 millas.

Si las basuras arriba enumeradas han pasado por un triturador o desmenuzadas podrá descargarse a una distancia menor no inferior en todo caso a 3 millas.

Se mantienen las mismas disposiciones relativas a excepciones, instalaciones de recepción, etc.

De acuerdo a lo estipulado en el Artículo 14 de la Convención los anexos III, IV y V son "anexos facultativos", vale decir que un Estado al tiempo de firmar, ratificar, aceptar, aprobar el Convenio o adherir a él, puede declarar que no acepta uno o ninguno de dichos anexos.

Podrá aceptarle sin embargo con posterioridad mediante el depósito de un instrumento especial.

El Convenio de 1973 entrará en vigor 12 meses después de que se haya hecho parte de él por lo menos 15 Estados cuyas flotas mercantes combinadas constituyen no menos del 50°/o del tonelaje bruto de la flota mundial.

CONFERENCIA JURIDICA INTERNACIONAL SOBRE DAÑOS CAUSADOS POR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL MAR, 1969.

Por Resolución A. 171 (ES.IV) del 28 de noviembre de 1968 de la Cuarta Asamblea Extraordinaria de IMCO, se convocó para noviembre de 1969 a una Conferencia Jurídica sobre los problemas planteados por el desastre del "Torrey Canyon".

Esta Conferencia Internacional realizada en Bruselas tenía por objeto tratar en una sola Conferencia los aspectos del derecho público y privado de este problema.

Como resultado de las deliberaciones la Conferencia preparó dos Convenios.

El Convenio internacional relativo a la intervención en Alta Mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, y el Convenio Internacional sobre responsabilidad Civil por daños causados por la Contaminación de las aguas del Mar por hidrocarburos.

CONVENIO INTERNACIONAL RELATIVO A LA INTERVENCION EN ALTA MAR EN CASO DE ACCIDENTES QUE CAUSEN UNA CONTAMINACION POR HIDROCARBUROS, 1969.

La inquietud sobre este aspecto nació a raíz del desastre del "Torrey Canyon" en 1967, al hacerse evidente que existían lagunas en el régimen de derecho público internacional con relación a ciertas actividades desempeñadas en Alta Mar capaces de crear una amenaza de contaminación que afectara los intereses de los Estados. Concretamente vino a preguntarse hasta que punto el Estado ribereño podía tomar medidas de protección de su litoral cuando un siniestro ocurrido en Alta Mar originaba una amenaza de contaminación petrolífera de dicho Estado, sobre todo cuando las medidas que se impusieron iban a afectar los intereses navieros y consignatarios extranjeros e incluso los de otros Estados. Se convino en que hacía falta elaborar un nuevo régimen que viniera a reconocer la necesidad de permitir cierto grado de intervención del Estado en la Alta Mar en casos

de extrema gravedad, pero que señalara claramente sus límites y estipulara en que condiciones y con arreglo a que procedimientos podría ejercerse tal derecho de intervención.

El Convenio confirma el derecho del Estado ribereño a tomar en Alta Mar las medidas necesarias para prevenir, mitigar o eliminar todo peligro contra su litoral o intereses conexos debido a la contaminación o amenaza de contaminación resultante de un accidente marítimo. Por actividades conexas se define aquellas actividades marítimas costeras, portuarias o de estuario, incluidas las actividades pesqueras, que constituyen un medio esencial de existencia de las personas interesadas, o los atractivos turísticos de la región interesada, o la salud de la población ribereña y el bienestar de la región interesada, incluida la conservación de los recursos marinos vivientes y de su flora y fauna.

No obstante el Estado ribereño sólo puede ejercer ese derecho si ello es necesario y las medidas que tome guardan proporción con la contaminación o riesgo que se produzca y antes ha consultado con los interesados; entre estos interesados figuran en particular el Estado o Estados de pabellón del buque o buques afectados los propietarios de los buques o de los cargamentos en cuestión y siempre que lo permitan las circunstancias, expertos independientes nombrados a tal efecto. El Estado ribereño cuyas medidas de intervención rebasen las permitidas por el Convenio tiene la responsabilidad de indemnizar por cualquier perjuicio que llegue a causar con tales medidas. El Convenio contiene disposiciones para la solución de controversias mediante negociaciones, conciliación o arbitraje.

Esta Convención que entró en vigor el 9 de mayo de 1975, aparece a simple vista como muy limitativa para los países ribereños, pero sí muy adecuada a aquellos países que tienen grandes flotas petroleras. Es así como entre los 15 Estados que hicieron posible la entrada en vigor de la Convención, aparecen Liberia, Japón, El Reino Unido, Noruega, URSS, EE.UU., Francia y Suecia, Dinamarca y Bélgica, que en conjunto representan cerca del 80°/o de la flota mundial de petroleros, incluyendo en ellos a los buques OBO.

Para Chile esta Convención es particularmente inconveniente dado su extenso litoral, y por ser el Estrecho de Magallanes ruta obligada de grandes super-tanques que multiplican evidentemente los riesgos potenciales de contaminación.

CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL MAR POR HIDROCARBUROS, 1969.

Otra importante cuestión jurídica que sacó a relucir el siniestro del "Torrey Canyon" fue la necesidad de definir las bases y el alcance de la responsabilidad de los propietarios del buque o de la carga por daños que sufrieran Estados o personas como resultado de un siniestro marítimo que originara contaminación petrolífera.

En virtud de este Convenio se atribuye al propietario del buque que transporte los hidrocarburos la responsabilidad derivada de los daños de Contaminación petrolífera. Esta responsabilidad del Armador es puramente objetiva; no obstante se le exonera si puede demostrar que el derrame de Hidrocarburos se debió a ciertas causas excepcionales perfectamente definidas. La responsabilidad del propietario queda limitada a todo suceso concreto. Esta limitación se basa en el arqueo neto del buque, pero se estipula una cifra máxima, cualquiera sea el tonelaje del buque accidentado. El Convenio contiene cláusulas que determinan que tribunales tendrán jurisdicción para los casos en que los daños de contaminación ocurran en más de un Estado y disposiciones relativas a la validez y ejecución de los fallos de los tribunales competentes en los demás Estados Contratantes. Se exige que los Armadores de los Estados Contratantes sean titulares de un seguro u otra garantía aceptable que cubra su responsabilidad en virtud del Convenio.

Esta Convención entró en vigor el 19 de junio de 1975, fecha en la cual ya eran partes de ella 18 países de los cuales cinco tienen flotas petroleras de más de un millón de

toneladas.

El propietario tendrá derecho a limitar su responsabilidad en virtud de este Convenio hasta una cuantía total de 2.000 francos por toneladas de arqueo del barco. No excederá en todo caso de 210 millones de francos (US$ 14.4 millones). Por tonelaje de arqueo se entiende el arqueo neto más lo deducido del bruto por concepto de los espacios de la máquina para calcular el neto.

La Convención se aplicará a todo buque tanque y otras que transporten más de 2.000 toneladas de petróleo los que deberán tener un seguro contra la contaminación. Esto no se aplica a los buques comerciales del Estado a los que sólo se les exige un certificado expedido por la autoridad apropiada del Estado, estableciendo que la responsabilidad de ese buque respecto de la Convención está cubierta. En general aquellos buques que no tienen certificado válido no deben comerciar hacia países de la Convención.

El gravamen adicional impuesto a las Armadores por esta Convención, y otras legislaciones, a menudo más onerosas, presenta varios problemas de seguros, particularmente a los Clubs. Aunque ellos son los principales aseguradores de riesgos por Contaminación por petróleo, dependen en gran medida del mercado reasegurador para cubrir los derrames tipo catástrofe. Sin aquel reaseguro un solo accidente puede imponer una carga intolerable sobre los Armadores quienes son aseguradores y asegurados al mismo tiempo. En esas circunstancias y en orden a mantener reciprocidad el "London Group of P & I Associations" fue obligado a limitar su cobertura para derrames por contaminación por petróleo a US$ 14.4 millones en cada caso.

Tradicionalmente era política dar de partida a los miembros una cobertura P & I ilimitada.

Las obligaciones impuestas por la Convención son al presente asegurables y se confía en que los principales países marítimos darán efecto a la Convención mediante legislación doméstica antes que optar por una legislación más onerosa, la que puede ser inasegurable y por lo tanto inaplicable.

La Convención ha limitado la clase de buques afectados a aquellos transportando petróleo persistente a granel como carga, pero donde el petróleo es así transportado, la responsabilidad se hace también extensiva al que se lleva como combustible.

El Armador es responsable también por los costos y cualesquiera medida adoptada razonablemente después de la descarga o escape de petróleo con el propósito de prevenir o reducir cualquier daño y por cualquier perjuicio producido por cualquiera de las medidas así tomadas. La definición "Armador" sólo se refiere al Armador registrado y no por ejemplo a un flotador (demise charterer).

CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LA CONSTITUCION DE UN FONDO INTERNACIONAL DE INDEMNIZACION DE DAÑOS CASUADOS POR LA CONTAMINACION DE HIDROCARBUROS, 1971.

Si bien el Convenio de Responsabilidad de 1969 constituyó un buen mecanismo para garantizar el pago de indemnización respecto de daños de contaminación petrolífera, no llegó a resolver satisfactoriamente todas las cuestiones jurídicas financieras y de otra índole discutidas durante la Conferencia de 1969. Algunos Estados suscitaron objeciones al régimen instituido aduciendo que se basaba en el concepto de responsabilidad objetiva del naviero por unos daños que no le son posible prever, lo cual era apartarse rotundamente del derecho marítimo consuetudinario que varía la responsabilidad o la culpa. Por otra parte, algunos Estados no estimaron satisfactorio el sistema de limitación de la responsabilidad que se habían adoptado. Estimaron que las cifras de limitación estipulado serían probablemente insuficiente en el caso de los daños de contaminación hidrocarbónica que llegara a ocasionar el siniestro de alguno de los superpetroleros entonces en

proyecto o en curso de construcción.

En vista de ello pedían que el monto de la indemnización no estuviera limitado o que, en todo caso, se estipulara una cifra muy elevada de limitación, si es que podía llegar a aceptarse tal cifra.

Viendo las reservas así expresadas, la Conferencia de 1969 estudió una transacción que proponía el establecimiento de un Fondo Internacional, suscrito por las personas interesadas en la carga, y que serviría el doble propósito de exonerar al naviero de los gravámenes que le imponían las prescripciones del nuevo Convenio, por una parte y por otra, de ofrecer una indemnización adicional a las víctimas de daños de contaminación en aquellos casos que las indemnizaciones previstas por el Convenio de 1969 fueron insuficientes o inobtenibles.

En 1971 una Conferencia convocada por IMCO adoptó el Convenio Internacional sobre la Constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos. Este Convenio es COMPLEMENTARIO del Convenio Internacional sobre responsabilidad civil de 1969 relativos a los daños de contaminación hidrocarbúrica.

En virtud del Convenio del Fondo de 1971, se constituye un Fondo internacional de indemnización de los daños de contaminación petrolífera con dos fines: primero, para garantizar una indemnización adecuada a las víctimas de daños de contaminación que no puedan obtener el resarcimiento total o parcial de esos daños en virtud del Convenio de Responsabilidad de 1969 y segundo, para exonerar parcialmente a los Armadores de los gravámenes financieros adicionales que les impone ese Convenio de responsabilidad civil de 1969. No obstante, el Armador sólo puede beneficiarse de la protección que le confiere el Convenio de 1971 si su buque cumple con ciertos Convenios internacionales en los cuales se estipulan normas de seguridad y de prevención de la Contaminación (Convención sobre contaminación 1954, SOLAS/60, Líneas de Carga 1966 y Prevención de abordajes, 1960). El Estado que haya sufrido daños de contaminación petrolífera y no haya quedado plenamente indemnizado en virtud del Convenio de 1969, recibirá del Fondo una indemnización que puede ser superior al doble de la cuantía de limitación estipulada en el Convenio de responsabilidad civil de 1969.

El Fondo se nutre de contribuciones iniciales y anuales pagaderas por las personas de los Estados Contratantes que reciben cantidades importantes de hidrocarburos "sujeto a contribución" en los puertos o instalaciones de dichos Estados (a lo menos 150.000 toneladas anuales).

La determinación de cuotas y demás actividades administrativas son llevadas a cabo por una Organización del Fondo compuesto por todos los Estados Contratantes. Orgánicamente el Fondo estará administrado por una Asamblea, un Comité Ejecutivo (en ciertos casos) y una secretaría regida por un Director.

PROTOCOLO RELATIVO A LA INTERVENCION EN ALTA MAR EN CASOS DE CONTAMINACION DEL MAR POR SUSTANCIAS DISTINTAS DE LOS HIDROCARBUROS, 1973.

El Convenio de intervención de 1969 se aplica a los siniestros que produzcan contaminación petrolífera. Considerando, no obstante, que cada día es mayor el volumen del transporte marítimo de sustancias químicas cuyo derrame constituiría una grave amenaza para el medio marino, la Conferencia de 1969 reconoció que sería necesario ampliar este Convenio para abarcar sustancias distintas de los hidrocarburos.

Durante la Conferencia de 1973 se adoptó el Protocolo relativo a la intervención en Alta Mar en casos de contaminación del Mar por sustancias distintivas de los hidrocarburos, mediante el cual se amplía el alcance jurídico del Convenio de Intervención de 1969 a aquellas sustancias distintas del petróleo que o bien aparecen en la lista de un

Anexo al Protocolo o que reunen características esencialmente semejantes a las de dichas sustancias tal como se ha expresado. Para hacerse parte de este Protocolo es esencial ser Parte primero del Convenio de Intervención de 1969.

RECOMENDACIONES Y OTRAS PAUTAS RELATIVAS A LA PREVENCION DE LA CONTAMINACION DEL MAR POR LOS BUQUES

MANUAL SOBRE LA CONTAMINACION

IMCO ha estado elaborando un Manual de información práctica sobre la contaminación del Mar que una vez listo, comprenderá cuatro secciones.

i) Métodos para prevenir la contaminación petrolífera por los buques.
ii) Planes de Emergencia.
iii) Recuperación de hidrocarburos procedentes de buques siniestrados.
iv) Información práctica sobre medios de combatir los derrames de petróleo.

De momento sólo se ha terminado la sección iv) relativa a derrames de petróleo, la cual ha sido publicada en su volumen separado. Su objeto es que sirva de ayuda a los Gobiernos, en particular a los países en desarrollo, que lleguen a tener que enfrentarse con el problema de los derrames. En esta publicación hay información sobre los siguientes temas:

a) Propiedades de los diversos tipos de hidrocarburos y comportamiento de la mancha de petróleo en el mar;
b) Métodos de contención recogida y tratamiento (mecánico y químico) de manchas de petróleo en el mar;
c) Recogida y tratamiento del petróleo en los diversos tipos de playas y litorales.

OTROS ASUNTOS

Actualmente en IMCO se trabaja intensamente en mejorar las especificaciones internacionales del rendimiento de equipo separador de agua e hidrocarburos y oleómetros, eliminación de sentinas y lastres oleosos por los buques surtos en el puerto (excluidos los efluentes de los tanques de carga/lastre de los buques tanques), disposiciones relativas a las tuberías y especificaciones de la conexión universal a tierra.

Algo que ha preocupado permanentemente a IMCO son las instalaciones en los puertos para la recepción de residuos oleosos de los buques. Al respecto podemos adelantar que ya existen conversaciones para que la Empresa Portuaria de Chile, que opera la mayoría de los principales puertos de Chile, disponga o contrate instalaciones para la recepción de aguas de sentinas y basuras.

Por otra parte la Dirección del Litoral y de Marina Mercante por Resolución N° 12600/199 del 22 de julio de 1975 estableció la obligatoriedad de que existan en todos los terminales de carga de petróleos crudos o bunkers estanques para la recepción de lastres contaminados y de que los buques tanques deben hacer uso de ellos.

Con referencia al Manual sobre la Contaminación ya mencionado, en la 3a. Sesión del Comité de Protección del Medio Ambiente Marino de IMCO celebrado en junio de 1975, se presentó el proyecto de la parte I, (prevención) a fin de que sea analizado y aprobado en un futuro cercano.

Asimismo IMCO ha estado preocupado últimamente de la asistencia técnica. Es así como está recopilando información de los gobiernos con vistas a mantener una lista de expertos y equipos a quienes se pueda acudir en casos de emergencia. También está en estudio la creación de partidas regionales para combatir la contaminación. Esta moción fue presentada por Chile durante el desarrollo de la 3a. Conferencia sobre los Derechos del Mar, celebrada en Caracas, y tiene como objetivo concentrar en determinadas áreas equipos y elementos para una pronta ayuda en casos de derrames considerables. Nuestro

país ya solicitó que Punta Arenas fuera incluida como sede de una de estas Partidas regionales.

RESOLUCIONES

Por considerarlo de interés se adjuntan las Resoluciones Nos. 5, 10, 12, 14, 21, 22, 23, acordadas por la Conferencia Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por los buques, 1973 y la Resolución DLMM. ORD. Nº 12600/199 VRS. del 22 de julio de 1975, relacionada con disposiciones sobre descarga de lastres contaminados en los terminales marítimos de carga y descarga de petróleo crudo y bunker.

COMENTARIOS FINALES

Tal como hemos visto a nivel internacional se han logrado diversos acuerdos tendientes por una parte a prevenir la Contaminación del Mar y por otra a otorgar compensaciones por los daños que esa contaminación puede producir.

Al entrar en vigencia recientemente el Convenio Internacional relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969 y el Convenio Internacional sobre responsabilidad Civil, por daños causados por la Contaminación de las aguas del Mar por hidrocarburos, 1969, se ha dado un gran paso hacia la solución del problema de las compensaciones por daños, pero y así lo entendemos, lo fundamental es prevenir antes que curar.

En consecuencia todos tienen su vista puesta en la Convención de 1973 que es la más completa que se ha hecho hasta ahora. Se espera que esta Convención sea puesta en vigor en EE.UU. allá por 1978.

Sin desconocer los múltiples problemas que acarrea aprobar una Convención de este tipo, es nuestro deseo que todos los países puedan firmarla lo antes posible, teniendo como único objetivo el proteger la salud y el bienestar de la humanidad.

ANEXO I: **RESOLUCIONES SELECCIONADAS DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CONTAMINACION DEL MAR, 1973**

Resolución Nº 5

Contaminación intencional de las aguas del mar y derrames accidentales.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que la Resolución A. 237 (VII) aprobada por la Asamblea de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental le señalaba los dos objetivos siguientes:

1) Eliminar completamente la contaminación intencional de los mares por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, y
2) minimizar los derrames accidentales;

objetivos que se habrán de conseguir para 1975 si fuera posible, pero en todo caso para 1980.

CONSIDERANDO que ha sido, principalmente, la gran labor preparatoria realizada en el seno de la Organización lo que ha permitido que la Conferencia prepare y abra a la firma del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973.

CONSIDERANDO que dicho Convenio abarca en su conjunto el problema de la contaminación intencional por hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel y sustancias perjudiciales transportadas en paquetes, tanques portátiles, camiones-cisternas o vagones-tanques, así como la contaminación intencional por aguas sucia y basuras, en tanto que sólo se ocupa marginalmente del problema de la contaminación

accidental, por estimarse que muchos aspectos de esta materia están ya reglamentados y seguirán estándolo en el ámbito de otros Convenios técnicos relativos a la seguridad marítima.

CONSIDERANDO también la estrecha relación existente entre la seguridad de los buques y la prevención de la contaminación por los mismos.

CONSIDERANDO que la Organización ha hecho apreciables progresos hacia la consecusión del segundo objetivo, elaborando proyectos de Reglas y normas internacionales encaminadas a prevenir, mitigar y reducir a un mínimo la contaminación accidental, entre las que cabe citar la prevención de accidentes que puedan sufrir los buques, la reducción de los derrames causados por tales accidentes y la mitigación de los daños ulteriores.

CONSIDERANDO asimismo que, en este terreno, queda aún mucho por hacer en lo concerniente a la elaboración y modificación de aquellos Convenios de los que la Organización sea depositaria y de otros instrumentos relacionados con la seguridad de los buques y la prevención de la contaminación.

RECOMIENDA que la Organización fomente y prosiga estudios relativos a la reducción de la contaminación en el medio marino, entre ellos:

a) obtener información científica relativa a la identificación de las sustancias perjudiciales transportadas por los buques y a su efecto en el medio marino;
b) compilar estadísticas relativas a siniestros marítimos en especial los resultantes en contaminación del medio marino;
c) analizar dichas estadísticas sobre siniestros y la relación existente entre el promedio de las dimensiones y la edad de los buques tanques, y el número de accidentes y magnitud de los daños de contaminación.

RECOMIENDA también que la Organización siga dando máxima prioridad a su labor referente a perfeccionar para reducir al mínimo los derrames accidentales, en especial las de:

a) prevención de accidentes en los buques mediante:
    i) normas de seguridad de la navegación y dispositivos de separación de tráfico para prevenir abordajes, varadas y encalladuras, inclusive el perfeccionamiento de normas internacionales de rendimiento de las ayudas a la navegación;
    ii) normas relativas a las guardias en puerto y en alta mar, y normas de formación y titulación de marineros;
    iii) instalación de equipo moderno de navegación y radiocomunicaciones;
    iv) normas operaciones durante el transvase, carga y descarga de hidrocarburos y otras sustancias nocivas;
    v) capacidad de gobierno y maniobra de buques de grandes dimensiones;
    vi) construcción y equipo de buques que transporten hidrocarburos y otras sustancias nocivas; y
    vii) seguridad del transporte de mercancías peligrosas en paquetes, contenedores, tanques portátiles, camiones-cisternas o vagones tanques;
b) reducción al mínimo del riesgo de escape de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en casos de accidentes marítimos, incluidas normas para facilitar el transvase de carga en caso de accidente;
c) reducción al mínimo de los daños causados por la contaminación del medio marino, inclusive:
    i) el estudio y elaboración de nuevas técnicas y métodos de limpieza, recirculación y eliminación de sustancias peligrosas transportadas por los buques; y
    ii) el estudio técnico y perfeccionamiento de los dispositivos y productos químicos utilizados para eliminar los hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales descargadas en el mar, con vistas a conseguir que se tomen

cuanto antes las medidas oportunas para adoptar y aplicar las modificaciones de los Convenios existentes en materia de seguridad marítima y prevención de la contaminación, o de los nuevos Convenios que se estimen convenientes.

Resolución Nº 10.

Puesta a punto de dispositivos eficaces de vigilancia y control del contenido de hidrocarburos.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que las Reglas prescritas en el Anexo I del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, basan en varios casos el control y cumplimiento de sus disposiciones, en un sistema de vigilancia y control de las descargas de hidrocarburos y, concretamente, que la Regla 15 de dicho Anexo exige que todo petrolero proyectado para retener hidrocarburos a bordo esté equipado con un sistema que controle la calidad de todo efluente que se descargue en el mar.

CONSIDERANDO también que según el párrafo 16) de la Regla 1 de ese Anexo cabe considerar como lastre limpio el procedente de un tanque cuyo dispositivo de vigilancia y control de hidrocarburos demuestre que el contenido de hidrocarburos del efluente no excede de 15 partes por millón.

CONSIDERANDO, asimismo, la Recomendación sobre Normas internacionales de rendimiento de separadores y oleómetros aprobada por la Asamblea de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental mediante la Resolución A. 233 (VII).

CONSIDERANDO que es necesario y urgente seguir perfeccionando dichos dispositivos,

RECOMIENDA que la Organización fomente estudios encaminados a poner a punto instrumentos de oleometría más sensibles, precisos y seguros que permitan controlar eficazmente toda la gama de hidrocarburos prevista en dicho Anexo.

Resolución Nº 12

Desarrollo de la información científica sobre criterios de calidad del agua.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que es limitada la capacidad de las aguas del mar para asimilar los contaminantes y hacerlos inofensivos, y que también es limitado su poder regenerador de los recursos naturales.

CONSIDERANDO que conviene verificar constantemente la suficiencia de las medidas que se tomen para prevenir la contaminación del mar por sustancias susceptibles de ocasionar algún riesgo para la salud humana, dañar la flora y fauna marinas, menoscabar alicientes recreativos o entorpecer los usos legítimos de las aguas del mar.

CONSIDERANDO, asimismo, necesario ordenar las actividades de todas las Organizaciones competentes interesadas en elaborar métodos que permitan definir cuales son las exigencias del medio marino en lo relativo a la calidad del agua, identificar las fuentes de contaminación y valorar continuamente los diversos métodos de control de la contaminación marina, a fin de arbitrar, siempre que sea oportuno, medidas nuevas y más eficaces para combatirla,

RECOMIENDA que la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental coopere con otras organizaciones y, en particular, con el Grupo Mixto de expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación de las aguas del mar (GESAMP), a fin de lograr esos objetivos, uno de los cuales pudiera ser, inicialmente, el examen de un método y de procedimientos que permitan establecer criterios de calidad del agua encaminados a proteger el medio marino.

Resolución Nº 14

Recomendación relativa a la evaluación de la peligrosidad de las sustancias nocivas líquidas.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que, en cumplimiento de sus principales objetivos, ha concertado el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 y que, entre otras disposiciones, dicho Convenio incluye, en el Anexo II, un Reglamento para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.

CONSIDERANDO que en su Resolución 17 ha recomendado que se elaboren disposiciones apropiadas relativas al control de la contaminación por sustancias nocivas sólidas transportadas a granel.

CONSIDERANDO, en particular, que las Reglas 3 y 4 del Anexo II, y sus apéndices II y III, dividen las sustancias líquidas en Categorías según los riesgos ambientales que entraña su derrame en el mar a consecuencia de las operaciones normales de los buques.

CONSIDERANDO asimismo con satisfacción que el Grupo mixto de expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación de las aguas del mar (GESAMP) ha metodizado y realizado evaluaciones de peligrosidad de unas 400 sustancias de forma que cabe determinar sus Categorías partiendo de una base científica sólida.

CONSIDERANDO la conveniencia de facilitar el comercio internacional obviando, dentro de lo posible, la necesidad de que las Partes en el Convenio tengan que consultarse respecto a las sustancias que no se enumeran en los Apéndices II y III del Anexo II.

CONSIDERANDO, sin embargo, que hay sustancias sobre las que se necesita más información para completar la evaluación de su peligrosidad para el medio, especialmente en relación con los recursos vivos.

CONSIDERANDO la necesidad de mantener al día esos Apéndices,

RECOMIENDA que la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental tome con carácter de urgencia medidas encaminadas a:

a) revisar los criterios aplicados para definir las sustancias de la Categoría D;
b) evaluar la peligrosidad de aquellas sustancias para las que se ha estimado necesario contar con más información, así como la de otras nuevas que se prevea transportar, conforme al método preparado por el GESAMP; y
c) ampliar todas las listas de manera que comprendan todas las sustancias que se sabe que son objeto de transporte por mar.

INVITA a los Gobiernos a proseguir y fomentar estudios acerca de la peligrosidad ambiental de tales sustancias y a proporcionar a la Organización toda la información disponible que se pide en el Anexo de esta Resolución.

Resolución Nº 21

Establecimiento de instalaciones de recepción para descarga de aguas sucias y eliminación de basuras.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que los Anexos IV y V del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, prohiben que los buques descarguen aguas sucias y echen basuras en el mar a menos que cumplan las condiciones reglamentarias.

CONSIDERANDO necesario que se establezcan instalaciones adecuadas de recepción que permitan aplicar esas prescripciones en lo relativo a la descarga de aguas sucias y eliminación de basuras.

CONSIDERANDO también que la aplicación efectiva de los Anexos IV y V del Convenio dependerá de que exista una red mundial de tales instalaciones,

INSTA a los Gobiernos a que tomen las medidas oportunas para facilitar, lo antes posible, instalaciones adecuadas de recepción de aguas sucias y basuras con capacidad suficiente para que los buques que las utilicen no tengan que sufrir demoras innecesarias.

Resolución N° 22

Fomento de la cooperación técnica.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que para la eliminación total de la contaminación del medio marino por los buques hay que contar con una amplia cooperación internacional y con recursos técnicos y científicos adecuados.

CONSIDERANDO que se pedirá a las Partes en el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, que asuman plena responsabilidad, y tomen las disposiciones necesarias para detectar, vigilar y controlar y prevenir o mitigar la contaminación por los buques.

CONSIDERADNO que el fomento de la cooperación técnica a nivel intergubernamental acelerará la aplicación del Convenio por aquellos Estados que no dispongan todavía de métodos y conocimientos técnicos y científicos suficientes o necesarios en esta materia.

INSTA a los Gobiernos a que fomenten, en consulta con la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental y otros órganos internacionales y con la asistencia y coordinación del Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la prestación de ayuda a aquellos Estados que soliciten asistencia Técnica para:

a) formar personal científico y técnico;
b) suministrar el equipo, instalaciones de recepción y de vigilancia y control que se necesiten;
c) facilitar la adopción de otras medidas y disposiciones encaminadas a prevenir o mitigar la contaminación del medio marino por los buques; y
d) fomentar la investigación.

INSTA TAMBIEN a los Gobiernos a que tomen las medidas pertinentes a este respecto sin esperar a que entre en vigor el Convenio.

Resolución N° 23

Naturaleza y amplitud de los derechos de los Estados sobre las aguas del mar.

LA CONFERENCIA,

CONSIDERANDO que ha de convocarse una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en virtud de la Resolución 2750 C (XXV) de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

CONSIDERANDO el carácter especializado de la presente Conferencia.

CONSIDERANDO que el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, establece normas de orden técnico relativas al proyecto, equipo y explotación de los buques en lo concerniente a la prevención de la contaminación del mar, siempre que sea necesario conviene ir modificando progresivamente y mejorando tales normas internacionales en el ámbito del Convenio.

CONSIDERANDO lo dispuesto en el párrafo 2) del Artículo 9 del Cónvenio.

CONSIDERANDO que el Convenio se refiere esencialmente a cuestiones de orden técnico como son el proyecto, equipo y explotación de los buques.

CONSIDERANDO que el foro más competente para deliberar acerca de la cuestión de la naturaleza y amplitud de los derechos de los Estados sobre las aguas del mar es la citada Conferencia sobre el Derecho del Mar.

DECLARA que la decisión de la presente Conferencia refleja una manifiesta

intención de dejar que esa cuestión sea tratada por dicha Conferencia sobre el Derecho del Mar.

DECLARA TAMBIEN que el ejercicio de ciertos derechos por un Estado dentro de su jurisdicción, de conformidad con lo dispuesto en el Convenio, no excluye la existencia de otros derechos de ese Estado en virtud del derecho internacional.

COOPERACION INTERNACIONAL Y POLITICAS NACIONALES: EL CODIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA

COOPERACION INTERNACIONAL Y POLITICAS NACIONALES: EL CODIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA.

Marcelo Montt
Consultor de FAO.

Agradezco la invitación del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile para participar en este Seminario sobre política de Medio Ambiente Marino, encuentro que ha agrupado a tan selectos especialistas alrededor de un temario del más alto interés.

Se me ha solicitado referirme a la experiencia derivada de la cooperación internacional prestada recientemente a la República de Colombia para redactar un Proyecto de Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, conjuntamente con sus correspondientes reglamentos para ciertas materias específicas en él contenidas y al respectivo Decreto Orgánico de la Autoridad encargada de aplicar estas normas.

La exposición que haré a Uds. a continuación, tiene solamente el carácter de resumen narrativo sobre aspectos de este interesante Proyecto, efectuado bajo la exclusiva responsabilidad del narrador, que participó en este Proyecto, como Consultor FAO, que fue el organismo internacional que prestó asistencia en ante Proyecto. Por lo tanto, las expresiones siguientes no comprometen de manera alguna a los organismos nacionales o internacionales envueltos en el Proyecto.

1. ORIGENES DEL PROYECTO

El instituto Nacional de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables de Colombia "INDERENA", presentó en enero de 1974 al respresentante residente en Colombia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo "PNUD", una solicitud de asistencia técnica para colaborar en la preparación de un Proyecto de Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente para la República de Colombia. Como resultado de ello, se acordó que PNUD y FAO enviarían una Misión Consultiva de corto término para considerar y discutir con el Gobierno la posibilidad y forma de colaboración de FAO. Esta Misión compuesta por el Dr. Kenton Miller Asesor Regional y Jefe del Equipo Ejecutor del Proyecto de FAO sobre Manejo de Tierras Silvestres y Conservación del Ambiente con sede en Santiago de Chile y por el Dr. Peter Sand, Oficial de Legislación Ambiental de la sede de FAO en Roma, acordó una colaboración con el objeto señalado entre FAO e INDERENA, dentro de fases y plazos preestablecidos.

El Grupo definitivo de Consultores que FAO destacó para la asesoría al Gobierno Colombiano a través de INDERENA, se integró por el Prof. Guillermo J. Cano, quien actuó como Jefe y Coordinador del Grupo de Consultores, interviniendo fundamentalmente en la redacción del Proyecto del Código y del Decreto Orgánico de las

Autoridades de Aplicación, contando con la colaboración del Dr. Wetterberg quien además intervino especialmente en toda la parte relacionada con Parques Nacionales. También integraron el Grupo de Consultores de FAO los Sres. Marcelo Montt y Peter Weaver, en los temas de sus respectivas especialidades. Asimismo, el Sr. Juan J. Tauber, representante de FAO en Colombia y con sede en Bogotá y Panamá intervino coordinando los trabajos con las autoridades colombianas y en su enlace con el representante residente del PNUD en Colombia, Sr. Douglas Oliden. Por parte del Gobierno de Colombia, la contraparte del Coordinador de FAO estuvo a cargo del Dr. Julio Carrisosa, Gerente General de INDERENA, agencia autónoma adscrita al Ministerio de Agricultura.

2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

La Misión FAO, comenzó sus labores en septiembre de 1974 y el Prof. Cano se encontró con un Proyecto de Código ya preparado, el que tomó como documento de trabajo, diseñando un nuevo enfoque y preparando una nueva metodología básica, antecedentes que, una vez aceptados por INDERENA, permitieron redactar el articulado y capítulos faltantes no contenidos en la primera versión. El Proyecto resultante fue sometido a nuevas revisiones por parte de funcionarios colombianos especialmente designados y, a contar de fines de noviembre de 1974, el Proyecto fue sometido a exhaustivas revisiones por parte de nuevos funcionarios, representantes de la Cancillería, del Consejo de Estado, representantes parlamentarios, del Asesor presidencial, de los funcionarios de Planeamiento, de representantes de las Asociaciones Empresariales del Sector Privado, etc. y esta nueva versión del Proyecto, fue sometida por el INDERENA a la consideración del Ministerio de Agricultura y del Sr. Presidente de la República, originándose la promulgación final del Código el 18 de diciembre de 1974.

3. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO CODIGO

El Gobierno colombiano señaló los siguientes objetivos específicos al formular al PNUD y FAO su solicitud de asistencia técnica:

a) Dotar a Colombia de los intrumentos legales necesarios para definir y adoptar una política ambiental y otra de manejo de los Recursos Naturales Renovables y para ejecutar esas políticas. La legislación correspondiente, al comenzar FAO la ejecución del Proyecto estaba dispersa en numerosos cuerpos legales de distinta jerarquía (leyes, decretos, acuerdos de instituciones autónomas, etc.), era en muchos casos contradictoria y en otros confusa, presentando, además, numerosos y sensibles vacío; y

b) Recomendar la organización institucional adecuada para ejecutar las políticas y aplicar el Código.

A esta altura de la narración, parece conveniente hacer notar que la iniciativa colombiana, de una trascendencia enorme, se había constituido en precursora, pues se anticipó al tratamiento de los efectos del desarrollo tecnológico incipiente en Latinoamérica, a través de la oportuna adopción de una legislación orgánica y codificada, con el objeto de prevenir y evitar el deterioro ecológico y la degradación ambiental, efectos ambos a menudo irreversibles. En estos aspectos, Naciones Unidas a través de PNUD y FAO ha colaborado en tan importante Proyecto, contribuyendo a crear nuevas normas coordinadas para preservar el Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Aparece evidente que el valor del trabajo realizado en Colombia para crear un Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, con sus correspondientes Reglamentos principales, incluyéndose el Decreto Orgánico de las Autoridades de Aplicación del Código, a través de la estrecha colaboración entre las autoridades gubernamentales locales y la Misión FAO designada para este efecto, trasciende los límites nacionales para constituirse en un importante ejemplo y experiencia para toda la región. Más aún si se considera que este ha sido el primer trabajo de esta

naturaleza en el mundo, por lo que, tanto el modelo como la metodología utilizada, son de extrema importancia para futuras situaciones similares en otros países.

4. ANTECEDENTES JUSTIFICATIVOS DE LA NECESIDAD Y CONVENIENCIA DE CODIFICAR NORMAS REFERENTES A LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

Es un hecho que la sola existencia del hombre deteriora o al menos altera el ambiente o entorno que lo rodea. También es evidente, la conveniencia de mantener este ambiente en normales condiciones, a objeto de permitir al hombre su óptima utilización, ya que este es el principal sujeto que se busca beneficiar con la legislación respectiva. Las concentraciones urbanas presentes, el desarrollo industrial, fabril y minero, los adelantos del progreso tecnológico, y los accidentes imprevisibles contribuyen al deterioro ambiental con velocidad poco controlable hasta el momento, lo que produce gran impacto especialmente en nuestros países subdesarrollados o en vías de desarrollo, los cuales, precisamente por esas condiciones, no cuentan ni con los recursos ni con los medios suficientes para defenderse de este constante embate. Prácticamente no hay elemento de la naturaleza que no sufra alteración o deterioro ambiental. Como consecuencia de estos aspectos, tan someramente descritos, la necesidad de proteger y preservar los recursos naturales y de mantener en sus condiciones originales o mejoradas el ambiente o entorno, originó la aparición de normas reglamentarias y legales tendientes a obtener esta finalidad, las que, con el correr del tiempo van formando un fárrago de normas heterogéneas.

El problema alcanzó tal importancia que, en 1969, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió convocar una Conferencia para tratar estos temas la cual finalmente se reunió en Estocolmo en junio de 1972, acordándose en ella una declaración de principios y diversas recomendaciones.

Todas las circunstancias descritas, han impulsado en forma irresistible la creación de lo que podríamos llamar un incipiente Derecho Ambiental, cuyo objetivo a juicio nuestro debe establecer normas legales obligatorias para mantener, acrecentar o crear, para el hombre, en el entorno (o ambiente) que lo rodea, las mejores condiciones de salud, normalidad, armonía y belleza del conjunto de bienes que constituyen el habitat humano respectivo.

Todo lo analizado confirma la vital importancia de la novedosa preocupación colombiana con respecto a los problemas referentes a la preservación de los Recursos Naturales Renovables y de la Protección del Medio Ambiente. Fue su oportuna iniciativa una rápida respuesta a la inquietud de Naciones Unidas y de la Conferencia de Estocolmo. El original Proyecto de Código que fue preparado en la forma descrita compila en forma ordenada y armónica las diversas materias relacionadas con la competencia gubernamental en estos rubros, bajo un principio uniforme, consistente en el reconocimiento de la interrelación física, social y económica, dentro de cada ecosistema, de los diferentes recursos naturales entre sí y con los elementos ambientales que lo rodean, pero todo ello dirigido y proyectado para darle al hombre la posibilidad de una mejor vida dentro de ese entorno, aún incluyendo el concepto estético o de belleza, incluso paisajística.

5. ALGUNOS ASPECTOS QUE CONSULTA EL CODIGO

En el Código colombiano se ha tratado de suprimir hasta donde sea posible, la reglamentación individual e independiente de cada uno de los Recursos Naturales Renovables y de los elementos ambientales respectivos, estableciéndose normas para su manejo integral y coordinado. La preservación del Medio Ambiente se trata como una exigencia no sólo para goce y beneficio de las generaciones presentes, sino especialmente con miras a su preservación íntegra para el goce y disfrute de las futuras.

El Código acoge políticas ambientes y de recursos naturales y las hace aplicables a bienes de dominio público o privado. Al mismo tiempo, efectúa la necesaria diferenciación de política ambientales según lo exigen las características especiales de las distintas regiones que componen el territorio.

6. EL MARCO CONSTITUCIONAL Y LEGAL

Como es natural, el Código se conforma a las normas generales constitucionales, pero dentro de este enmarcamiento, agrega conceptos de importancia, al definir que el ambiente constituye un patrimonio común de todos los colombianos, señalando que está integrado por la atmósfera, los recursos naturales renovables (en este aspecto deja fuera de sus regulaciones al petróleo y al gas natural). Incluye la definición de contaminación, señalando que consiste en la alteración del ambiente por sustancias o formas de energía, puestas en él por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares. También define que se entiende por contaminante todo elemento o combinación de elementos o forma de energía que actual o potencialmente puede producir alguna alteración ambiental. La contaminación puede ser física, química, biológica, técnica o energética.

7. MATERIAS SOBRE LAS CUALES VERSA EL CODIGO

El Código reglamenta las tres grandes categorías de bienes o elementos que constituyen el ambiente humano, a saber: natural, inducido y creado o fabricado, ya sean estos bienes de dominio público o privado. Sobre los primeros, el Código reglamenta los modos a través de los cuales los particulares pueden adquirir el derecho de aprovecharlos, señalando las condiciones y requisitos correspondientes. En cuanto a los privados señala como el Gobierno puede y debe ejercer su poder de policía.

8. METODOLOGIA DEL CODIGO

El Código, como ya se expresó precedentemente, contiene la mayoría de la legislación preexistente que estaba contenida en diversas leyes, decretos, reglamentos y aún en acuerdos de entidades descentralizadas, normas que reordenó, complementó, enmendó o corrigió, para hacerlas responder conjuntamente con las que se creó, a la filosofía básica que lo informa.

El Código se preocupa especialmente, a diferencia de las normas de derecho clásicas, civiles y comerciales, de reglamentar las relaciones de las personas con las cosas y las normas de política administrativa relacionadas con el ambiente y la protección de los Recursos Naturales Renovables. Sin embargo, en la estructuración del Código, se preocupó deliberadamente evitar incluir en él materias de carácter reglamentario, dejando esta potestad abierta, en forma amplia, para ser ejercida por las autoridades.

Otra característica general de la metodología del Código se refiere a que sus normas están orientadas principalmente en función de los distintos usos de los recursos naturales, atendiendo primero a su conservación y a su uso más eficiente y después a las otras modalidades de su empleo. Especial atención se prestó al reconocimiento de la inter-dependencia entre los diferentes recursos, el ambiente y los usos que de estos elementos aplica el hombre.

9. ESTRUCTURA

El Código se estructuró en un Título Preliminar, dos Libros y un Título Final. El Título preliminar contiene declaraciones de principios básicos y definiciones de carácter general.

El Libro Primero trata del ambiente, estableciendo el principio fundamental de que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano. También se establecen normas con respecto de los recursos naturales que el país comparte con sus vecinos, tratándose en lo posible de reflejar las normas sobre la materia contenidas en la Declaración de Montevideo de la Séptima Conferencia Americana de diciembre de 1933, las reglas de Helsinski adoptadas en 1966 por la Asociación de Derecho Internacional respecto a las Cuencas Hidrográficas Internacionales, los Principios 21 y 22 y la Recomendación 51 de la Declaración de Estocolmo votada en 1972 por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y las Resoluciones 2995 y 3129 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que complementan la Declaración de Estocolmo.

El Libro Segundo trata de la propiedad, uso e influencia ambiental de los Recursos Naturales Renovables.

10. ALGUNAS CARACTERISTICAS INTERESANTES EN LA ESTRUCTURA PROYECTADA PARA EL CODIGO.

A lo largo del articulado del Código se encuentra con frecuencia la expresión "Organismo Competente", para referirse a la autoridad encargada de aplicarlo, pero deliberadamente no se menciona cual es, con el propósito de dejar esta delicada materia libre de rigidez y susceptible de ser establecida y determinada en un Decreto reglamentario especial. La diversidad de organismos ejecutores de las heterogéneas materias que están tratadas en el Código, hicieron recomendable dejar amplitud de manejo para entregar la competencia de aplicación, a los organismos más adecuados según las materias reglamentadas.

11. POLITICA AMBIENTAL

El Código consagra el principio de que, para formular una política ambiental o de protección de Recursos Naturales Renovables, e igualmente para planear a largo plazo el manejo ambiental es necesario disponer de la información básica suficiente, para ello dispuso la creación de un Banco o Centro de Información Ambiental y obliga, tanto a los particulares como a los organismos gubernamentales, a proporcionarle la información necesaria.

Otra novedosa estructura consiste en la acción pública de "Denuncia del impacto ambiental" consistente en la obligación impuesta a los particulares y a los organismos públicos de notificar que la realización de obras, trabajos o actividades que proyecten, pueden alterar el ambiente o entorno y en ese caso, antes de emprender esa actividad, deberán estudiar las eventuales consecuencia y las consiguientes medidas de prevención.

Como consecuencia de este principio, el Código exige e impone la necesidad de obtener previa licencia gubernamental para desarrollar actividades que puedan ocasionar consecuencias ambientales.

Por otra parte, se han incorporado al Código normas varias para prevenir el deterioro del medio ambiental que pueda provenir del uso de productos químicos, sustancias tóxicas o radiactivas, ruidos nocivos, basuras, desechos, desperdicios, etc.

12. REGIMEN PARTICULAR DE CADA CATEGORIA DE RECURSOS

El Código reglamenta separadamente la manera de usar cada categoría de los recursos naturales renovables, deslindando las atribuciones y responsabilidades de las autoridades encargadas de su aplicación y sienta las normas para prevenir que su uso deteriore el ambiente o afecte a otros recursos inter-relacionados.

Es así como trata entre otros de la atmósfera y de las diferentes fuentes o agentes que la contaminan; de las aguas dulces y continentales; del mar y su fondo; de los recursos

energéticos primarios tales como las pendientes, desniveles o caídas de agua; de los recursos geotérmicos; de la tierra y suelos y de sus usos no agrícolas; de la flora terrestre y de los bosques; de la fauna terrestre y de la caza; de la flora y fauna acuáticas y de la pesca; del paisaje, recursos escénicos y panorámicos o paisajísticos; de las áreas de recreación, de las cuencas hidrográficas; del sistema de parques nacionales, reservas naturales, áreas naturales únicas y santuarios de flora y fauna, etc.

13. DECRETO ORGANICO DE LAS AUTORIDADES DE APLICACION DEL CODIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE.

El último de los objetivos que constituían los Términos de Referencia de la Misión FAO que trabajó en este interesante proyecto, ya señalados al comienzo de esta narración, consistía en preparar un Proyecto de Decreto Orgánico de las Autoridades de Aplicación del Código. El propósito consultaba estructurar las instituciones a crearse, para enfrentar el problema del manejo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente.

Para el caso colombiano se estimó más conveniente no crear un nuevo y complejo organismo con este objeto, prefiriéndose utilizar el organismo ya existente denominado INDERENA, que se describe someramente a continuación, previas las modificaciones y transformaciones que se estimó conveniente proponer adoptar para adaptarlo a la nueva estructura y contenido del Código.

Nos parece oportuno hacer presente que el INDERENA es un organismo público de carácter autónomo, adscrito al Ministerio de Agricultura, creado en 1968, cuyos objetivos principales son: administrar, a nombre del Estado, los Recursos Naturales Renovables del país, con el objeto de garantizar su permanencia como fuente de bienestar para la comunidad, asegurando su conservación y desarrollo. En consecuencia, tiene a su cargo la conservación, desarrollo y aprovechamiento de las aguas; la pesca marítima y continental; los suelos y las cuencas hidrográficas; las sabanas naturales y praderas nacionales; los Parques Nacionales y las reservas naturales. Sus funciones generales son las siguientes: Reglamentar el uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables del país; delimitar, reservar y administrar las áreas que se consideren necesarias para la adecuada protección de las aguas, los bosques, los suelos y la fauna; adelantar actividades y obras necesarias para la mejor conservación y desarrollo de los recursos naturales renovables; realizar directamente el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y administrar las áreas que presenten condiciones especiales de flora, fauna, paisaje o ubicación, con fines científicos, educativos o recreativos; adelantar labores de ordenación de cuencas hidrográficas; realizar y fomentar actividades de repoblación forestal, íctica y de fauna silvestre; propender al desarrollo y aprovechamiento adecuado de los recursos vivos del mar, de las aguas dulces y la fauna silvestre; reglamentar la ocupación de las playas marítimas, fluviales y lacustres; hacer cumplir las normas relacionadas con los recursos naturales renovables del país, para lo cual está dotado de facultades policivas, etc.

El Proyecto de Decreto Orgánico de las Autoridades de Aplicación del Código propuesto por la Misión FAO a través de su Jefe Prof. Guillermo J. Cano, que tuvo a su cargo este aspecto, con la intervención de los Consultores en sus respectivas especialidades, conjuntamente con introducir al INDERENA las modificaciones indispensables para adaptar su estructura a las nuevas normas, mantuvo el Consejo Nacional de Población y Medio Ambiente que ya había sido creado en Colombia por Decreto 1040, dándole cuatro principales responsabilidades: a) Hacedora de política; b) Coordinadora de la acción ambiental de los distintos organismos responsables en estas materias; c) Controladora del cumplimiento de las políticas; y d) Promotora de los estudios y actividades necesarios para la preservación y mejoramiento ambiental.

Se propuso dotar al Consejo de una Secretaría, asignada al Departamento Nacional

de Planeación.

Por lo tanto, toda la función hacedora de política y coordinadora quedó en manos del Consejo Interministerial referido y de su Secretaría.

Las responsabilidades operativas fueron entregadas al INDERENA, que el Proyecto de Decreto Orgánico de las Autoridades de Aplicación del Código propuso transformar en INMARENA "Instituto Nacional de Manejo del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables", en lugar de INDERENA "Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables".

Se propuso que el INMARENA quedara encargado de la aplicación operativa del Código, de la colección de información, de la preparación de programas y planes, de la preparación y diseño de proyectos de obras y trabajos y especialmente de la preparación, en conjunto con el Consejo, de los distintos reglamentos de las materias contenidas en el Código, a dictarse por el Gobierno Nacional.

14. OBSERVACION Y ACLARACION FINALES

Al terminar esta breve y resumida exposición, espero haber proporcionado una visión comprensiva de lo que significó la asesoría de un Organismo Internacional, en esta ocasión FAO con la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, a una iniciativa nacional, tan original, novedosa e interesante desde todo punto de vista, como lo era la solicitud de la República de Colombia para estructurar un Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Parte importante del entorno lo constituye el Medio Ambiente Marino, objeto de este interesantísimo Seminario que, con tanta seriedad y erudición ha estado profundizando sobre los rubros que componen su temario.

Como ya he señalado, existe una estrecha inter-relación entre el hombre, los recursos naturales renovables o no y el ambiente o entorno que los rodean. Por ello, la narración de lo acontecido recientemente en la república de Colombia para dictar este original Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, aparece como un hecho muy interesante de conocer, como complemento a toda la información específica relativa al Medio Ambiente Marino que tan brillantemente se ha expuesto por distinguidos participantes de este Seminario. El mérito de este trabajo, si lo tiene, sólo pretende alcanzar este simple objetivo.

Finalmente, a vía de aclaración, deseo dejar expresa constancia que la narración que he expuesto precedentemente casi nada contiene de original, pues se ha basado en los documentos preparados por la Misión FAO y muy especialmente en aquellos elaborados por su Jefe y Coordinador, el brillante especialista Profesor Guillermo J. Cano.

POLITICAS AMBIENTALES EN EL PACIFICO SUR

POLITICAS AMBIENTALES EN EL PACIFICO SUR

Luis Arriaga Mosquera
Subsecretario para Asuntos
Científicos, Comisión Permanente
del Pacífico Sur.

RESUMEN,

Se presentan antecedentes sobre la consideración regional del problema de la contaminación marina en el ámbito de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Se anotan aspectos de los alcances del problema y de los fundamentos para su consideración regional. Se da a conocer las actividades que está desarrollando la CPPS con el apoyo de FAO en relación a la contaminación marina en Chile, Ecuador y Perú.

INTRODUCCION

De conformidad al objetivo del Seminario, nos referimos a las acciones que se desarrollan en relación a la preservación del medio ambiente marino en el Pacífico Suroriental; y, excluyendo los aspectos relativos al manejo de los recursos explotables nos concretaremos a los problemas vinculados a la contaminación. Asimismo, utilizaremos el término "región" para referirnos a la zona de actividades de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), es decir, Chile, Ecuador y Perú.

Si bien las políticas y acciones planteadas en el seno de la CPPS tienen un carácter regional, ellas están restringidas al ambiente marino; sin embargo, para el caso de la contaminación no se ha dejado de considerar que la comprensión de sus características y la futura adopción de medidas para combatirla no pueden desglosarse de la comprensión de los procesos que ocurren en los ambientes tierra-atmósfera.

1. ANTECEDENTES

La primera acción concreta de carácter regional dentro de la CPPS fue adoptada mediante el Acuerdo N° XII de la IX Reunión Ordinaria (Paracas, Perú, enero 1966), en el mismo se proponía la elaboración de un "proyecto de reglamento destinado a prevenir la contaminación de las aguas del mar por elementos nocivos para la conservación de los seres u organismos que tienen en él su medio normal de vida". No existiendo conocimientos adecuados para elaborar tal reglamento esta iniciativa fue desechada posteriormente (XI Reunión Ordinaria, Acuerdo XIII).

En relación a la contaminación marina, diferentes acuerdos y recomendaciones han sido emitidas en las Reuniones Ordinarias de la CPPS y en las Reuniones de su organismo científico asesor, la Comisión Coordinadora de las Investigaciones Científicas (COCIC) y que se refieren fundamentalmente a los siguientes aspectos:

- Necesidad de realizar estudios sobre la contaminación de las aguas del mar por explosiones nucleares (COCIC, I Reunión, octubre 1966, Lima).

- Recolección de antecedentes y disposiciones vigentes sobre contaminación de las aguas del mar (COCIC, II Reunión, junio 1968, Lima).
- Recomendación a las Secciones Nacionales de la CPPS que adopten medidas para evitar la contaminación del mar por relaves mineros (Acuerdo IV, X Reunión Ordinaria, diciembre 1968, Paracas-Perú).
- Recomendación a las Secciones Nacionales para la preparación de especialistas y obtención de asistencia técnica de FAO (Acuerdo XIII, XI Reunión Ordinaria, enero 1970, Quito).
- Estudio de la posibilidad de crear un Instituto especializado para el Pacífico Suroriental (Acuerdo II, XII Reunión Ordinaria, enero 1974, Quito).
- Desarrollo de un proyecto específico tendiente a lograr un diagnóstico general sobre contaminación marina en la región (COCIC, Recomendación 3, IV Reunión, noviembre 1974, Viña del Mar).

Las referencias citadas demuestran el interés y preocupación de los gobiernos de Chile, Ecuador y Perú por enfrentar los problemas de la contaminación marina y adoptar las medidas que procuren una adecuada protección del ambiente y sus recursos. Reflejarían también una política regional, encausada a través de su organismo intergubernamental la CPPS, cuyos lineamientos actuales se anotarán más adelante.

2. ASPECTOS REGIONALES DEL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION MARINA

Partiendo del criterio de que una adecuada política regional y las acciones que de ella deriven para abordar el problema que nos ocupa, no podrían ser efectivas sin una clara concordancia entre los lineamientos fundamentales de las políticas nacionales, así como del grado de efectividad de la coordinación entre las estructuras que para el efecto cuenta cada país (investigación-administración), resumimos algunos aspectos observados en la región, cuya consideración la estimamos necesaria para la buena comprensión de la estrategia de acción adoptada en el seno de la CPPS.

2.1. ALCANCES DEL PROBLEMA EN LA REGION

En general, bajo los conocimientos actuales de la contaminación marina en la región, se ha señalado que los problemas críticos por la presencia de fuentes de contaminación persistentes son poco numerosos y caracterizados por afectar áreas restringidas; sin embargo, tales áreas costeras constituyen ecosistemas importantes desde los puntos de vista ecológico y de la explotación de recursos, en varios casos se han afectado también sus usos recreativos. Las descargas domésticas sin tratamiento, derrames de petróleo, descargas de las actividades mineras, descargas de industrias pesqueras, estarían entre tales problemas graves y de ocurrencia común en la región.

Aún cuando no existen estudios suficientes que configuren el cuadro general de los contaminantes que merecerían atención prioritaria en la región, puede generalizarse que, en diferente grado en cada país, estarían comprendidos casi todas las doce categorías principales de contaminantes señalados para el ambiente marino por el "Grupo de Expertos en los Aspectos Científicos de la Contaminación Marina" (GESAMP V/10, octubre 1973).

Existirían así, varios problemas importantes pero cuya significación no ha sido observada suficientemente en algunos de los tres países y que por descargas directas o indirectas (cuencas hidrográficas) estarían afectando principalmente a los ecosistemas estuarinos. Tal sería el caso del uso de pesticidas, las descargas de una amplia variedad de industrias, etc.

Como un problema de amplia ocurrencia en toda la región (no estudiado en los tres países) y cuya fuente importante tendría el carácter de extra-regional, sería la presencia de materiales radiactivos originados en explosiones nucleares.

2.2. FUNDAMENTOS DE LA CONSIDERACION REGIONAL

Agregando a los alcances del problema de la contaminación marina ya anotados, podemos citar algunas consideraciones que establecen convergencias sobre el interés de abordarlo regionalmente:

a. El régimen oceanográfico-meteorológico del Pacífico Oriental en la zona que va desde Ecuador hasta Chile presenta estrechas interrelaciones. La comprensión de los fenómenos que en ella ocurren y de sus efectos requieren de una consideración integrada. En concordancia, la biota presenta aspectos también interrelacionados y así, importantes recursos son comunes a la región o al menos lo son para dos países.
   Consecuentemente con lo expuesto, contaminantes generados en la región o fuera de ella podría afectar los ecosistemas marinos de toda la zona. En el desarrollo de las investigaciones y en la adopción de medidas para la preservación del medio ambiente marino contra los peligros de la contaminación, tales como los mecanismos de vigilancia, se requerirá de la consideración y la cooperación regionales.

b. Existen, relativamente, varios aspectos comunes que se derivan de la condición de ser países en desarrollo y que se vinculan a factores socioeconómicos, urbanístico-sanitarios, de industrialización, etc., que de ninguna manera son ajenos a los problemas de la contaminación marina.

c. Existe también una necesidad común de realizar evaluaciones ecológicas, especialmente de las áreas no contaminadas, para lo cual el intercambio de metodología y conocimientos son altamente recomendables.

2.3. POLITICAS NACIONALES SOBRE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE MARINO.

Como sería de esperar, sobre una problemática tan compleja cuya comprensión global recién se está elaborando y cuyos efectos perjudiciales resultan de muy difícil cuantificación; tomando en cuenta además las características multidisciplinarias del problema y sus exigencias de coordinación entre diversos sectores (Minería, pesca, agricultura, urbanismo, etc.) en nuestras consultas en los tres países no se han podido encontrar instrumentos legales específicos respecto de políticas ambientales o de preservación del medio ambiente marino, ello ligado probablemente a que no existen igualmente estructuras institucionales específicas para este campo.

Debe anotarse que las disposiciones existentes en relación a la protección ambiental obedecen más a iniciativas sectoriales y principalmente están comprendidas en los aspectos de salud humana y/o a la utilización de las aguas dulces (Códigos sanitarios; Leyes de Aguas, etc.). Las normas existentes no han contemplado aún (salvo pocas excepciones) las exigencias de los sistemas ecológicos para su conservación. La razón está, además de la descoordinación, en la deficiencia de conocimientos al respecto.

Recientemente algunos instrumentos legales en la región (Codificaciones y leyes marítimo-pesqueras) contemplan disposiciones para la protección del ambiente marino, lógicamente al nivel de prohibiciones o exigencias generales conforme lo permiten los conocimientos actuales.

Así como la normalización tiene fundamentalmente un carácter general y consta en varias disposiciones legales, las atribuciones administrativas para su aplicación son también generalizadas no permitiendo una clara separación de atribuciones y ámbitos de competencia.

3. ACTIVIDAD REGIONAL SOBRE PRESERVACION DEL AMBIENTE MARINO ENCOMENDADA A LA COMISION PERMANENTE DEL PACIFICO SUR

Conforme se anotó anteriormente la Secretaría General de la CPPS recibió el encargo de los Gobiernos de Chile, Ecuador y Perú de adoptar las acciones necesarias para el estudio de los problemas de la contaminación marina en la región, procurando para tal objeto el concurso de la asistencia técnica internacional.

En el resumen que sigue consta la política de acción regional planteada por el CPPS y que con la aprobación de los tres gobiernos fue presentada a la FAO para obtener la asistencia necesaria.

3.1. OBJETIVOS

a. Efectuar un diagnóstico general sobre los problemas de la contaminación marina en el Pacífico Sur-oriental.

b. Preparar un plan escalonado que permita resolver progresivamente los problemas que se identifiquen en el diagnóstico y cuya meta sería la adopción de medidas adecuadas para la protección de la biota y del medio ambiente contra los peligros de la contaminación, mediante un trabajo coordinado entre los tres países.

3.2. AREA DE ESTUDIOS Y PARTICIPANTES

a. Para efectos del estudio planteado, la región del Pacífico Sur-oriental comprendería desde el norte de Ecuador hasta el sur de Chile.

b. El centro de coordinación sería la Secretaría General de la CPPS, que contaría con el asesoramiento de expertos de la FAO.

c. Cada país designaría una Institución encargada de la coordinación de los trabajos y de aportar las facilidades requeridas para el estudio (Facilidades administrativas, informaciones, movilización, etc. para ejecución del diagnóstico).

3.3. ESTRATEGIA SUGERIDA

a. Conformación de un grupo de trabajo mixto FAO/CPPS para elaborar el proyecto de investigación (incluye programación y necesidades para el diagnóstico).

b. Para el diagnóstico general se adelantaron los siguientes puntos de vista básicos:

- Se actuaría por el sistema de encuestas y observaciones de campo; y, en general se efectuarían trabajos especiales de investigación (muestreos, análisis de laboratorio, etc.).
- Se efectuaría la identificación de los problemas de contaminación y de sus fuentes, estimando su significación.
- Se establecería cuales son los contaminantes potenciales, tomando en cuenta las espectativas del desarrollo en cada país.
- Se incluiría el estudio de la disponibilidad de recursos (Instituciones, laboratorios, personal especializado, etc.) existentes en la región para enfrentar los problemas que plantea la contaminación.
- Se considerarían los programas en desarrollo en cada país sobre la materia, tomando en cuenta aquellos de carácter internacional con alcances a la región.

c. Con los resultados del diagnóstico, se procedería a la elaboración del Plan Regional señalado en el punto b. de los objetivos.

4. ENCUESTA PRELIMINAR SOBRE CONTAMINACION EN LA REGION

Con la respuesta positiva de FAO a la solicitud de la CPPS, y a sugerencia de la misma organización, se decidió llevar a cabo una encuesta preliminar sobre contaminación en el Pacífico Sur-oriental con la finalidad de contar con un documento de trabajo que proporcione a nivel regional, los elementos de juicio básicos para desarrollar la iniciativa planteada. La encuesta tiene un carácter enumerativo y ha sido cumplida en su etapa de recolección de las informaciones. Los siguientes aspectos han sido contemplados:

a. Legislación sobre contaminación de ríos, lagos y aguas marinas.
b. Contaminación doméstica (Descargas directa al mar o indirecta a través de sistemas hidrográficos).
c. Contaminación industrial (Con indicación de tipos de industrias, ubicación, lugares de descarga, observación de efectos conocidos).
d. Contaminación por pesticidas (Con indicación de tipos y cantidades usadas).
e. Contaminación por petróleo (Con indicación de fuentes, efectos conocidos, medios usados para combatirla, derrames accidentales, etc.).
f. Otras clases de contaminación observadas (dragados, extracción de arenas).
g. Investigaciones en ejecución sobre contaminación acuática (Instituciones, programas, muestreos, métodos y equipos utilizados, especialistas).
h. Referencias bibliográficas.

RECONOCIMIENTOS

El Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, expresa su reconocimiento a las siguientes entidades que con su apoyo hicieron posible la realización del Seminario Internacional sobre Preservación del Medio Ambiente Marino:

- Armada Nacional de Chile
- Oficina Técnica de Desarrollo Científico, Universidad de Chile
- Banco del Estado de Chile
- Celulosa Constitución S.A.
- Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones S.A.
- Empresa Nacional de Petróleo
- Forestal S.A.
- Fundación de Estudios Económicos, Banco Hipotecario de Chile.

NOMINA DE PARTICIPANTES

Sr. Enzo Acuña Soto
Médico Veterinario. Universidad de Chile. Valparaíso.

Sr. Sergio Aguirre Mac-Kay
Instituto Antártico
Luis Thayer Ojeda 814

Sr. Mario Alegría
Escuela de Derecho Universidad de Chile. Valparaíso.

Sr. Bernard Abbott
Director, Allan Hancock Foundation, University of Southern, California.

Sr. Tarsicio Antezana Jeréz
Departamento de Oceanografía Universidad de Chile.
Casilla 13-D. Viña del Mar.

Sr. Patricio Arana
Centro de Investigaciones del Mar. Universidad Católica de Valparaíso.

Sr. Luis Arriaga
Subsecretario Científico, Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Commander James A. Atkinson
U.S. Coast Guard.

Sr. Werner Baasch Hernández
ENAP
Casilla 242, Concón.

Sr. Nibaldo Bahamonde Navarro
Quinta Normal 787

Sra. Susana Barboza Ramírez
Departamento de Geografía de Ciencias Humanas. Universidad de Chile.

Sr. Antonio Bascuñán V.
Decano, Facultad de Ciencias Jurídicas, Administrativas y Sociales. Universidad de Chile.

Sr. Fernando Berroeta Sánchez
Universidad Técnica del Estado. Tecnológico de Puerto Montt.
Casilla 557. Puerto Montt.

Sr. Fernando Caiceo Alfaro
Corporación del Cobre (CODELCO)
Agustinas 1161, 4º piso.

Sra. Bernardita Campos Maia
Departamento Oceanografía. Universidad de Chile.
Avda. Borgoño s/n. Reñaca. Valparaíso.

Sr. Santiago Canessa C.
Tecnológico de Puerto Montt
Casilla 557. Puerto Montt.

Dra. Leonor Contreras de Cajas
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad de Guayaquil

Sr. Juan Carlos Castilla
Departamento de Biología Ambiental.
Universidad Católica de Chile.

Sr. José Castella Argüelles
CONICYT
Canadá 308

Sr. Jorge Castillo González
Departamento Obras Civiles
Avda. Tupper 2140
Casilla 5373

Sr. Alfredo Cea Egaña
Centro de Investigaciones. Coquimbo.
Universidad del Norte. La Herradura s/n. Coquimbo. Casilla 117. Coquimbo.

Sr. Miguel Córdova
Memorista (Estudiante) de Licenciatura en Química (Fotoquímica Inorgánica Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Contralmirante José Costa Francke
Secretario General, Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Sr. José Antonio Cousiño
Investigador, Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Jaime Chiang A.
Departamento de Química, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales.
Universidad de Chile.
Casilla 130. Valparaíso.

Sr. Lisandro Chuecas
Departamento de Biología Marina. Universidad de Concepción.

Sr. Enrique D'Etigny
Prorrector Universidad de Chile.

Sr. Rodrigo Díaz Albónico
Profesor Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Marco Antonio Díaz
Profesor Instituto de Estudios Internacionales.

Sra. Maida Díaz Valdés
Instituto Fomento Pesquero.
Avda. Pedro de Valdivia 2633.

Srta. Carmen Gloria Echeverría
Ayudante Area Histórica. Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Víctor Ariel Gallardo
Post Doctoral Fellow. Marine Policy and Ocean Management Program; Woods Hole Oceanographic Institution; W.H. Masachusetts.

Sr. Hugo Giacaman
Ingeniero Civil Compañía Acero del Pacífico. Planta Huachipato.
Casilla 1-C. Talcahuano.

Sr. Juan Grau Vilarrubias
Escuela de Carabineros
Instituto de Ecología de Chile
Agustinas 641. Of. 1-A.

Sr. Leonardo Guzmán Méndez
Biólogo Marino. Instituto de la Patagonia. Casilla 102-D. Punta Arenas.
Avda. Bulnes km. 4. Casilla 102-D.

Sr. Charles G. Gunnerson
Mesa Program
Environmental Research Laboratories, NOAA.
Boulder, Colorado.

Sr. Leonardo Guzmán Méndez
Biólogo Marino, Instituto de la Patagonia.

Doctor Roy W. Hann
Director Environmental Engineering and Environmental Science Division, Civil Engineering Departament, Texas A&M University.

Sra. Verónica Hickmann Frindt
Universidad de Chile
Gran Bretaña N° 1111
Playa Ancha. Valparaíso.

Sr. Eduardo Indacochea Zaruz
Comisión Permanente del Pacífico Sur.
Las Bellotas 126.
Casilla 16.199. Correo 9 Providencia.

Sr. José Jusakos Calfa
Depto. de Pesquerías U. del Norte
Sede Antofagasta.
Avda. Angamos 0610.
Casilla 1280. Antofagasta.

Almirante Carlos Le May Délano
Jefe del Estado Mayor de la Armada.

Sr. Hugo Levy Salazar
Vicerrectoría Académica. Universidad Técnica del Estado.
Avda. Ecuador 3469, 3er. piso.

Sra. Irma Eliana Lozada López
Facultad de Ciencias. Departamento Biología. Universidad de Chile.
José Pedro Alessandri 774.

Sr. Patricio Mardones
Celulosa Constitución.

Sr. Mario Mass Alfonso
Colegio de Arquitectos de Chile
Merced 280, 10° piso.

Sra. Lilian Masson Salue
Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Chile.
Vicuña Mackenna 20.

Sr. Juan Carlos Maureira Zamora
Universidad del Norte. Departamento de Pesquerías.

Sr. Jaime A. Meruane Zumelzu
Centro de Investigaciones del mar (CIMAR). Universidad Católica de Valparaíso.

Sr. Julio Miranda Beltrán
ENAP
Casilla 242. Concón.

Sra. Vivian Montecino Banderet
Departamento de Ciencias. Universidad de Chile.
Macul 774.
Casilla 147. Santiago.

Sr. Marcelo Montt
Consultor de FAO

Sr. Rodolfo Olivari Muñoz
Centro de Investigaciones del mar
Universidad Católica de Valparaíso

Sra. Marta Cecilia Onvio Ruiz
Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.
José Pedro Alessandri 774.

Capitán Atilio Opazo

Dirección del Litoral y Marina Mercante.

Sr. Patricio Ortíz R.
Licenciatura en Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
Ciencias Políticas. Universidad Católica.
Avda. Lota 2366, Dpto. 21.

Sr. Juan de Dios Ortúzar Salas
Departamento Ingeniería de Transportes.
Vicuña Mackenna 4860.
Campus San Joaquín, Universidad Católica.

Sr. Francisco Orrego Vicuña
Director, Instituto de Estudios Internacionales. Universidad de Chile.

Sr. Raymond Paeke Guevara
Instituto Antártico
Luis Thayer Ojeda 814.

Sr. Sergio Palma González
Centro de Investigaciones del mar. Universidad Católica de Valparaíso.
Avda. Altamirano 1480. Valparaíso.

Sr. Vicente Pérez D'Angello
Departamento Exploraciones ENAP.
Casilla 247. Punta Arenas.
Czsilla 247. Punta Arenas.

Sr. Capitán Francisco Pizarro
Dirección del Litoral y Marina Mercante.

Sr. Comandante Maurice Poisson
Estado Mayor de la Armada.

Sr. Gonzalo Quezada Alvarez
Departamento de Geografía. Universidad de Chile.
Dinamarca 1622.

Sr. Luis Ramorino Meschi
Director, Departamento de Oceanografía. Universidad de Chile. Valparaíso.

Sr. Eduardo Reyes Frías
Departamento Oceanografía. Universidad de Chile. Valparaíso.
Casilla 13-D. Viña del Mar.

Sr. Arturo Ried Stuker
Instituto Fomento Pesquero.

Sr. Agustín Rodríguez Pulgar
Rector, Universidad de Chile.

Sr. Augusto Salinas A.
Profesor Instituto de Estudios Internacionales.

Sra. Ana María Sancha Fernández
Departamento de Obras Civiles
Avda. Tupper 2140
Casilla 5373

Sra. Malva Sánchez Araya
Laboratorio de Zoología
Casilla 114-D. Santiago.

Sr. Patricio Sánchez Reyes
Instituto de Ciencias Biológicas
Alameda 340.
Casilla 114-D. Santiago

Sr. Bernabé Santelices González
Laboratorio de Zoología. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad Católica.
Casilla 114-D. Santiago.

Sr. Oscar Scheneider Riquelme
ENAP
Ahumada 341, 8º piso.

Sra. María Angélica Soto Olavanía
Departamento Oceanografía. Universidad de Chile. Valparaíso.
Avda. Borgoño s/n Reñaca.

Sr. Germán Verdugo Soto
Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Paul Steuer Guhl
CIMM
Avda. Parque Internacional Nº 6500
Manquehue - Lo Recabarren.

Sr. Juan Suescum
Profesor de la División de Quimica. Instituto Oceanográfico de la Armada. Guayaquil.

Sr. Constantino Tapias-Rueda
FAO. Oficina Regional para América Latina.
Providencia 871.

Sr. Contralmirante Arturo Troncoso
Ministro de Educación.

Sr. Pedro Unda Díaz
Municipalidad Talcahuano
Casilla 87. Talcahuano.

Sr. Juan Guillermo Valenzuela
Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Rafael Valenzuela
Escuela de Derecho. Universidad Católica de Valparaíso.

Sr. Jaime Valenzuela L.
SHELL. Chile S.A.
Providencia 1979.

Sr. Alberto Van Klaveren
Profesor. Instituto de Estudios Internacionales.

Sr. Juan Waidele
Profesor del Departamento de Industria de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Sr. Jorge Yáñez González
Empresa Nacional de Petróleo.

Sr. Pedro Yáñez Rebolledo
Departamento de Pesquerías. Universidad del Norte, Sede Antofagasta.
Avda. Angamos 0610
Casilla 1280. Antofagasta.

Sr. Norberto Zuleta
Instituto Oceanografía de la Armada Valparaíso.

Sr. Alejandro Zuleta V.
Biólogo Marino. Sección Evaluación de Pesquerías. Departamento de Recursos. Instituto de Fomento Pesquero.