

INFORMES Y ESTUDIOS N° 61

Grupo Mixto de Expertos
OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OMS/OIEA/Naciones Unidas/PNUMA
sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino
(GESAMP)

LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA AL MANEJO COSTERO INTEGRADO



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACION

Roma, 1999

NOTAS

1. El Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino es un órgano de asesoramiento formado por expertos especializados designados por los organismos patrocinadores (OMI, FAO, Unesco-COI, OMM, OMS, OIEA, Naciones Unidas, PNUMA). Su tarea principal es facilitar asesoramiento científico acerca de los problemas de la contaminación del mar a los organismos patrocinadores.
2. El presente informe puede obtenerse de cualquiera de los organismos patrocinadores en los idiomas español y inglés.
3. En el presente informe se exponen las opiniones expresadas por los expertos a título individual, que no coinciden necesariamente con las opiniones de los organismos patrocinadores.
4. Cualquiera de los organismos patrocinadores puede conceder autorización para que el informe sea reproducido en su totalidad o en parte en publicaciones por cualquier persona no perteneciente a uno de los organismos patrocinadores del GESAMP o cualquier organización no patrocinadora del GESAMP, siempre que se haga constar la fuente y la reserva indicada en el párrafo 3 precedente.

Foto de Portada: Línea costera en el Area de Daintree del Norte de Queensland, Australia.
Cortesía de la Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, Australia

ISSN 1020-6388

ISBN 92-5-303856-X

© Naciones Unidas, PMUMA, FAO, UNESCO, OMS, OMM, OMI, OIEA, 1999

Para fines bibliográficos este documento debe ser citado como sigue:

GESAMP (Grupo Mixto de Expertos OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OMS/OIEA/Naciones Unidas/PNUMA sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino). 1999. La Contribución de la Ciencia al Manejo Costero Integrado. Inf.Estud.GESAMP, (61): 65 p.

PREPARACIÓN DE ESTE ESTUDIO

Este estudio ha sido preparado a partir del trabajo del Grupo de Tarea del GESAMP sobre Manejo Costero Integrado, establecido en la Sesión vigésimo cuarta del GESAMP, Nueva York, 21 – 25 marzo 1994.

La reunión formal del Equipo se realizó en Roma, del 28 de noviembre al 2 de diciembre de 1994. El Equipo reportó a la Sesión 25 del GESAMP, Roma, 24 – 28 abril 1995. Se revisó la experiencia en la aplicación de enfoques integrados de manejo costero, a partir de algunos casos de estudios preparados por los miembros. Construyendo sobre ese trabajo, fueron comisionados y luego revisados en dos reuniones de directivos del Equipo de Trabajo con expertos selectos, en Oslo, 11 - 15 diciembre 1995 y en Roma, 12 – 16 febrero 1996 cuatro casos de estudio adicionales enfocados sólo en programas de manejo maduros.

Este informe se completó en esas reuniones y subsecuentemente se revisó en la Sesión vigésimo sexta del GESAMP, París, 25 – 29 marzo 1996 y fue aprobado para su publicación en el presente formato.

Contribuyeron con el Grupo de Tarea de manera muy destacada los siguientes expertos: Richard G. V. Boelens, Robert E. Bowen, Chua Thia-Eng, Ingwer J. De Boer, Danny L. Elder, Edgardo Gómez, John S. Gray (co-director), Graeme Kelleher, William Matuszeski, Liana McManus, Heiner Naeve (secretario), Magnus Ngoile, Stephen B. Olsen (co-director), Jayampathi I. Samarakoon, Randell G. Waite y Helen T. Yap.

El esfuerzo todo el equipo fue auspiciado conjuntamente por la Naciones Unidas, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO-COI), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Organización Marítima Internacional (OMI) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). La Secretaría fue proporcionada por la FAO.

Los Términos de Referencia para el Equipo de Trabajo sobre Manejo Costero Integrado fueron los siguientes:

1. Presentar una descripción concisa de la estructura del MCI enfatizando sus alcances y objetivos;
2. Identificar y evaluar los elementos científicos (sociales y naturales) que se requieren para dar soporte al proceso de MCI en sus diversas etapas, a partir de casos de estudio de MCI;
3. Identificar los factores y enfoques que han facilitado o impedido la incorporación de la ciencia al MCI.

Documento publicado originalmente en Inglés:
“The Contributions of Science to Integrated Coastal Management”.

Traducción Técnica de base por la Sra. Elizabeth Orellana (Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island); Edición General por el Lcdo. Emilio Ochoa (Director Ejecutivo de la Fundación EcoCostas, Ecuador); Revisión del texto por el Dr. Pedro Alcolado (Asesor Científico del Instituto de Oceanología de Cuba).

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe, GESAMP recurre a la experiencia de programas en diferentes escenarios geográficos y socioeconómicos para identificar la manera en que la ciencia y los científicos pueden contribuir a la efectividad del Manejo Costero Integrado (MCI).

La meta del MCI es mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen de un recurso costero manteniendo la diversidad biológica y la productividad de los ecosistemas costeros. Así, el proceso MCI debe integrar gobierno y comunidad, ciencia y manejo, los intereses sectoriales y los públicos, en la preparación e implementación de acciones que combinen el desarrollo con la conservación de la calidad y las funciones ambientales.

En opinión del GESAMP, los programas de MCI exitosos involucrarán:

- a. Participación pública a través de la cual discutir los valores, preocupaciones y aspiraciones de las comunidades afectadas y negociar el sentido del proceso;
- b. Pasos para desarrollar e implementar las políticas, la legislación y los arreglos institucionales pertinentes (e.g., gobierno), de modo que satisfagan las necesidades y circunstancias locales reconociendo al mismo tiempo las prioridades nacionales;
- c. Colaboración entre manejadores y científicos en todas las fases de formulación de políticas y programas de manejo, y en el diseño, conducción, interpretación y aplicación de investigación y monitoreo.

GESAMP reconoce que el progreso hacia formas sustentables de desarrollo costero será alcanzado por los programas de MCI que repitan las cinco fases que comprende el ciclo de manejo. Cada ciclo puede ser considerado una generación en un programa de MCI. A partir de cómo percibe la experiencia existente sobre estructuras y procedimientos de MCI, GESAMP ha formulado un marco conceptual que identifica cada fase del proceso de manejo, y señala la contribución de los científicos sociales y naturales.

Está claro que el manejo de ecosistemas complejos sujetos a fuertes presiones humanas no puede darse en ausencia de la ciencia. La necesidad de diseñar estudios de acuerdo con objetivos bien establecidos es particularmente importante. Las ciencias naturales son vitales para la comprensión del funcionamiento del ecosistema tanto como las ciencias sociales lo son para elucidar el origen de los problemas inducidos por humanos y para encontrar las soluciones apropiadas. Entre las técnicas y procedimientos que son particularmente útiles para el MCI están los estudios de recursos, de evaluación de riesgos y amenazas, la elaboración de modelos, las evaluaciones económicas, y los análisis de arreglos legales e institucionales. El apoyo científico es también necesario en la selección de medidas de control y manejo, y en la preparación de materiales para información y educación pública.

A pesar de las grandes diferencias en las condiciones sociales, económicas y ecológicas de los países de los cuales se obtuvo los cuatro casos de estudio, las lecciones aprendidas sobre la contribución de la ciencia al MCI son notablemente consistentes. Los científicos y los manejadores deben trabajar como un equipo si se aspira a que la información científica generada por el MCI sea pertinente y apropiadamente aplicada a los propósitos de manejo. Ya que las dos profesiones tienen diferentes perspectivas e imperativos y enfocan de manera diferente las soluciones a los problemas, los objetivos y prioridades de los programas deben ser derivados, probados y periódicamente reevaluados en conjunto por científicos y manejadores.

GESAMP reconoce la necesidad de construir audiencias para las iniciativas de MCI y la importancia de lograr correspondencia entre las políticas y acciones de manejo, y la capacidad de las instituciones involucradas. Puede haber países que experimenten una severa degradación costera y urgente necesidad de medidas correctivas, pero que no tienen el marco necesario para el manejo ambiental, ellos deben enfocar mucho de su esfuerzo inicial en la creación del contexto institucional que les permita condiciones para un manejo efectivo de los recursos.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS Y ENFOQUE DEL MANEJO COSTERO INTEGRADO	2
2.1.	Objetivos	2
2.2.	MCI en el contexto de protección y manejo ambiental	2
2.3.	Características principales del MCI	3
2.4.	Fronteras y escalas	4
3.	LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA A LAS FASES DE UN PROGRAMA DE MCI	5
3.1	Fase 1: Identificación y valoración de asuntos claves	5
3.2	Fase 2: Preparación del programa	7
3.3	Fase 3: Adopción formal y financiamiento	8
3.4	Fase 4: Implementación	10
3.5	Fase 5: Evaluación	11
3.6	Integrar efectivamente ciencia y manejo	11
3.7	Estructuras para un trabajo conjunto	12
4.	TÉCNICAS RELEVANTES PARA CIENCIA Y MANEJO	12
4.1	Investigación y monitoreo	12
4.2	Integración de la investigación, monitoreo y evaluación	12
4.3	Objetivos de los estudios	13
4.4	Enfoque	13
4.5	Evaluación de impacto	13
4.6	Sondeos de recursos	14
4.7	Modelaje	15
4.8	Evaluación económica y valoración	15
4.9	Análisis legal e Institucional	16
4.10	Análisis social y cultural	16
4.11	Medidas de control de manejo	16
4.12	Educación pública	17
5.	FACTORES QUE AFECTAN LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA, COMO SE REVELA EN LOS CASOS DE ESTUDIO	17
5.1	Introducción	17
5.1.1.	Los escenarios	17
5.1.2.	Madurez del programa	18
5.2	Análisis de los casos de estudio	19
5.2.1.	Hallazgos presentes a lo largo de las cinco etapas del MCI	19
5.2.2.	Hallazgos para las etapas preparatorias	20
5.2.3.	Adopción del programa	21
5.2.4.	Implementación	21
5.2.5.	Evaluación	22
6.	REFERENCIAS	22

Anexo 1.	Caso de Estudio 1 - El Programa de la Bahía de Chesapeake, EE.UU. por William Matuszeski	25
Anexo 2.	Caso de Estudio 2 - La Gran Barrera de Arrecifes, Australia por Graeme Kelleher	31
Anexo 3.	Caso de Estudio 3 - Programa de Manejo de Recursos Costeros de Ecuador por Stephen B. Olsen	45
Anexo 4.	Caso de Estudio 4 - Manejo Costero en Bolinao y el Golfo de Lingayen, Filipinas por Edgardo D. Gomez y Liana McManus	57

RESUMEN

Grupo de Expertos de la IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP sobre Aspectos Científicos de Protección Marino Ambiental (GESAMP)

Las contribuciones de la ciencia al manejo de la zona costera

Informes y Estudios, GESAMP. No.61. Roma, FAO, 1999. 65 p.

Se presenta y describe brevemente el enfoque, objetivos y características del Manejo Costero Integrado (MCI) y un marco conceptual para la operación efectiva y evolución de los programas de MCI. El MCI es un proceso dinámico y continuo por el cual se puede progresar hacia el uso sustentable y desarrollo de las áreas costeras. Los programas de MCI, por lo tanto, tienen el doble objetivo de conservar la productividad y la biodiversidad de los ecosistemas costeros y a la vez mejorar y sustentar la calidad de vida de las comunidades humanas. Esto requiere el involucramiento activo y continuo del público interesado y de los muchos grupos sectoriales con interés en cómo se distribuyen los recursos, se negocian las opciones de desarrollo y se media en los conflictos.

Los casos de estudio seleccionados de una diversidad de escenarios en naciones desarrolladas y en desarrollo, revelan fuertes similitudes en la interrelación entre ciencia y MCI y demuestra que el MCI efectivo no puede darse en ausencia de la ciencia. Las ciencias naturales son vitales para la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y las ciencias sociales son esenciales para la comprensión de los patrones que abarcan el comportamiento humano causantes de daños ecológicos y para encontrar las soluciones efectivas. Científicos y manejadores de recursos a menudo tienen diferentes perspectivas e imperativos. No obstante, como los casos de estudio lo sugieren claramente, deben trabajar juntos como equipo, a través de todas las fases de un programa de MCI y encontrar el acuerdo sobre el trabajo científico necesario para conducir las prioridades y guiar el desarrollo político. Los casos de estudio también subrayan que los programas deben ajustar sus enfoques y objetivos, para un determinado período, a las capacidades de las instituciones involucradas. Donde tales instituciones son débiles y las audiencias requeridas para apoyar una iniciativa de MCI no están listas aún, los programas deben trabajar primero para crear las condiciones sociales para que la comunidad sea receptiva a las metas y procedimientos del manejo de los recursos.

Palabras Claves: manejo costero, política pública y ciencia, proceso político, participación pública, manejo de recursos.

1. INTRODUCCIÓN

GESAMP ha discutido en varios informes las prioridades de una acción global para el manejo de ambientes costeros y marinos y las contribuciones que la ciencia puede hacer a esta importante tarea. Los siguientes extractos del informe de su XX Sesión (GESAMP, 1990) son particularmente relevantes para el propósito de este documento:

“El concepto de desarrollo sustentable implica que el uso presente del ambiente marino y sus recursos no debe perjudicar su uso y disfrute para las futuras generaciones. Las prácticas pasadas que han negado este principio son la causa fundamental de muchos de los actuales problemas ambientales”.

“El desarrollo implica inevitablemente cambios ambientales. El reto para el manejo de la zona costera y marina es el de poner en balance las necesidades del desarrollo en el corto plazo, con la sustentabilidad a largo plazo de los ecosistemas, hábitats y recursos, de forma tal que el rango de alternativas y oportunidades disponibles para las futuras generaciones no se vea disminuido por las consecuencias de las decisiones de desarrollo”.

“El manejo y la planificación comprensiva de las áreas marinas son esenciales para mantener en el largo plazo la integridad ecológica, la productividad y el beneficio económico de las regiones costeras”.

“El análisis y el conocimiento científico son indispensables para evaluar la efectividad de las acciones de manejo con las cuales se busca proteger el océano. De acuerdo con esto, una estrategia comprensiva de protección debe incorporar principios científicos; sin embargo, dado que las decisiones frecuentemente involucran consideraciones adicionales, resulta esencial que se logre una interacción cercana entre los científicos y los tomadores de decisiones”.

Poner en línea la necesidad de un Manejo Costero Integrado (MCI), con el enfoque de los programas de MCI y con los asuntos claves que éstos deberían manejar, es algo que ha ganado mucha atención a nivel internacional. Entre los documentos relevantes de los foros internacionales tenemos el Capítulo 17 de la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (Naciones Unidas, 1993), los Lineamientos de Noordwijk para el Manejo Integrado de la Zona Costera (Banco Mundial, 1993), el Informe sobre la Conferencia de las Costas del Mundo (IPCC, 1994) y varios Informes Técnicos que incluyen a la PNUMA (1995), FAO (Clark, 1992; Boelaert-Suominen y Cullinan, 1994), OECD (1993) y UICN (Pernetta y Elder, 1993). Por su parte, algunos informes de GESAMP (e.g., GESAMP, 1980; GESAMP, 1991a; GESAMP, 1994) abordan las interrelaciones entre la condición del ambiente marino-costero y las actividades humanas.

Los ambientes marinos y costeros son particularmente vulnerables a la sobreexplotación debido a que incluyen grandes áreas consideradas por tradición como ‘bienes comunes’. Desde antes del ensayo de Garrett Hardin “La Tragedia de los Comunes” (Hardin, 1968), hay amplia evidencia de que usualmente el efecto de las actividades humanas incontroladas sobre los bienes comunes es, a largo plazo, el de degradarlos o destruirlos. Más aún, las costas usualmente incluyen áreas donde compiten por espacio y recursos, evidentemente limitados, una diversidad de actividades incompatibles. En esta competencia, las ganancias y los beneficios de algunas actividades se destinan a las minorías, mientras los costos se descargan sobre la comunidad y el ambiente.

Pese a que a menudo falta una clara comprensión de los diversos factores involucrados, la amplia preocupación sobre la condición del ambiente costero ha llevado al público a demandar protección para los recursos costeros y participación en las decisiones que afectan a la costa. Como resultado se han desarrollado, en varias partes del mundo, programas de MCI que involucran activamente al público. En términos económicos, estos métodos apuntan a asegurar que los costos generados por un sector de la sociedad no sean impuestos sobre la comunidad en general. Los cuatro casos de estudio de este informe dan fe de lo central que es la participación pública para los procesos de MCI.

Este documento se ofrece como una guía tanto para los especialistas en ciencias naturales y sociales que participan en el proceso de MCI, como para quienes tienen responsabilidad en la supervisión y financiamiento de tales programas o están comprometidos en el diseño e

implementación de los programas. La experiencia en la que se basa este informe corresponde a una amplia gama de escenarios y logros. El informe subraya los factores comunes que influyen sobre cómo las ciencias pueden contribuir a los programas de MCI y por ende afectar el éxito de estas iniciativas.

2. OBJETIVOS Y ENFOQUE DEL MANEJO COSTERO INTEGRADO

2.1 *Objetivos*

El MCI es un proceso que une gobierno y comunidad, ciencia y manejo, intereses sectoriales e intereses públicos, en la elaboración e implementación de un plan integrado para protección y desarrollo de los ecosistemas y recursos costeros. **El objetivo general del MCI es mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen de los recursos costeros, manteniendo a su vez la diversidad y productividad biológica de esos ecosistemas.**

Expresado de esta forma, el objetivo del MCI es claramente consistente con los compromisos nacionales e internacionales para el **desarrollo sustentable** de todos los ambientes (terrestres y marinos) estén o no sujetos a múltiple jurisdicción, desde las cuencas altas (cuencas hidrográficas), hasta los límites exteriores de las zonas económicas exclusivas (ZEE).

El punto focal de éxito del MCI es establecer en cada caso de manejo, un proceso y unos mecanismos de gobierno aceptables para la comunidad, los cuales deben ser equitativos, transparentes y dinámicos.

2.2 *MCI en el contexto de protección y manejo ambiental*

En su informe *Estrategias Globales para Protección Ambiental Marina* (GESAMP, 1991a), GESAMP presentó un marco de referencia para protección y manejo ambiental, que proporciona los insumos políticos, sociales y científicos necesarios para el desarrollo de programas que quieren proteger el ambiente y asegurar el uso sustentable de los recursos naturales. Dicho marco es aplicable por igual a todos los ambientes, sean éstos terrestres, de agua dulce o marinos. El manejo ambiental es un proceso totalizante, y el enfoque para manejar áreas costeras es fundamentalmente el mismo que debería usarse para el manejo integral del patrimonio ambiental nacional.

Del análisis de los problemas ambientales que confrontan las áreas y comunidades costeras del mundo, incluyendo las mostradas en los casos de estudio revisados en este informe (ver Anexos 1-4), concluimos que la mayoría de los programas de MCI necesitarán tratar con una o varias de las siguientes tres condiciones:

- **Sobreexplotación** de recursos renovables por cosecha directa, destrucción, modificación de hábitats e interrupción de las relaciones predador/presa, y otras relaciones ecológicas;
- **Conflictos** que surgen allí donde algunas actividades humanas que dependen de la misma área y/o recurso son incompatibles;
- **Daños insidiosos**, incluyendo pérdida de la diversidad y productividad biológica, que puede resultar de los impactos acumulados de las distintas prácticas.

Tabla I.
Alcance y Enfoque de los Programas de MCI

El Capítulo 17.5 de la Agenda 21 describe el alcance y el proceso de los Programas de MCI. El texto demanda programas que:

- Identifican usos existentes y proyectados de las áreas costeras con enfoque sobre sus interacciones e interdependencias;
- Se concentran en asuntos bien definidos;
- Aplican enfoques preventivos y precautelatorios en la planificación e implementación de proyectos, incluyendo una evaluación previa y observación sistemática de los impactos de los principales proyectos;
- Promueven el desarrollo y la aplicación de métodos tales como la contabilidad ambiental y de recursos naturales que reflejen cambios en los valores que resulten de los usos de las áreas costeras y marinas;
- Proporcionan acceso a la información relevante, a los individuos, grupos y organizaciones interesadas, y les dan oportunidades para la consulta y la participación en la planificación y toma de decisiones.

2.3 *Características principales del MCI*

El MCI es un proceso continuo y dinámico que guía el uso, el desarrollo sustentable y la protección de áreas costeras. El MCI requiere del involucramiento activo y sostenible de muchos actores claves y del público con intereses en cómo son distribuidos los recursos costeros y cómo son solucionados los conflictos. El proceso de MCI proporciona el medio en el cual se discuten los problemas a escala local, regional y nacional y se negocia su dirección hacia el futuro. El concepto de un enfoque integrado de manejo de áreas costeras es intencionalmente amplio y tiene cuatro elementos:

Geográfico: Toma en cuenta las interrelaciones e interdependencias (físicas, químicas, biológicas y ecológicas) entre los componentes terrestres, estuarinos, litorales y de mar adentro de las regiones costeras;

Temporal: Apoya la planificación e implementación de acciones de manejo dentro del contexto de una estrategia a largo plazo;

Sectorial: Toma en cuenta las interrelaciones entre los usos humanos de los recursos y áreas costeras así como los valores e intereses socioeconómicos asociados.

Político/institucional: Provee la más amplia posibilidad de consulta entre gobierno, sectores económicos y sociales y comunidad durante y para el desarrollo de políticas, planificación, resolución de conflictos, y elaboración de regulaciones relacionadas a cualquier asunto que afecte el uso y la protección de áreas, recursos y atractivos costeros.

El énfasis sobre manejo integrado significa tales programas deben:

- Fomentar el **análisis interdisciplinario** de los principales asuntos sociales, institucionales y ambientales, y de las opciones que estén afectando a un área costera determinada. Un proceso de MCI debe considerar los usos relevantes de un determinado lugar – usos típicos son pesquerías, acuicultura, agricultura, reforestación, industria, disposición de basuras y turismo - en el contexto de las necesidades y aspiraciones de las respectivas comunidades. Un proceso de MCI debe distinguir entre los asuntos que parecen ser

importantes sobre escalas de largo plazo (ej. cambio climático, crecimiento poblacional y hábitos de consumo de la sociedad) y las preocupaciones inmediatas (relativas a los procesos de gobierno, a los conflictos entre grupos de usuarios y a las condiciones económicas, sociales y ambientales).

- Iniciar un **proceso explícitamente diseñado** para evolucionar conforme se desarrolla la experiencia (en lugar de un plan inflexible que proporcione un grupo limitado de respuestas a problemas inmediatos). Esto requiere de un ágil sistema administrativo y del mejoramiento continuo en la información de base, en la evaluación de políticas, de arreglos administrativos y de opciones para la solución de problemas. El aprendizaje y la adaptación requieren de monitoreo y evaluación de las tendencias en la condición y el uso de los ecosistemas, así como de efectividad en las respuestas del gobierno para afinar periódicamente el diseño y la operación del programa.
- Proporcionar una **estructura formal de gobierno y un conjunto de procedimientos** que aseguren la continuidad y mantengan la confianza en el proceso de manejo. Los programas de MCI pueden construir y mantener fuerzas activas dentro de los intereses afectados cuando el proceso de planificación y toma de decisiones es transparente y participativo. El programa debe ser responsable por sus acciones y debe demostrar que tiene la capacidad de resolver conflictos e implementar sus políticas y planes. Sin actores fuertes tanto en el ámbito central como local, ningún programa de MCI podría ser efectivo y sustentable;
- Promover el **interés por la equidad** en los métodos para la asignación y uso de los recursos. La conservación de la base crítica de recursos naturales, de las funciones claves de los ecosistemas y de la calidad ambiental son las metas que trascienden el presente y aseguran los beneficios y oportunidades que deberían estar disponibles para las futuras generaciones;
- Comprometerse para **progresar hacia la meta del desarrollo sustentable** y por lo tanto alcanzar un balance entre desarrollo y conservación. El MCI debe aspirar a combinar y armonizar la inversión en desarrollo con la conservación de la calidad y funciones ambientales. La población humana comparte un conjunto de necesidades y demandas (empleo, vivienda, educación, salud y otras necesidades básicas) y usa una base de recursos naturales que necesita mantener saludable para asegurar el flujo de los bienes y servicios que la sostienen. En la mayoría de los casos un programa de MCI no puede definir o alcanzar niveles sustentables de desarrollo en un solo ciclo, sino que requiere mantenerse a través de una serie de generaciones, cada una de las cuales se marca por el cumplimiento de las cinco fases del MCI (*ver sección 3*).

Una vez adoptados formalmente (usualmente por Ley o por Decreto Ejecutivo), los programas de MCI tienen identidad institucional y continuidad ya sea como organizaciones independientes o como programas administrados a través de una red de organizaciones. En cualquier caso los roles y responsabilidades en la planificación e implementación son claramente delineados. La estructura institucional contiene usualmente mecanismos de enlace distintos pero claros para (i) alcanzar coordinación interinstitucional a escala nacional o local (ej. a través de una comisión interministerial, consejo ejecutivo o de autoridades) y, (ii) manejar los conflictos, planificar y tomar decisiones en el ámbito local.

2.4 **Fronteras y escalas**

Idealmente, la frontera geográfica de una iniciativa de MCI debe comprender una faja de costa y ecosistemas adyacentes que estén relacionados por características naturales comunes (climáticas, físicas, biológicas) y/o por la ocurrencia de actividades humanas particulares. Esto incluiría los sistemas terrestres que afecten o sean afectados significativamente por su proximidad al mar y los sistemas marinos afectados por su proximidad a la tierra; lo anterior implica fronteras que: (a) incluyen las áreas y actividades dentro de cuencas que afectan significativamente la costa, y (b) podrían, en ciertos casos, extenderse dentro del océano hacia el filo de la plataforma continental o la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

En la práctica, las fronteras de la primera generación de programas de MCI son frecuentemente determinadas por los asuntos claves que el programa selecciona como enfoque

inicial. Por ejemplo, un programa que inicialmente esté más preocupado en asuntos de erosión costera y desarrollo turístico podría razonablemente adoptar fronteras que son más angostas que las de un programa preocupado por la calidad del agua y las pesquerías.

La cuestión de la escala está relacionada con la de las fronteras. Los programas de MCI usualmente cubren áreas geográficas dentro de un país o un ecosistema compartido por dos o más países (como en el caso de una bahía o cuencas, o golfos), pero no todo un país. No importa si el área bajo un programa de MCI es pequeña o grande, lo importante es que los límites establecidos sean adecuados en función de la mayoría de las decisiones locales de manejo. Varias decisiones y acciones requeridas para manejar las necesidades de la región pueden trascender sus límites, más aún, las decisiones hechas fuera del área de manejo en los altos niveles de decisión política tienen por lo general gran significado en el área.

La cuestión de escala es particularmente importante para comunidades que dependen de la explotación de un recurso en un área particular. Una vez que los requerimientos de la población excedan la productividad del ecosistema, el manejador deberá considerar la necesidad de subsidios externos o de recursos alternativos. La opción es reducir la demanda de los recursos, ya que reducir la población con emigración rara vez es práctico.

3. LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA A LAS FASES DE UN PROGRAMA DE MCI

Algunos de los documentos mencionados en la Sección 1 proporcionan descripciones detalladas y diagramas de los pasos en el proceso de MCI, otros (e.g., Chua y Scura, 1992), ofrecen el marco conceptual para enlazar los procesos y opciones de manejo con los asuntos claves. La secuencia simplificada de las fases presentadas aquí se enfoca en las contribuciones de la ciencia, es consistente con estas publicaciones y está tomada de ellas. Las fases están resumidas en la Figura 1 y se discuten detalladamente más adelante. Como claramente ilustra la figura, las cinco fases forman un proceso continuo e iterativo que puede repetir algunos ciclos antes de que el programa esté lo suficientemente afinado como para producir resultados efectivos. Cada culminación de las 5 fases puede denominarse como una generación de un programa.

El tipo de apoyo científico requerido por el MCI cambia con cada fase del proceso. A continuación veremos una sinopsis de las principales contribuciones científicas en cada fase. Información adicional sobre algunas técnicas y enfoques de las ciencias naturales y sociales se ofrece en la Sección 4.

3.1 Fase 1: Identificación y evaluación de asuntos claves

A esta fase corresponde definir y evaluar inicialmente los requerimientos de un programa de MCI. Se trata en lo esencial de un proceso en el cual se compila, integra y prioriza la información que define el contexto ambiental, social e institucional dentro del cual ocurrirá el programa de MCI. Los principales tópicos son los siguientes:

Evaluación de la condición de los ecosistemas costeros:

- Caracterización de los más significativos hábitats, especies y comunidades biológicas, recursos vivos y no vivos, y de las interrelaciones entre los mencionados elementos;
- Identificación de las tendencias en la condición y uso de los recursos y en los valores y funciones de los ecosistemas;
- Estimación de las implicaciones que tales cambios tienen en el ambiente y en la sociedad, en el corto y largo plazo;
- Identificación de las condiciones y sub-áreas particulares que han de considerarse para garantizar las prioridades dentro del programa de MCI.

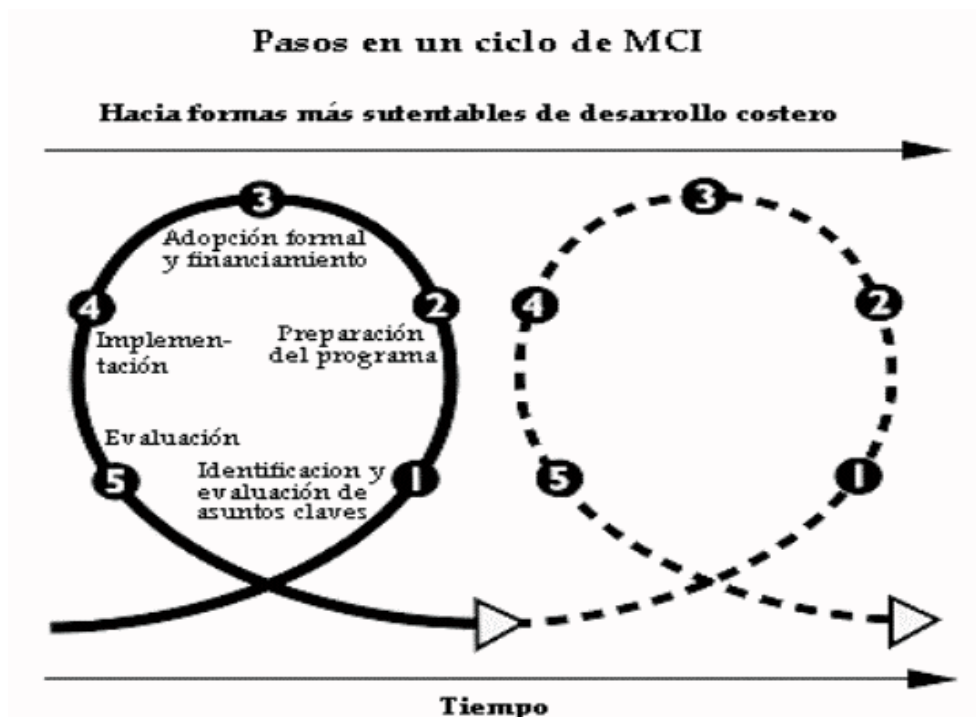


Figura 1. Fases del Ciclo de un Programa de MCI a cuyo desarrollo contribuye la ciencia. La dinámica estructural del Manejo Costero Integrado requiere realimentación entre los pasos y puede alterar la secuencia o requerir que se repitan algunos pasos.

Evaluación del contexto político e institucional:

- Evaluación de los roles y responsabilidades de las instituciones relacionadas a asuntos claves de MCI;
- Evaluación de la capacidad y credibilidad para conducir estos asuntos;
- Identificación de las metas y políticas existentes que son relevantes para estos asuntos

Evaluación del contexto de desarrollo:

- Evaluación de las tendencias en los indicadores de calidad de vida;
- Identificación de los valores e intereses relativos a los asuntos claves de manejo;
- Evaluación inicial de la percepción social existente sobre los asuntos claves, y de sus implicaciones.

La fase 1 es crucial porque proporciona los cimientos para las subsecuentes fases, en un proceso destinado a lograr un programa de MCI desarrollado. A pesar de la variedad de información a ser compilada y evaluada, la Fase 1 debería llevarse a cabo en un período de entre 6 y 18 meses.

Contribución de la ciencia a la Fase 1

El proceso de clasificar y evaluar grandes volúmenes de información de calidad variable, sobre una amplia escala de tópicos, requiere de habilidad y discernimiento. Los científicos sociales y naturales, de preferencia los familiarizados con las circunstancias locales y nacionales, son necesarios para encontrar la información existente, evaluar su relevancia y calidad, definir y priorizar claramente los asuntos a ser manejados, y definir y evaluar los enlaces entre tales asuntos. En la Fase 1 también se debe identificar los vacíos en el conocimiento científico, sus implicaciones en el proceso de MCI, y las posibilidades prácticas de llenarlos en el marco de tiempo realmente disponible.

Un equipo de científicos sociales y naturales es necesario para preparar de modo participativo un documento (e.g., perfiles del programa) que describa, en términos generales, los asuntos sobre los cuales se enfocará el programa, y los valores, políticas o restricciones bajo los cuales operará. Tal documento debe identificar las implicaciones de corto y largo plazo de las tendencias existentes, y sugerir prioridades para la acción. Este tipo de documentos son la base esencial para consultas sobre las metas y prioridades del programa, entre manejadores, científicos y público.

3.2 Fase 2: Preparación del programa

En contraste con la evaluación relativamente rápida de la fase 1, la segunda fase evalúa diferentes opciones para actuar e implica un proceso más prolongado de consulta y planificación. Durante esta fase se definen claramente los objetivos específicos del programa, los mismos que deben reflejar las aspiraciones y valores de quienes tienen interés en las áreas y recursos a ser manejados. Es un proceso que puede tomar algunos años. El propósito principal es desarrollar un Plan de Manejo que constituya "una visión del futuro" y que exprese, en términos reales y tangibles, la calidad ambiental a ser alcanzada y mantenida, la forma en la cual los recursos deberían ser distribuidos, y los cambios necesarios en los patrones de uso de recursos (comportamiento humano).

Es importante asegurar que el proceso de planificación y evaluación de opciones proporcione tiempo suficiente para la incorporación significativa de los interesados en el ámbito de la comunidad, de tal forma que las audiencias construidas apoyaran activamente los objetivos y estrategias de manejo seleccionadas como puntos focales del programa.

Como el proceso de planificación es complejo, continúa por algunos años e involucra a gran número de personas, el mejor logro sería el de generar y probar varias estrategias y objetivos, mientras se construye confianza en, y apoyo para, ejecutar un decreciente número de opciones. Así, planificar es un proceso reiterativo que incluye análisis, debates e implementación a escala piloto, mediante el cual el equipo del MCI explora la factibilidad de acciones alternativas y los prerequisites de manejo (governance) correspondientes.

Durante el primer ciclo de planificación, puede ser aconsejable enfocarse en unas pocas áreas (relativamente a pequeña escala), en las cuales las políticas y técnicas de manejo puedan ser implantadas, y posponer para los subsecuentes ciclos la intención de manejar toda la línea costera. Este es, por lo general, el enfoque más responsable para tratar con asuntos tan críticos como explotar el arrecife de coral o destruir el manglar, en los cuales algunas acciones tempranas y visibles pueden ser necesarias antes de que se encuentre la solución óptima mediante investigaciones.

Contribución de la ciencia a la Fase 2

Las ciencias sociales y naturales deben estar muy bien representadas en un equipo de MCI durante la fase de planificación, tanto para explicar los resultados de la fase 1 y formular las respectivas proyecciones, como para asesorar en la definición y planificación de los estudios que han de hacerse para llenar vacíos claves de información. Es especialmente importante que la investigación aborde tempranamente los siguientes aspectos:

- Qué características y condiciones de los sistemas costeros causan preocupación o, en su defecto, necesitan atención;
- Qué factores y procesos regulan estas características y condiciones;
- Cuáles son y cómo funcionan los mecanismos y procedimientos de gobierno, (i.e. proceso de toma de decisiones, prácticas y/o comportamientos de asignación y uso, cumplimiento voluntario o bajo control de las regulaciones);

Científicos y manejadores deben trabajar conjuntamente en formular de modo conciso los objetivos de investigación y monitoreo, definiendo claramente lo que será medido y por qué, y en identificar las metodologías, facilidades y personal necesarios para que los estudios sean exitosos y costo-efectivos. Los científicos y manejadores deben formular para cada asunto clave bajo manejo, un conjunto de preguntas específicas a ser resueltas en subsecuentes investigaciones científicas. La Tabla II muestra algunas preguntas relevantes para un asunto de manejo que es común: la destrucción y recuperación de los hábitats costeros.

Entre las tareas específicas de la Fase 2 a ser manejadas por el equipo de MCI y a las cuales los especialistas en ciencias naturales y sociales deben contribuir están:

- Estimar el peso relativo de los factores antropogénicos y naturales en los cambios particulares de los sistemas y recursos costeros;
- Caracterizar las consecuencias sociales de corto y largo plazo de las tendencias en la condición y uso de los ambientes costeros;
- Evaluar los beneficios sociales y económicos derivados de las distintas opciones de explotación y uso de los recursos costeros, y de sus valones y funciones naturales asociados;
- Proponer estrategias y mecanismos para mitigar o revertir la degradación ambiental;
- Estimar los costos y beneficios sociales, ambientales y económicos de cursos de acción alternativos.

3.3 Fase 3: Adopción formal y financiamiento

La adopción formal de un programa requiere generalmente de una decisión administrativa de alto nivel (del líder de una institución gubernamental, de un ministro o del gabinete, o tal vez de la firma presidencial). La decisión necesita consideraciones y acuerdos sobre presupuesto (i.e., niveles y fuentes de financiamiento) para cada fase del programa. Un presupuesto por fase tiene ventajas como, por ejemplo, la de asignar un presupuesto para iniciar la investigación científica y el levantamiento de la línea de base del monitoreo, con anticipación a los otros elementos del programa.

Es de esperarse que los planes para los programas de MCI serán objeto de un amplio escrutinio y cuestionamiento, y que frecuentemente serán revisados, antes de su aprobación formal. Consecuentemente, esta fase puede caracterizarse por cambios dramáticos de enfoque (del técnico al político) en el proceso de MCI. Los intereses de las dependencias gubernamentales y de los sectores comerciales afectados por el programa pueden levantar nuevos e inesperados argumentos ante los cuales el equipo de MCI debe reaccionar. La aprobación formal a menudo no garantiza el financiamiento adecuado. Asegurar los fondos para implementar un plan de MCI puede requerir de otra ronda de planificación para revisar las posibilidades de reducir costos o incrementar la eficiencia y tal vez un más lento ritmo de implementación. Es una fase caracterizada por regateos y acomodados.

Tabla II
Preguntas relevantes para la ciencia sobre la destrucción
y recuperación de hábitats costeros

¿Cuál es la escala de destrucción del hábitat?

Lógicamente esta es la primera pregunta a ser contestada. Las posteriores acciones de manejo y de investigación científica derivarán de la percepción del problema. La detección de la escala de destrucción del hábitat es ayudada por modernas herramientas tecnológicas, como sensores remotos, sondeo acústicos de sedimentos y sistemas de información geográfica. A menudo es también indispensable hacer referencia a las crónicas y registros históricos.

¿Cuáles son los procesos naturales que mantienen la integridad del hábitat?

El uso inteligente del recurso (incluyendo el uso de la tierra, la planificación y zonificación) está basado en el conocimiento de los procesos naturales que pueden causar alteraciones en las características del hábitat, en aspectos como la topografía y la productividad de largo plazo.

¿Cuál es la dinámica de los vínculos entre los hábitats, que necesita ser considerada para mantener el uso sustentable de sus recursos?

Aunque están espacialmente separados, los hábitats dependen entre sí frecuentemente por el intercambio de materia y energía. Un ejemplo es el reclutamiento de importantes especies de peces de arrecifes de coral en relación con otros hábitats o áreas que les sirven como precriaderos.

¿Puede cuantificarse la relación entre degradación de un hábitat y actividades humanas?

La cuantificación involucra estudios sobre las características de las actividades humanas en relación con los cambios en la base de recursos naturales (crecimiento, migración, declinación), con los cambios de los patrones de uso, y con los cambios en la aplicación de tecnologías de explotación.

¿Cuántas especies son activamente dependientes de los hábitats de nuestro interés?

¿Son todas las especies igualmente importantes para los propósitos de conservación?

¿Cuáles son las escalas espacial y de tiempo para la recuperación del hábitat natural?

Cuando el manejo considera la escala espacial y de tiempo necesarias para que los hábitats degradados se recuperen naturalmente, se requiere mucha perspicacia en las decisiones. En casos como éstos puede ser útil observar los procesos de regeneración natural luego de eventos naturales, e.g., observaciones sobre recolonización vegetal después de un daño en gran escala (e.g., un huracán).

¿Qué especies juegan un rol clave en el proceso de recuperación natural?

Hay especies que juegan un rol más crítico que otras en cuanto a mantener las funciones del ecosistema (e.g., productividad, ciclo de nutrientes, predación). El conocimiento específico de estos roles debe guiar la estrategia de restauración la cual, por razones logísticas, deberá enfocarse sobre el complemento mínimo de especies necesario para alcanzar la recuperación natural.

Contribuciones de la ciencia a la Fase 3

Disponer de asistencia científica es útil y a veces esencial, cuando se quiere reaccionar rápidamente a los asuntos que emergen durante el proceso político de ajuste. Los asuntos que típicamente requieren ser priorizados y examinados muy de cerca, y que involucran a las ciencias naturales y sociales son:

- Análisis de la calidad de las decisiones y de la relación costo/beneficio.
- Argumentos sobre en qué condiciones es razonable esperar que las acciones propuestas produzcan los resultados prometidos, tanto en el comportamiento como en la condición de los ecosistemas.

3.4 Fase 4: Implementación

En esta etapa del proceso, el Plan de Manejo se vuelve operacional y el énfasis gira hacia la introducción de nuevas formas de desarrollo y de uso del recurso, hacia nuevos arreglos institucionales y sistemas de monitoreo, y hacia la aplicación de nuevos controles, regulaciones e incentivos.

El acatamiento de las leyes es un elemento esencial en la implementación del programa. El acatamiento requiere del suministro constante de datos de monitoreo confiables y de fácil interpretación.

La implementación exitosa de un programa de MCI presenta invariablemente retos nuevos, y a veces inesperados. El equipo de MCI debe estar listo para encararlos, mientras el programa mantiene su *momentum*. Las actividades prioritarias en esta fase incluyen:

- Resolución de conflictos.
- Coordinación interinstitucional.
- Construcción de infraestructura.
- Acciones de desarrollo.
- Educación pública.
- Capacitación del personal con responsabilidad en el manejo o en la aplicación de las leyes.
- Planificación e investigación en nuevas áreas o problemas.

Contribución de la ciencia a la Fase 4

A partir de esta fase, el monitoreo se reenfoca en la medición de los cambios en las áreas y recursos bajo manejo, en las prácticas a ser modificadas, y en las formas de desarrollo que el programa busca. El monitoreo debe ser diseñado para generar datos que sean comparables con los de los estudios de línea de base y con los objetivos específicos del Plan de desarrollo y conservación. El diseño, implementación y manejo de estos estudios es una función esencial del equipo de MCI y sus grupos de apoyo científico y asesores.

El papel clave de los científicos en esta fase es el de asesorar a otros miembros del equipo de MCI en la traducción de la información de los programas de monitoreo y en la evaluación de la eficacia de las nuevas medidas. Esto es parte del proceso de aprendizaje y es particularmente importante cuando se prueban a escala piloto las técnicas y enfoques de manejo. Los científicos deben probar las hipótesis desarrolladas en las Fases 1 a 3 y verificar sobre qué acciones del programa están basadas. También deben asesorar sobre si los elementos del programa deben ser revisados o adaptados para mejorar su efectividad o eficiencia, y sobre el desarrollo de tecnologías que ayuden a alcanzar los objetivos del programa. Este proceso de aprendizaje y adaptación debe continuar durante la fase de implantación y ser alimentado con ciencia y habilidad.

3.5 **Fase 5: Evaluación**

Esta es la fase en la que debe ocurrir el mayor aprendizaje, sin embargo, es también la más frecuentemente omitida (o realizada de una manera superficial) en la mayoría de las iniciativas de manejo costero. Si los programas de MCI debieran proseguir a través de una serie de generaciones y convertirse en formas más sustentables de desarrollo costero, esta fase tendría que ser la articulación crítica entre una generación y otra. La evaluación debe responder dos preguntas muy amplias:

¿Qué se ha alcanzado y aprendido de la generación precedente y cómo debería este aprendizaje afectar el diseño y enfoque de la siguiente generación?

¿Cómo ha cambiado el contexto (asuntos claves, manejo ambiental) desde que se inició el programa?

Esto, en esencia, establece las bases para repetir la identificación y evaluación de asuntos claves con que se abrirá el segundo ciclo.

Una evaluación significativa puede darse sólo si los objetivos del programa no han sido establecidos en términos ambiguos y si los indicadores para evaluar el progreso fueron identificados en las Fases 2 y 3, y monitoreados sistemáticamente. Los datos de la línea de base son esenciales. Muchas evaluaciones arrojan resultados ambiguos porque no existen estas precondiciones para evaluar el rendimiento.

Contribución de la ciencia a la Fase 5

Los especialistas sociales y naturales tienen importantes roles en la evaluación del programa, particularmente en cuanto a la relevancia, confiabilidad y costo-eficiencia de la información científica generada por las investigaciones y el monitoreo, y en cuanto a asesorar sobre la confiabilidad de los datos de control. Estos análisis son indispensables si se desea justificar ante las agencias de financiamiento la constante y substancial inversión en trabajos científicos. Los especialistas deben también decir lo que estiman sobre qué cambios y prácticas observadas en los ambientes bajo manejo son claramente atribuibles al proyecto de MCI, descartando otros factores.

3.6 **Integrar efectivamente ciencia y manejo**

El MCI requiere que crezca constantemente el conocimiento sobre cómo funcionan los ecosistemas y cómo responden a las fuerzas antropogénicas. Lo mismo ocurre con el entendimiento sobre cómo funcionan los valores y necesidades de las sociedades humanas, y las capacidades e intereses de las instituciones que jugarán un rol en el proceso de manejo.

Sin embargo, se debe reconocer que existen frecuentemente diferencias importantes en las presiones y motivaciones que actúan sobre el manejador de MCI, y las presiones y motivaciones que actúan sobre los científicos que colaboran en el programa. Los manejadores deben obtener éxitos que aporten credibilidad al programa, deben responder ante las crisis, administrar actividades complejas, y soportar a menudo la presión pública y política por sus acciones. El científico, por su lado, está preocupado principalmente por la generación y uso apropiado de "buena ciencia". Para mantener una relación productiva entre científicos y manejadores, ambas partes deben trabajar para alcanzar:

- Apoyo común para las metas y objetivos del programa;
- Comprensión mutua de las respectivas presiones y sistemas de motivación bajo los cuales operan científicos y manejadores;
- Compromiso de largo plazo con el progreso del programa;
- Continua producción de información e informes de avances de tal modo que todas las partes estén al tanto de las decisiones y eventos que afectan el curso del programa.

Cada uno de los casos de estudio incluidos en este documento proporciona ejemplos de cómo ha funcionado esta relación en la práctica.

3.7 Estructuras para un trabajo conjunto

Hay una amplia gama de estructuras que pueden ser útiles para alcanzar estos resultados. En algunos casos, como se ilustra en el caso de estudio de Ecuador (ver anexo 3), pueden ser muy productivos los grupos informales de trabajo interinstitucional sobre asuntos específicos. Estas estructuras informales pueden evitar que los participantes en el grupo de trabajo actúen como delegados oficiales y se vean en la necesidad de articular y defender obligadamente las políticas y prerrogativas de sus respectivas instituciones. Por su parte, los especialistas participan como individuos que tienen interés en un asunto específico y ponen su énfasis en la resolución de problemas, y en encontrar áreas de interés común y de colaboración. Algunos programas se respaldan en comités técnicos o juntas asesoras más estructuradas conformadas por especialistas en ciencias naturales y sociales y por representantes institucionales; comúnmente estas juntas o comités aconsejan sobre los aspectos técnicos del programa. En otros casos, estas juntas o comités están autorizados a proponer prioridades y financiamiento para investigación y monitoreo a ser auspiciados por el programa de MCI. Esto último es también de consideración obligada para cualquier estudio científico relevante financiado por fuentes externas.

4. TÉCNICAS RELEVANTES PARA CIENCIA Y MANEJO

La experiencia de manejo ha evidenciado que hay varias técnicas y enfoques en el campo de las ciencias naturales y sociales que pueden ayudar a mejorar la eficiencia y eficacia con que el MCI alcanza su objetivo general. Hay también, un número de medidas que los manejadores pueden aplicar allí donde se requiera controlar algunas prácticas específicas. A continuación se describen varias de las más comunes técnicas, enfoques y medidas.

4.1 Investigación y monitoreo

Algunas de las consideraciones críticas para planificar, presupuestar y organizar los programas de ciencia para manejo costero son:

- Las preguntas y problemas que los científicos buscan responder deben estar explícitamente establecidas. Los científicos deberán ayudar en la formulación de preguntas;
- Ningún estudio debe ser financiado o iniciado a menos que sus objetivos hayan sido escritos y registrados en términos claros;
- Los estudios escasamente deben emprenderse de forma aislada. La interdependencia e interrelación entre los estudios deben estar reconocidas y establecidos los mecanismos para una coordinación y colaboración eficiente.

4.2 Integración de la investigación, monitoreo y evaluación

Sin una planificación cuidadosa y una apropiada coordinación, la investigación y el monitoreo pueden gastar grandes cantidades de dinero y fallar en cuanto a proporcionar información clave para el manejo ambiental. La información relevante y costo-efectiva es generalmente aquella que resulta de estudios iniciados como parte de una programa bien planificado e integrado. Sin embargo, la información científica sobre un área, pese a sus diferentes orígenes y propósitos, es usualmente útil para las iniciativas de MCI.

Un programa integrado de ciencia para manejo costero contendrá investigación básica y aplicada, monitoreo (i.e., mediciones repetitivas utilizando métodos validados) y evaluaciones periódicas de la calidad ambiental. Idealmente, un programa de este tipo aspirará a:

- Proporcionar la información necesaria para fines de manejo y protección mientras se avanza simultáneamente en la comprensión científica del área (i.e., sus componentes y procesos y cómo estos se combinan para formar un ecosistema);

- Aportar para la evaluación continua de los cambios ambientales y de las contribuciones humanas a esos cambios; y,
- Usar del modo más eficiente los recursos científicos, por ejemplo, manteniendo estándares altos en el diseño del proyecto y asegurando la calidad de los datos.

Lo anterior implica que el programa debe adoptar un conjunto de estudios con objetivos claramente definidos, en un plan de mediano a largo plazo. El plan debe considerar las interrelaciones e interdependencias entre los estudios y la secuencia en la que deben ser desarrollados. No debe haber, dentro del programa, condicionamientos para los estudios a ser financiados por la iniciativa de MCI.

Un programa de ciencia integrada debe aspirar a asegurar que las actividades de investigación y monitoreo sean complementarias. Como regla general, el monitoreo debe estar precedido por investigación, para desarrollar metodologías adecuadas, para establecer claramente las condiciones bajo las cuales dichas metodologías pueden ser aplicadas útilmente, y para verificar la conveniencia de aplicar la rutina de monitoreo. Una parte importante de este proceso consiste en asegurarse de que existe el conocimiento suficiente que asegure una confiable interpretación de los resultados. Esto requiere frecuentemente una buena comprensión de la causa y grados de variabilidad (tanto temporal como espacial) en los parámetros a ser monitoreados, lo cual ayudará a su vez a determinar las frecuencias y lugares óptimos para los muestreos.

4.3 Objetivos de los estudios

Posiblemente el error más común y serio en los estudios ambientales es iniciarlos antes de que los objetivos estén total y claramente documentados. Esto puede tener serias implicaciones, particularmente para los programas de monitoreo. Los objetivos dicen qué debe monitorearse, y dan pistas sobre cómo, cuándo y dónde (i.e., ellos determinan el diseño del programa, y son el criterio principal a utilizar en la interpretación de resultados). Los objetivos deben ser delineados con gran cuidado y claridad, idealmente en forma de preguntas o hipótesis específicas, y en la seguridad de que hay metodologías adecuadas disponibles. Como mínimo, la declaración de objetivos para una investigación científica debe especificar qué debe hacerse y por qué. Esta es la clave para que la ciencia tenga éxito y sea costo-efectiva.

4.4 Enfoque

El enfoque de un programa de ciencia para manejo costero está ampliamente determinado por el conocimiento existente, la información necesaria para cumplir con los requerimientos legales, y la prioridad que tenga la obtención de información nueva. Los programas de ciencia para manejo costero pueden variar desde aquellos que se dirigen a unos pocos asuntos actuales e importantes hasta aquellos que son amplios y multidisciplinarios. Como se recomienda en la Fase 1 del proceso de MCI (capítulo 3.1.), la evaluación del conocimiento existente es la mejor manera de identificar las deficiencias y vacíos importantes. Idealmente, esta evaluación debe ser una parte integral del proceso de preparación de informe sobre la condición presente (i.e., estado de calidad) de los ambientes de interés. GESAMP ha publicado recientemente lineamientos sobre cómo deben bosquejarse estos informes (GESAMP, 1994).

A pesar de que las necesidades de los manejadores y de los programas nacionales de monitoreo merecen prioridad, un programa bien balanceado debería incluir estudios diseñados para mejorar progresivamente la comprensión científica sobre cómo funcionan los ecosistemas costeros y sobre cómo responden a la intervención humana.

4.5 Evaluación de impacto

Este ítem abarca diversas funciones que deben ser cumplidas por los especialistas de las ciencias sociales y naturales en los programas de MCI. Esto incluye evaluar las causas e implicaciones de los impactos ambientales ya visibles (auditoría ambiental), y predecir los impactos que surgirán tanto del desarrollo en marcha como de las acciones para combatir los problemas existentes. Cada vez es más necesario evaluar los impactos sociales y económicos de los cambios ambientales y del nuevo desarrollo. Orientarse por las evaluaciones de impacto es de suma

importancia para los manejadores costeros: éste es a menudo el factor decisivo al justificar una alternativa de acción o de asignación de recursos financieros.

Algunos programas de MCI, especialmente los financiados por los bancos de desarrollo, requieren de una evaluación temprana sobre los impactos económicos y sociales que puedan producir. Esto implica identificar a los beneficiarios de las acciones de MCI junto con los beneficios específicos que podrían recibir.

Dos técnicas bien reconocidas que se usan en la evaluación de impactos son **Perfiles de Peligros y Análisis de Riesgos**. Un peligro es una cualidad intrínseca y potencialmente dañina: se aplica a propiedades (e.g., toxicidad, potencial de bioacumulación, etc.) de contaminantes químicos, pero también a actividades humanas. Por ejemplo, la explotación descontrolada de recursos renovables o alteraciones irreversibles de hábitats ecológicamente importantes son un peligro porque la biodiversidad, la productividad y la calidad de vida de las personas pueden verse disminuidos a largo plazo. A pesar de que algunas veces es útil comparar el peligro de distintos materiales o actividades, los perfiles de peligro son más valiosos cuando se los utiliza en el análisis de riesgos. En ciencias ambientales, un riesgo es la probabilidad (en términos estadísticos) de que una práctica que involucra un peligro determinado, resulte efectivamente en un cambio, efecto o respuesta particular. El análisis de riesgos requiere información sobre la escala (fuerza de la fuente, aspectos de tiempo y espacio) de la práctica y las características físicas, químicas y biológicas del ambiente respectivo. También involucra estimaciones de impactos por difusión (efectos colaterales): el conocimiento de los procesos ambientales combinado con el análisis del modelo y/o del patrón de difusión son especialmente útiles.

A pesar de que la evaluación de impacto es indispensable para el manejo de recursos, no es una ciencia exacta. Cualquier análisis o predicción de cambio ambiental involucra cierta incertidumbre. Para los científicos una tarea importante es minimizar la incertidumbre obteniendo los datos más exactos posibles sobre variables relevantes y, sobre todo, asegurarse de que los manejadores costeros están al tanto de las dudas inherentes a los resultados o conclusiones que ellos proporcionan.

4.6 Sondeos de recursos

Un requisito fundamental de los programas de MCI es dar cuenta de los diferentes ecosistemas, recursos, características geoquímicas, hábitats y comunidades bióticas dentro de los límites geográficos del programa. Esto requiere datos resumidos sobre las actividades sociales, industriales y otras, y sobre los usos humanos de los distintos recursos y sectores ambientales. Mucha de esta información puede ya existir en la literatura científica y en las dependencias nacionales que manejan agricultura, geología, bosques, vida silvestre y pesquerías. Los científicos de MCI deben, como una tarea inicial, recolectar y clasificar esta información en forma de mapas, directorios temáticos y/o en bases de datos computarizados (como los sistemas de información geográfica) que son medios útiles para catalogar y recoger datos sociales, económicos y ambientales.

El detalle y alcance de un inventario de recursos dependerá del enfoque y las prioridades particulares del programa de MCI. Algunos programas pueden enfocarse en su primera generación en prácticas y problemas dentro de ecosistemas y hábitats específicos, tales como estuarios, playas o sistemas de arrecifes, para lo cual requerirán obviamente información muy. Sin embargo, a medida que el programa de MCI madure, será importante que amplíe progresivamente su base de datos y que llene los vacíos de biología, ecología, geoquímica, y las características de hábitats más grandes o más importantes.

Los inventarios de recursos más útiles son aquellos que incluyen lo cualitativo y lo cuantitativo, porque permiten estimar la magnitud de los cambios y de las tendencias en las condiciones ambientales y sociales. Para que la información cuantitativa sea confiable debe estar razonablemente al día, lo cual implica que los recursos muy explotados deben ser monitoreados periódicamente. A pesar de que muchos de los aspectos ambientales (e.g., pesquerías, calidad del agua, disposición de basuras) requerirán de muestreos terrestres o acuáticos, la escala y distribución de hábitats más grandes, sistemas de playas y desarrollos de la faja costera, pueden ser mejor evaluados mediante secuencias temporales de fotografías aéreas (color normal y/o infrarrojo) o a través de imágenes satelitales anteriores y recientes.

4.7 *Modelaje*

Los modelos numéricos ayudan a comprender los complejos procesos ambientales (e.g., el movimiento de materiales en el agua o la atmósfera) y a resolver algunas preguntas y problemas de manejo. Los modelos económicos pueden ser herramientas valiosas en el manejo ambiental, por ejemplo comparando las consecuencias de diferentes opciones de desarrollo, conservación o control de contaminación. Aplicaciones típicas de modelos se han desarrollado para estudiar la circulación estacional de las aguas marinas, los cambios de marea y de las condiciones del agua, la dispersión de larvas, los patrones de distribución de contaminantes. En las ciencias sociales, los modelos económicos pueden ser usados para predecir, por ejemplo, los efectos de los cambios demográficos sobre la demanda de bienes y servicios asociados a los recursos naturales.

Los modelos son útiles sólo cuando se disponen de preguntas o hipótesis muy bien formuladas. Al formular un modelo se debe supervisar cuidadosamente el enfoque para que no derive en un monitoreo extenso que luego requiere sucesivas calibraciones y datos.

El uso de modelos numéricos para el estudio del transporte, dispersión y destino de contaminantes en zonas costeras, y los factores a ser considerados para establecer los parámetros y para formularlos, están descritos en mayor detalle en un informe previo (GESAMP, 1991). Una sinopsis de los puntos claves en las secciones introductorias de dicho documento se da a continuación.

Los modelos producen estimaciones cuya precisión depende de la calidad de los datos ambientales usados para calibrarlos y validarlos. Ningún modelo es apropiado para todos los propósitos y usualmente se requiere de una variedad de modelos. Frecuentemente, los modelos exitosos sólo se pueden desarrollar a partir de un conocimiento profundo de los procesos que ocurren en la región de interés. Esto puede requerir de un programa de observación bien concebido que determinará la escala de los movimientos, el tamaño y tipo de sedimentos, y otros parámetros, antes de ir al trabajo de modelaje. Un programa de campo debe ser diseñado luego para la validación del modelo.

Sólo en circunstancias excepcionales puede un modelo complejo desarrollado por un grupo ser manejado por otro. Todos los modelos y sus soluciones tienen limitaciones que necesitan ser comprendidas, lo cual determina que un mínimo de experiencia sea transferida junto con el modelo. Pese a que es difícil producir modelos genéricos, los procesos costeros en sí deberían ser considerados como genéricos, por lo que los procedimientos para establecer parámetros relevantes para una situación pueden ser igualmente aplicables a otras regiones costeras. Usualmente, lo que distingue una localidad costera de otra es la particular combinación de sus procesos y su importancia relativa. De todos modos, los valores de los parámetros en sí mismos son usualmente específicos del sitio y, en general, los valores de la mayoría de los parámetros tienen que ser seleccionados sobre la base de datos obtenidos en el sitio.

4.8 *Evaluación económica y valoración*

La valoración económica de los bienes y servicios derivados de los sistemas naturales se ha enfocado tradicionalmente en los que tienen precio en el mercado, ése es el caso de los bienes que se usan como alimentos y otros productos comerciales (recolección de concha, materiales de construcción, etc.). Tal valoración intenta incorporar el valor de **uso directo** y los valores de las **funciones ecológicas y las opciones de uso**. La función ecológica de los sistemas naturales tiene un valor: la función de los arrecifes de coral en el amortiguamiento de la fuerza de las olas que de otra manera ocasionaría erosión costera, la capacidad del manglar para retener los sedimentos que de otra manera permanecerían suspendidos en el agua contribuyendo a la disminución de su calidad, el valor estético de los sistemas naturales que contribuyen al crecimiento del turismo, son ejemplos de funciones ecológicas que necesitan una valoración. Las opciones de desarrollo que protegen o destruyen el ambiente son mejor evaluadas al internalizar el valor económico de los bienes y servicios derivados del ambiente, a los cuales de otra manera no se les asignaría un valor de mercado. La evaluación económica y la valoración de los sistemas naturales descansan fuertemente sobre el conocimiento disponible en cuanto a tasas y procesos relevantes para su productividad biológica y recuperación, bajo varios escenarios de estrés. La limitación mayor de este método es que la

valoración económica tiene un marco relativamente corto de tiempo, comúnmente entre 5 y 10 años, para considerar precios, inflación y tasas de descuentos. Este marco temporal se vuelve irrelevante en términos de la evolución de recursos que como los arrecifes de coral abarcan tiempos geológicos.

4.9 *Análisis legal e institucional*

Las leyes y las instituciones proporcionan el marco de trabajo por el cual las sociedades organizan las interacciones entre su gente y sus instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Es esencial analizar este sistema de relaciones de manera completa. Las leyes ambientales evolucionan y no siempre guardan consistencia entre ellas. Cada cierto tiempo las cortes y los legisladores se toman el trabajo de rectificar las inconsistencias a través de estatutos y enmiendas. Una revisión de los mandatos, estructura y funciones de las instituciones, usualmente revela las superposiciones de mandatos y los vacíos de responsabilidades, todo lo cual resulta en conflictos de jurisdicción y competencia interinstitucional. La revisión debe identificar las inconsistencias que pueden afectar el manejo de los asuntos costeros importantes. Los análisis deben estar orientados a guiar a los manejadores costeros en la identificación de las instituciones claves que, en conjunto, harán una mezcla óptima de mandatos y funciones con miras a un programa efectivo de MCI.

4.10 *Análisis social y cultural*

La percepción del público sobre la situación pasada, presente y futura del ambiente costero y sus recursos (y sobre cómo y por qué deben ser manejados) tiene un valor esencial para el desarrollo de estrategias en un programa de manejo costero. Las percepciones, aspiraciones y visiones del mundo influyen directamente sobre cómo una sociedad maneja sus recursos naturales, aunque tales percepciones no se expresen en instrumentos formales como leyes o instituciones. Estos estudios pueden explicar, por ejemplo, cómo ciertas comunidades en las Filipinas pueden tolerar el uso de explosivos como una técnica de pesca, mientras sus leyes establecen la pena de muerte para los violadores contumaces. En casos como éstos, la aplicación exitosa de las normas debe articularse con la evolución de lo que está socialmente aceptado, evolución que puede ser facilitada por un programa de educación pública, culturalmente adecuado.

4.11 *Medidas de control de manejo*

Los especialistas pueden asesorar a los manejadores costeros en seleccionar e implementar medidas de control de las actividades que dañan el ambiente. Tanto a los especialistas sociales como a los naturales se les solicitará que demuestren la necesidad de tales controles. Los especialistas sociales, en particular, pueden ayudar en la selección de las mejores opciones para los métodos de control.

El control de las actividades que se ejecutan bajo acuerdos voluntarios tiene muchas ventajas. Por ejemplo, los acuerdos voluntarios para limitar las descargas de contaminantes en el mar, o para limitar los derechos de explotar recursos para propósitos particulares, son mucho más efectivos que los controles por mandato (i.e., leyes, reglamentos). Tales acuerdos pueden acompañarse de financiamiento u otros incentivos para estimular la puesta en terreno de las medidas de conservación. Por ejemplo, cerca de la mitad de los fondos del programa del Chesapeake Bay para reducir las sobrecargas de nutrientes (anexo 1), son proporcionados sobre la base de compartir costos con los cultivadores.

A menudo es necesario complementar los acuerdos voluntarios con medidas de control que deban cumplirse por mandato legal, como permisos u otros instrumentos. Por ejemplo, se puede asignar o zonificar áreas en tierra o en mar para casi cualquier propósito que beneficie a la sociedad, al ambiente o a ambos. En el ambiente marino, son típicas las zonificaciones que asignan áreas exclusivas para acuicultura o deporte, o la designación de áreas protegidas (usualmente con acceso restringido) que ofrecen refugio a especies importantes o que les dan seguridad en etapas críticas de sus ciclos de vida (e.g., lugares de desove).

Cabe resaltar que en algunas sociedades la sobrepresencia de regulaciones a través de las autoridades puede reducir el apoyo público, porque se asume que esa vía es inefectiva y sujeta a corrupción; mientras que en otros lugares, el público demanda nuevas leyes o regulaciones.

Los científicos juegan un importante papel en establecer los estándares y límites para operar bajo estos enfoques. Un programa exitoso de MCI trabaja constantemente para mantener y construir sus audiencias y para asegurar la selección de las mejores medidas de control posibles para la implantación de sus políticas y planes. Esta es la esencia de un manejo adaptativo.

4.12 Educación pública

Se puede avanzar mucho en el objetivo principal de MCI a través de iniciativas de educación pública organizadas entre manejadores y especialistas. Parte de la estrategia de MCI debería ser una campaña educacional cuidadosamente estructurada (incluyendo por ejemplo, una serie de exposiciones, boletines, conferencias y debates) para transmitir los principios y las técnicas de manejo de recursos a la más amplia audiencia posible. Un concepto clave a manejar es el de uso sustentable de recursos: necesita ser explicado tanto en términos ambientales como socioeconómicos. Los científicos pueden contribuir de modo valioso a preparar, en términos simples, información sobre las características de los ecosistemas locales, los índices de productividad y los factores que la hacen variar, la **interdependencia** entre los diferentes componentes de los ecosistemas, la **sensibilidad** de ciertos hábitats y especies y algunos de los riesgos más comunes a los cuales están expuestos.

Otro aspecto clave a manejar es el esclarecimiento de las fuerzas profundas que mueven los asuntos a los que se refiere el programa de MCI: se debe explicar plenamente cómo trabajan los ecosistemas, y las implicaciones de las tendencias y condiciones ambientales y sociales.

Los científicos deben también esbozar los estudios de un área y considerar la posibilidad de **involucrar gente local** en los ejercicios de recolección sistemática de datos que, a más de instrucción inicial, requiere poco equipo y conocimiento científico (e.g., derrame de petróleo, redes desechadas, mamíferos varados, marea roja, etc.). Los perfiles de cada región desarrollados al inicio del programa de MCI en Ecuador (ver anexo 3), son un ejemplo de identificación de asuntos mediante participación pública.

5. FACTORES QUE AFECTAN LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA, COMO SE REVELA EN LOS CASOS DE ESTUDIO

5.1 Introducción

Para preparar este informe GESAMP se benefició de cuatro casos de estudio detallados que representan una gama de ambientes ecológicos, geográficos, sociales y culturales. Fueron seleccionados de programas ya maduros o que estaban en la etapa de implementación. Dos son de naciones desarrolladas y dos de naciones en vías de desarrollo. Los casos incluyen el Programa del Chesapeake Bay en Estados Unidos, El Programa de la Gran Barrera de Arrecifes del Mundo en Australia, el Programa de Manejo de Recursos Costeros en Ecuador y los Proyectos del Golfo de Linayen y Bolinao en Filipinas. Aunque cada caso tiene criterios únicos en el desarrollo y operación de MCI, hay sin embargo elementos comunes entre ellos, muchos de los cuales están relacionados con el rol de la ciencia en el MCI. La sinopsis de los casos de estudio se presenta en los Anexos 1- 4.

5.1.1 Los escenarios

La tabla III resume los indicadores sociales, económicos y físicos claves de los escenarios nacionales y regionales para los cuatro casos. En contraste con los dos países desarrollados, en las Filipinas y Ecuador mucha población vive en la pobreza y depende directamente de la base de recursos para su alimentación y subsistencia. El esfuerzo por conservar o restaurar la calidad del ecosistema en estas áreas debe responder a las necesidades de esas personas. Los casos de Australia y EE.UU. incluyen intereses de industrias agrícolas y pesqueras bien organizadas, así como de grupos organizados de protección ambiental. En los cuatro casos, el involucramiento público es un factor crítico de éxito. También es crítica la diferencia en la complejidad y niveles de las estructuras de gobierno, así como en los mecanismos y procesos reales de gobierno local y nacional.

Tabla III
Escenarios Socio-económicos de los cuatro Casos de Estudio

PARAMETROS	Bahía de Chesapeake (USA)	Gran Barrera de Arrecifes (Australia)	Región Costera (Ecuador)	Golfo de Lingayen (Filipinas)
1. Producto Interno Bruto (USD per cápita)	25,818 (1994)	16,700 (1992)	1,062 (1990)	2,660 (1995)
2. Línea de costa (km)	9,020	2,200	1,256	160
3. Población costera	14,200,000	400,000	4,700,000	799,000
4. Pescadores, incl. Tiempo parcial	28,500	6,500	30,000	12,500
5. Producción pesquera anual (t)	307,900	12,700	390,000	14,400

Nota: Los ítems 2 hasta el 5 aplican a las áreas consideradas por los casos de estudios; en E.E.U.U., la cuenca del Chesapeake; en Australia los arrecifes y sus cuencas asociadas; en Ecuador las cuatro provincias costeras continentales; y en las Filipinas, el Golfo de Lingayen y sus municipalidades costeras asociadas. La longitud de la línea costera de la Bahía de Chesapeake incluye todas las salientes y los bordes costeros de sus islas; los estimados de la longitud de la línea costera para los otros sitios están medidos como distancias lineales.

A mediados de los 80, cuando se iniciaron los programas en Filipinas y Ecuador, la capacidad de las instituciones de nivel comunitario y nacional para manejar efectivamente los recursos costeros era muy limitada. Las regulaciones eran frecuentemente ignoradas y no existían audiencias que representaran algún interés sectorial o público en MCI. En Australia y Estados Unidos, había numerosas agencias gubernamentales superpuestas y sin coordinación, que obstruían la acción conjunta hacia objetivos comunes. En tal situación, una precondition para el manejo efectivo de los recursos fue establecer estructuras y procedimientos eficientes para administrar los programas y las normas ambientales. Audiencias bien establecidas e infraestructuras eficientes de gobierno son preconditiones para un programa exitoso de MCI, al igual que lo son también para aplicar cualquier esquema de zonificación, regulación ambiental o acuerdo de usuarios.

5.1.2 Madurez del programa

La Sección 3 describe la evolución de los programas de MCI (la exitosa terminación del ciclo de 5 etapas constituye una generación en el programa). La Gran Barrera de Arrecifes y Chesapeake Bay son los programas más maduros, han completado su segunda y tercera generación. Bolinao-Lingayen y Ecuador aún tienen que completar la etapa de implementación de la generación inicial. La experiencia ha mostrado que los programas se alimentan mucho cuando pequeños proyectos pilotos son usados como ciclos completos de aprendizaje, tan frecuentemente como sea posible, para probar la factibilidad de la implementación de una actividad. El programa de Ecuador se refieren a estos pilotos con el nombre de "ejercicios prácticos de manejo".

5.2 **Análisis de los casos de estudio**

El análisis de los cuatro casos muestra un notable acuerdo en cuanto a los roles, limitaciones y responsabilidades de la ciencia en MCI. Los hallazgos se muestran en torno a lo que es de mayor

valor para cada una de las cinco etapas del proceso de MCI y a lo que es generalmente aplicable al mismo.

5.2.1 Hallazgos presentes a lo largo de las cinco etapas del MCI

En todas las etapas del proceso de MCI, la GESAMP encuentra que:

- El manejo competente de un ecosistema complejo sujeto a grandes presiones humanas no puede realizarse sin ciencia. Las ciencias naturales son vitales para la comprensión del funcionamiento de un ecosistema, y las ciencias sociales lo son para comprender por qué la conducta humana causa problemas ecológicos y por qué puede también contribuir a sus soluciones.
- La ciencia, como apoyo del MCI, debe operar como parte de una estructura de solución de problemas. El GESAMP cree que la investigación y el análisis deben beneficiarse de un enfoque fuerte en los asuntos de manejo. En ausencia de medidas especiales que incentiven a los científicos a enfocar sus investigaciones en asuntos de manejo, los científicos pueden no dirigir su trabajo a las preguntas para las cuales los manejadores necesitan respuestas.
- El GESAMP cree que si la ciencia fuera a ser relevante para las decisiones de manejo, los científicos y los manejadores costeros deberían trabajar juntos continuamente. Las dos profesiones hablan distintos lenguajes, tienen diferentes perspectivas e imperativos, y enfocan la solución de los problemas de diferente forma. Ellos tienen que aprender a trabajar juntos con efectividad. Por ejemplo, ellos tienen que aprender a proponer las preguntas de manejo de tal forma que las respuestas de la ciencia les sirvan a los dos.
- Debe haber reconocimiento explícito de las tensiones entre científicos y manejadores costeros en cuanto a determinar lo que el manejo necesita, pero debe también haber mecanismos para tratar con esas tensiones en cuanto a establecer estándares numéricos, metas y objetivos claros de manejo, y a tomar acción en una situación de incertidumbre científica.
- Los programas de MCI deben usar deliberadamente varios medios para lograr cooperación y consenso entre científicos y manejadores, medios que vayan desde un grupo de trabajo pequeño e informal hasta comités técnicos de toma de decisiones o de asesoría formalmente establecidos.
- Los científicos y manejadores también deben trabajar en unidad para lograr el apoyo de la comunidad, minimizando la creación de conflictos y enemistades y maximizando las oportunidades para identificar los intereses comunes. Para lograr una cooperación real, es necesario generar compromiso con un enfoque de equipo.
- Los grupos comunitarios deben ser involucrados en el diseño, dirección e interpretación de las investigaciones que tienen potencial para influir en las decisiones de manejo y que pudieran afectarlos seriamente. Si no se los involucra, ellos podrían negar el valor o las implicaciones de los resultados de la investigación y se opondrían fuertemente a las decisiones basadas en ellas.
- Involucrar a instituciones científicas nacionales ayudaría de dos maneras para lograr estos objetivos: por una parte, esos científicos están familiarizados con las raíces históricas y sociales de los conflictos y por lo tanto están mejor armados para tratar con ellos y, por otra parte, la proximidad física facilita las reuniones y el esfuerzo conjunto. Aunque ha habido grandes desarrollos en la comunicación electrónica moderna, no hay nada tan efectivo para resolver problemas complejos como un grupo de personas trabajando en conjunto.
- Debe haber objetivos y calendarios realistas y específicos, que permitan que la investigación responda exitosamente a las preguntas de manejo. La mera descripción de un problema de manejo seguida de un programa de investigación, generalmente relevante a ese problema, no es suficiente para lograr resultados científicos que puedan ser aplicados a la solución directa del problema.
- El trabajo de ciencia a financiarse por el programa de MCI debe ser revisada por científicos homólogos; es especialmente importante que las propuestas de investigación sean revisadas

antes de que se decida financiarlas, para que la cooperación científica no se vea comprometida por la sospecha de injusticias.

- Aunque cada área geográfica tiene carácter único, hay una gran cantidad de conocimiento científico relevante para MCI construido sobre y a partir de la experiencia en áreas similares. A menudo no es necesario realizar investigaciones especiales para responder algunas preguntas de manejo, porque ellas pueden ser respondidas aplicando el conocimiento científico existente.
- Por otro lado debe tenerse en mente que, por razones de tiempo disponible, la ciencia y la tecnología no tendrán a veces sino un impacto marginal en la comprensión y manejo de sistemas tan complejos como los que ahora son el foco de la mayoría de los esfuerzos de MCI, y que deben hacerse a menudo decisiones pragmáticas de manejo.
- Con frecuencia una tecnología simple y barata puede atender efectivamente las necesidades de científicos y manejadores. Más aún, una tecnología compleja puede a veces absorber el tiempo y los recursos del equipo del MCI y producir a cambio beneficios tan sólo marginales. La tecnología nunca debe ser aplicada como algo que se justifica por sí mismo.
- La respuesta al conocimiento científico varía entre las diferentes naciones y culturas, su presentación y aplicación deben, por tanto, estar a tono con la cultura local.

5.2.2 Hallazgos para las etapas preparatorias

GESAMP recomienda considerar los siguientes hallazgos de los casos, con respecto a la **Identificación de Asuntos y a la Fase de Preparación del Programa:**

- En la primera fase, la contribución más útil de la ciencia es en la identificación de los asuntos de manejo, en definir por qué son un problema y cómo deben ser manejados, (e.g. datos que muestran sobrepesca). La primera tarea de un científico es proporcionar el dato objetivo para apoyar o desafiar las percepciones existentes sobre la degradación o caída de un recurso.
- En esta fase inicial, un rol clave de los científicos al estudiar un problema es aislar sus causas y ayudar a erradicar las malas concepciones o prejuicios, de tal manera que los esfuerzos de manejo puedan efectivamente enfocarse sobre las causas reales.
- Durante esta primera fase es muy ventajoso poner el énfasis en el uso de los datos existentes, en lugar de realizar nuevos estudios. Esto puede ayudar a enfocarse en el análisis y promover el involucramiento de expertos locales, a promover el ahorro en los costos, a definir las tendencias y a orientar la investigación y el esfuerzo de manejo. A menudo, hay suficiente información inicial disponible y no tiene que ser generada por nuevos proyectos de investigación.
- En los países en desarrollo, la sobredependencia de los científicos de países desarrollados puede demorar el establecimiento de programas viables de MCI, crear costos altos y proporcionar resultados generalmente de limitado valor debido a la diferencia cultural. La mejor manera es tomarse el tiempo necesario para desarrollar un cuadro local de científicos, de forma tal que la ciencia pueda seguir aplicándose con o sin la presencia de los científicos extranjeros involucrados.
- La capacidad local en ciencia puede construirse a partir de grupos interinstitucionales de trabajo liderados por científicos de renombre internacional, enfocándose en cuestiones de relevancia directa para el MCI y mejorando la calidad y confiabilidad del trabajo del equipo local.
- La experiencia de los científicos extranjeros es más útil sólo después de que se ha establecido el contexto social e institucional para el MCI, porque la ciencia nunca se aplica en un vacío social y su aplicación misma no será efectiva a menos de que esté integrada al sistema de toma de decisiones.
- En las fases de inicio, pueden estar disponibles muchos sistemas de apoyo tecnológicos (e.g. GIS y sensores remotos) pero su uso en realidad puede ser mínimo debido al tiempo, dinero,

datos disponibles y otras limitaciones. La aplicación prematura de tecnología sofisticada puede desviar de las actividades esenciales los escasos recursos existentes.

5.2.3 Adopción del programa

A medida que los programas de MCI se mueven **hacia la Fase de Adopción Formal**, la **GESAMP cree** que las siguientes lecciones adicionales de los Casos de Estudio deberían dirigir el papel de la ciencia:

- Una parte de las actividades de investigación y monitoreo realizadas dentro del área de MCI debe ser financiada por el propio programa de MCI. Esto proporcionará un incentivo material a la comunidad científica para orientarse directamente hacia los asuntos específicos de manejo.
- Debido a que en muchas partes el sistema de incentivos estimula a los científicos a concentrarse en investigación que no es relevante para el manejo, debe haber incentivos adicionales para que los científicos realicen investigación enfocada en manejo, tanto dentro como fuera del programa.
- La línea de base y el monitoreo de las condiciones naturales deben estar operativos en los sitios del programa, (registrando indicadores y parámetros que permitirán evaluar si se están cumpliendo con los objetivos del programa) antes de que inicie la fase de implementación.
- La línea de base y el monitoreo de las condiciones sociales que documentan la percepción del público y los procedimientos del gobierno, deben estar operativos desde su inicio, de tal forma que las ciencias sociales puedan ser aplicadas a los problemas sociales venideros, sirvan para evaluar la efectividad del gobierno y permitan la adopción de acciones adecuadas.
- Los científicos pueden ayudar a reunir el tipo y calidad de información necesarios para que los manejadores y políticos puedan establecer objetivos desafiantes, claros y cuantificables.

5.2.4 Implementación

A medida que los programas de MCI ingresan **a la Fase de Implementación**, la **GESAMP recomienda** que se tomen en cuenta las siguientes lecciones adicionales de los Casos de Estudio:

- Debe haber estructuras administrativas y relaciones de trabajo de largo plazo que busquen y faciliten activamente insumos científicos para el manejo.
- Los manejadores y los científicos, trabajando juntos, deben usar los resultados del monitoreo para adaptar el manejo, de forma tal que las acciones de manejo tengan los efectos deseados y los resultados del monitoreo no se mal interpreten.
- Cuando debe escogerse entre opciones para una determinada intervención, deberían ganar aceptación en las comunidades aquellas que estén mejor respaldadas por la ciencia, a condición de que se haya demostrado la base científica de la opción preferida en términos entendibles para las respectivas comunidades.
- Conforme el programa de MCI madura, el rol de la ciencia evoluciona desde ayuda para la identificación de asuntos de manejo hacia ayuda para el desarrollo de las tecnologías necesarias y para comprender los resultados de la investigación y monitoreo, los ciclos de retroalimentación y otras interrelaciones.

5.2.5 Evaluación

La fase de evaluación del programa de MCI es crítica pese a que es frecuentemente descuidada. Si se va a evaluar objetivamente la eficacia del manejo, de los programas de investigación y monitoreo y si se va a tomar las acciones necesarias para establecer una nueva generación del MCI, el GESAMP cree que la aplicación de la ciencia en esta fase es esencial. Las lecciones mostradas en esta fase por los dos casos de estudio maduros refuerzan lo ya descrito en la sección tres, para las fases uno y dos.

6. REFERENCIAS

- Boelaer-Suominen, S. y C. Cullinan, 1994. Legal and institutional aspects of integrated coastal area management in national legislation. Rome, FAO Legal Office, Development Law Service, 118 p.
- Chua, T.E. and Scura, L.F. (eds), 1992. Integrative framework and methods for coastal area management. ICLARM Conv.Proc., (37):169p
- Clark, J.R., 1992. Integrated management of coastal zones. FAO Fish.Tech.Pap., (327):167p
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1980. Marine pollution implications of coastal area development. Rep.Stud.GESAMP, (11):114p
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1990. Report on the twentieth session, Geneva, 7-11 May 1990. Rep. Stud.GESAMP, (41):32 p.
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1991. Coastal modeling. Rep.Stud.GESAMP, (43):187 p.
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1991a. Global strategies for marine environmental protection. Rep.Stud.GESAMP, (45):34 p.
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1994. Guidelines for marine environmental assessment. Rep.Stud.GESAMP, (54):28 p.
- Harding, G., 1968. The tragedy of the commons. Science, (162):1243-8
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1994. Preparing to meet the coastal challenges of the 21st century. Conference report. World Coast Conference 1993. The Hague, Netherlands, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ), Coastal Zone Management Centre, 49p, Appendices
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 1993. Coastal zone management. Integrated policies. Paris, OECD, 125 p.
- Pernetta, J.C. y D.L. Elder, 1993. Cross-sectorial, Integrated Coastal Area Planning (CICAP): Guidelines and principles for coastal area development. A Marine Conservation and Development Report. Gland, Switzerland, IUCN, 63 p.
- United Nations, 1993. Agenda 21, a blueprint for action for global sustainable development into the 21st century. In Agenda 21: Programme of action for sustainable development, Rio declaration on environment and development, Statement of forest principles. The final text of agreements negotiated by Governments at the United Nations Conference on environment and development (UNCED), 3-14 June 1992, Rio de Janeiro, Brasil. New York, United Nations Department of Public Information, pp 13-288.
- United Nations Environment Programme (UNEP), 1995. Guidelines for integrated management of coastal and marine areas – with special reference to the Mediterranean basin. UNEP Reg. Seas Rep.Stud., (161):80p
- World Bank, 1993. The Noordwijk guidelines for integrated coastal zone management. Paper presented at the World Coast Conference, 1-5 November 1993, Noordwijk, The Netherlands. Washington DC, The World Bank, Environment Department, 21 p.

Anexo 1

CASO DE ESTUDIO 1 – EL PROGRAMA DE LA BAHIA DE CHESAPEAKE, EE.UU

Por William Matuszeski

Oficina del Programa de la Bahía de Chesapeake, U.S. Agencia de Protección Ambiental, Annapolis MD 21403, E.E.U.U.

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO PARA EL PROGRAMA

Los esfuerzos comprensivos de manejo costero en los Estados Unidos datan de los años sesenta, cuando California y otros Estados costeros comenzaron a establecer agencias estatales para tratar con los problemas costeros, cuya complejidad provenía principalmente de la presión del desarrollo. A este esfuerzo se le dio mayor impulso en 1972 con la promulgación del Acta Federal de Manejo de las Zonas Costeras (MZC). El Acta proporcionó fondos, estructura y otros incentivos a los Estados para conseguir, bajo concurso, apoyo de la Federación para programas comprensivos que trataran con usos de tierra y agua en una zona costera entonces no bien definida. Para 1979, más de dos docenas de los 53 Estados y territorios costeros habían aprobado programas de MZC cubriendo más del 90 % de la costa de los Estados Unidos. Aunque estos programas se enfocaban efectivamente sobre las necesidades de manejo más obvias en las áreas litorales, tenían algunas deficiencias: tendían a enfocar casi todo el esfuerzo a nivel del gobierno estatal (a pesar que algunos programas excepcionales como los de Connecticut y Carolina del Norte hicieron progresos substanciales involucrando al gobierno local); tendían a evitar tratar con áreas donde las burocracias federales y estatales competían (e.g., manejo de pesquerías), y rara vez se movían río arriba lo suficiente como para capturar actividades (e.g., drenajes agrícolas) que estaban impactando las áreas costeras inmediatas.

Inmediatamente después del período más activo de desarrollo de programas MZC, se desarrolló el Programa Nacional de Estuarios (NEP). Más de veinte estuarios fueron designados por el gobierno Federal para experimentar un proceso de planificación de cinco años y desarrollar los Planes Comprensivos de Conservación y Manejo (CCMPs). Los planes estaban menos enfocados en las omisiones legales estatales que los programas de MZC, pero consiguieron mayor interés de las comunidades en sus diseños. Su desventaja más grande fue que una vez aprobados los CCMPs los fondos Federales disminuyeron, a diferencia de lo que ocurrió con los programas de MZC, en los cuales los fondos de implementación fueron sustancialmente mayores que los de planificación. La integración de los programas de MZC y NEP ha sido muy difícil debido a la hostilidad entre las instituciones Federales (el Departamento de Comercio (NOAA) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA)), un problema que a veces se replicaba a nivel estatal. Pero por otro lado, probablemente ambos programas se han beneficiado de competir por apoyo de comunidades locales.

El Programa de la Bahía de Chesapeake ha sido capaz de construirse sobre algunas de las mejores características de estos dos programas. Es un esfuerzo de largo plazo basado en la ciencia y en un amplio apoyo público, apoyo que deriva en parte de un público preocupado por la Bahía, pero también de importantes esfuerzos para hacer la parte pública de la restauración a través de la participación. Esto, en cambio, resultó en un sólido financiamiento por parte del Congreso y las legislaturas estatales.

1.1 Características notables de la Bahía de Chesapeake

La Bahía de Chesapeake tiene algunas características únicas. Es el estuario más grande en los Estados Unidos y uno de los más productivos de la Tierra. Sus pesquerías exceden los mil millones de dólares al año, valoriza a las propiedades y recibe inmensas inversiones en recreación que sirven a la población local y son la base de una gran industria turística.

La bahía es esencialmente el valle anegado del Río Susquehanna, el cual se adentra en la bahía doscientas millas al norte de su desembocadura al Océano Atlántico. Las dos características principales de la bahía son su poca profundidad y su amplia área de drenaje. Estas son al mismo tiempo la razón de su rica productividad y la causa de los grandes retos para restablecer su salud. La Bahía de Chesapeake tiene un promedio de 7m de profundidad, (10% es <1m y 20% <2m).

La escasa profundidad permite que la luz penetre hasta el fondo, permitiendo el crecimiento de prados subacuáticos y otros recursos vivientes que proporcionan un excelente hábitat para mariscos y para los peces en sus estadios tempranos. La bahía produce la mitad de la cosecha del cangrejo de la nación en un buen año, lo cual proporciona a los Estados Unidos más del 90 por ciento del hábitat de desove de peces de fondo.

La cuenca abarca 166,000 km² e incluye partes o la totalidad de seis Estados y el Distrito de Columbia. La parte más alta de la cuenca es principalmente boscosa, la población (14 millones) está fuertemente asentada cerca de la bahía y sus esteros e incluye las áreas metropolitanas de Washington y Baltimore. Estas áreas también soportan algunas de las más altas concentraciones de ganado e intensa cosecha de los Estados Unidos. Cualquier éxito en el restablecimiento de la bahía requiere tratar con las diversas fuentes contaminantes de estas áreas altamente desarrolladas.

La naturaleza única del sistema del Chesapeake se vuelve palpable cuando se combina sus dos principales características – su poca profundidad y su extensa cuenca – en una razón aritmética (ratio) entre el área de la cuenca y el volumen del agua en la Bahía. El resultado es 2700:1, esto es que por cada 2,700 km² de cuenca, hay 1km³ de agua en la Bahía, que resulta casi diez veces más que el cuerpo de agua que le sigue (la Bahía de Bothnia, a 327:1). Esto también explica por qué tanto esfuerzo del Programa de la Bahía de Chesapeake se dirige a actividades sobre las tierras de la cuenca y en los riachuelos y ríos que nutren la Bahía.

1.2 Bienestar de la sociedad

Estados Unidos es una nación desarrollada con un producto interno bruto per capita de casi USD 26,000 y una tasa relativamente baja de desempleo. Algunos de los condados más solventes en la Nación están ubicados en las Areas Metropolitanas de Baltimore y Washington, dentro de la cuenca. El 60% de la cuenta es boscosa, y aunque casi toda es de segundo crecimiento, el bosque reforestado comprende en la actualidad uno de los más extensas muestras de maderas duras en la Tierra. Hay áreas agrícolas intensamente manejadas, incluyendo las muy tradicionales comunidades de Amish y Menonita que no usan ni electricidad ni motores. Estas áreas agrícolas son las tierras de cultivo sin irrigación más productivas en los Estados Unidos. Las pesquerías de la Bahía de Chesapeake proporcionan la principal fuente de ingresos para casi 15,000 pescadores permanentes y un número igual de pescadores comerciales con licencias de pesca a tiempo parcial. La mayoría de los beneficios económicos derivan de las oportunidades para la recreación y el turismo generado por la Bahía.

1.3 Estructura de gobierno

A pesar de que el Programa está claramente dominado por la “cultura” estatal, está bien integrado a todos los niveles, siendo los gobiernos locales los que se han involucrado más recientemente en la estructura de manejo. Aunque la EPA es la agencia Federal líder bajo el Acuerdo de la Bahía de Chesapeake, existe un alto nivel de cooperación y aceptación por parte de todas las agencias Federales, lo cual se manifestó en 1994 en el Acuerdos sobre Manejo del Ecosistema de la Bahía de Chesapeake, firmado al más alto nivel por 26 Agencias Federales. Y, así mismo, aunque el Programa se ha construido sobre la asunción de que se alcanzarán los requerimientos legales ambientales, se autoconduce por consenso. El directorio gobernante, o Consejo Ejecutivo, está compuesto por los Gobernadores electos de Maryland, Virginia y Pennsylvania, el Alcalde del Distrito de Columbia, el Administrador de la EPA representando al Gobierno Federal y el Presidente de la Comisión de la Bahía de Chesapeake representando las legislaturas estatales. El apoyo al Programa deriva en parte de la participación de estos líderes políticos de alto nivel.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTABLECIMIENTO DE MCI

En los años sesenta, el serio deterioro en la calidad del agua y en las pesquerías de la Bahía comenzó a llamar ampliamente la atención. Se pensaba que las mejoras en las plantas de tratamiento de aguas residuales iban a resolver el problema, pero las condiciones continuaron empeorando, presentando la clásica condición eutrófica de cada verano. En junio de 1972 el Huracán Agnes trajo cantidades records de sedimento y nutrientes dentro de la Bahía lo que resultó

en grandes daños a los pastos, mariscos y otros recursos vivos; esto demostró cuán debilitado estaba el sistema de la Bahía.

Como resultado de la acción de miembros claves del Congreso, la EPA recibió fondos por un total de USD 27 millones para llevar a cabo un estudio de la Bahía entre los años de 1978-83. En la comunidad científica había un gran desacuerdo sobre las causas de los problemas de la Bahía. Todas las causas tenían sus defensores: contaminación termal, toxinas, derrames de petróleo, dragado, nutrientes. Los resultados identificaron las principales preocupaciones, que incluyen toxinas, deterioro de los pastos, alteraciones de los humedales, erosión de la línea de costa, modificación hidrológica, cambios en las pesquerías, vedas de bancos de conchas, dragado y navegación. El consenso científico puso a los nutrientes en el centro de muchos de los problemas. No obstante, existía resistencia política para identificar al nitrógeno (además de fósforo) como nutriente a ser controlado, porque la remoción de fósforo de las plantas de tratamiento de aguas servidas era considerablemente más barato que remover el nitrógeno. De hecho, había dudas de que existiera tecnología para remover el nitrógeno. Adicionalmente, el enfoque fue casi exclusivamente sobre fuentes puntuales en lugar de sobre fuentes no puntuales.

El primer Acuerdo de la Bahía de Chesapeake fue firmado por los Estados y el Gobierno Federal en 1983. Se inició un programa de monitoreo y se dieron los pasos para mejorar la calidad del agua de la bahía. Las mejoras en los ríos pueden ser atribuidas a la remoción de fósforo de las plantas de tratamiento, sin embargo el consenso científico continuaba sosteniendo que los niveles de nitrógeno en la bahía debían ser reducidos substancialmente.

En 1987, el acuerdo fue alcanzado por un esfuerzo más amplio de limpieza, incluyendo controles para fósforo y nitrógeno y buscando todas las fuentes puntuales y no puntuales. Se elaboró un nuevo grupo de compromisos para ser suscritos por los miembros principales. Este Acuerdo de la Bahía de Chesapeake de 1987 publica una lista que abarca 29 propósitos de acción organizados en seis áreas: recursos vivos, calidad del agua, crecimiento poblacional y desarrollo, educación pública, acceso público y gobierno. Los científicos jugaron un papel importante al cambiar el paradigma, apuntando al nitrógeno como el nutriente clave en las partes más salinas del estuario.

3. METAS DEL PROGRAMA

El Acuerdo tenía dos metas críticas. Primero, que la mejor medida de la recuperación de Chesapeake sería la productividad, diversidad y abundancia de sus recursos vivientes; esto puso en claro por primera vez que el Programa acordaba con el público que la calidad del agua era importante, no por su propio bien, sino por cómo afecta a la salud de los peces, mariscos, pastos y otros seres vivientes en la Bahía. Esto encaminó al Programa de la Bahía a tener una mayor participación en el manejo de las pesquerías, los lazos de retroalimentación ecológica en la Bahía y a trabajar para mejorar el hábitat.

La segunda meta era reducir los nutrientes en la Bahía. Aún después de todos estos años de estudio, los científicos no podían llegar a un acuerdo sobre una meta cuantificable. Los Gobernadores y otros miembros del Consejo Ejecutivo de Chesapeake escucharon la evidencia científica y establecieron la meta del 40% de reducción de fósforo y nitrógeno de fuentes controlables de la Bahía para el 2000, utilizando a 1985 como año base. Para dar oportunidad a fomentar el desarrollo de modelos y otras fuentes de información, esta meta iba a ser reevaluada y reconfigurada o cambiada luego de cuatro años.

Con esta clara meta y dirección, creció el apoyo público para el esfuerzo de limpieza y el papel de la ciencia comenzó a cambiar hacia el apoyo a las metas y la búsqueda de soluciones técnicas específicas requeridas por el Acuerdo. Esto incluía encontrar formas para remover eficientemente el nitrógeno de las plantas de tratamiento de aguas residuales; nuevas prácticas de manejo para reducir cargas de fertilizantes, abonos y otras fuentes agrícolas; mejorar la comprensión de las tensiones producidas por los nutrientes sobre los recursos vivientes y mejorar el modelaje. Un porcentaje substancial de los fondos disponibles fue dirigido a programas de costo compartido para agricultores. Se incrementó la investigación sobre remoción de nitrógeno y tecnologías agrícolas y se asignaron fondos limitados para mejorar la comprensión del efecto de las toxinas. A medida que el Programa se hacía más operacional, se desarrollaba una sana tensión entre los

científicos y manejadores; los manejadores cuestionaban la relevancia y oportunidad de la investigación apoyada por el Programa y los científicos cuestionaban la integridad de un proceso de manejo que no consideraba los últimos resultados científicos.

4. PRINCIPALES ASUNTOS MANEJADOS POR EL PROGRAMA

Los principales asuntos son nutrientes, toxinas y pesquerías. Todas las fuentes de nitrógeno y fósforo están siendo estimadas y rastreadas, incluyendo algunas que no fueron incluidas originalmente en la definición de “controlable”. El nitrógeno del aire es la fuente de cerca del 27% del total que se adentra en la Bahía, cerca del 9% directamente hacia las aguas de marea, y cerca del 18% a la cuenca, luego de lo cual es enviado a la bahía mar adentro. Modelos interactivos en tres dimensiones sobre corrientes de aire y cuencas hidrográficas están en un estado avanzado de desarrollo. Los modelos están siendo utilizados para estimar el papel de los recursos vivos en la salud de la Bahía, incluyendo los ciclos de realimentación de peces y algas, los cuales extraen el nitrógeno del agua. También se desarrolló una estrategia para toxinas, con principal énfasis en las acciones de prevención de la contaminación.

Con relación a toxinas, se obtuvo conocimiento nuevo sobre la posible transportación de larga distancia de toxinas desde las áreas industriales del Valle de Ohio hasta la parte baja de los Grandes Lagos. Aunque muchas de las toxinas de mayor preocupación son químicos agrícolas, el primer punto de los controles agrícolas ha sido la reducción de nutrientes.

Hay menos consenso científico sobre la importancia relativa del manejo mejorado de las pesquerías para la recuperación de los recursos vivientes. La ciencia de la pesquería ha sido un campo relativamente aislado hasta hace poco, así no ha sido muy fácil establecer las interacciones entre los científicos en pesquerías y los interesados en toxinas y nutrientes. Además, sólo recientemente se han realizado evaluaciones de los éxitos y fracasos del manejo de las pesquerías. El papel de los recursos vivos toma importancia no solo como medida de progreso, sino – y tal vez más significativamente – como un contribuyente a la limpieza asegurando niveles saludables de nutrientes claves para los pastos y filtros en todo el ecosistema.

5. CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA

El centro de los primeros cinco años (1978-83) en el esfuerzo de restauración de la Bahía fue para identificar las causas de los problemas de la misma. Los científicos jugaron un papel clave en cambiar los paradigmas y lograr que se acepte a los nutrientes, especialmente al nitrógeno, como los culpables. Una vez hecho eso, el siguiente paso fue ayudar en el desarrollo de las tecnologías necesarias para el tratamiento; la clave estuvo en la remoción de nutrientes biológicos de las plantas de tratamiento de aguas residuales y en las prácticas de manejo para áreas agrícolas y urbanas, con particular énfasis sobre las escorrentías de las lluvias.

Los científicos han apoyado para reunir el tipo de información que permitió establecer metas numéricas claras. Hay más de una docena de esas metas establecidos en el Programa de la Bahía y son considerados como elemento clave del Programa para informar al público y para medir el éxito de su progreso. La meta más conocida es la de reducir las cargas de nitrógeno y fósforo del flujo principal de la Bahía en un 40% para el 2000, utilizando 1985 como año base. Pero también hay metas para incrementar los lechos de pastos marinos (140 km² en 1984) a 460 km² para el 2004, abrir más de 2,100 kilómetros de río para peces anadromos para el 2005 y cortar los desechos tóxicos de los servicios federales en un 75 % entre 1994 y el 2000. Los científicos tuvieron dificultad para llegar a esas metas por sí solos; existe siempre el deseo de saber más y de evitar metas numéricas específicas. Pero los científicos pueden proporcionar un nivel de confianza a los políticos de tal manera que ellos puedan establecer las metas con un grado de confianza. Y las metas con los políticos involucrados en esto tienen mayor oportunidad de ser tomadas en serio. Así, el papel de la ciencia trabaja bien en este contexto.

Los insumos científicos fueron claves para la reevaluación de nutrientes en 1992. Para probar la meta del 40% de reducción y las alternativas para determinar impactos, fueron utilizados modelos completamente actualizados. Este trabajo confirmó la validez esencial de la meta al mostrar

el impacto del oxígeno en la Bahía. Al mismo tiempo, otros análisis relacionados apuntaban la necesidad de enfocar la atención en los sistemas tributarios individuales, ya que alcanzar la meta de reducción requeriría de diferentes grupos de acciones para cada uno. En las Enmiendas de 1992 al Acuerdo de 1987, el Consejo Ejecutivo de Chesapeake demandó que se asignen cargas específicas de fósforo y nitrógeno para cada uno de los diez sistemas tributarios principales de la Bahía y para desarrollar con participación pública estrategias específicas que muestren cómo cada tributario podría alcanzar el 40 % de reducción para el 2000 y luego mantener ese nivel.

Los científicos son buenos integradores. A medida que un programa como el de la Bahía de Chesapeake madura y va más allá de los asuntos de calidad del agua para tratar también con actividades de tierra y corrientes de aire y recursos vivos, la comunidad científica es útil para poner todas estas piezas sobre la mesa. Esto ha sido especialmente útil para rastrear el rango total de fuentes de nutrientes, el alcance de la valoración de toxinas y las interrelaciones entre los parámetros de calidad del agua y los recursos vivos en la Bahía. En todo esto, existe una cierta tensión con manejadores temerosos de que algunos científicos ingenuamente deshagan 20 años de construir consenso al aparecer con alguna nueva teoría de qué es lo que está mal; los científicos por su parte temían que los manejadores se resistan a corregir el camino cuando esto sea una necesario.

Hay ciencia aplicada relacionada a la Bahía y su restauración que ha sido financiada fuera del Programa. Esto incluye mucha investigación y apoyo universitario con fuentes de financiamiento como el Sea Grant Programme. También incluye valoración del "stock pesquero" e investigación relacionada. Estas actividades son coordinadas a través de grupos interinstitucionales o, en el caso de universidades, a través del Consorcio de Investigación de Chesapeake (CRC). El CRC mantiene poco personal; busca coordinar la investigación aplicada de todas las principales universidades de la cuenca, opera el Chesapeake Bay Fellows Programme que proporciona personal clave de apoyo a la Oficina del Programa de la Bahía y personal para el Comité Asesor Técnico y Científico del Programa de la Bahía.

El Programa en sí financia la parte científica. Más de dos millones de dólares al año están destinados para los esfuerzos de modelaje y un millón más para monitoreo. Estos incluyen fondos para supervisión de las actividades del Programa. Adicionalmente, se solicitan propuestas competitivas en áreas tales como valoración de tóxicos y controles de fuentes no puntuales. Estas generalmente se enfocan en encontrar las tecnologías más efectivas, con relación a sus costos, para reducir las descargas en la Bahía.

El Comité Asesor Técnico y Científico (STAC) juega algunos papeles importantes. Está conformado por científicos de alto nivel provenientes de la cuenca; estos son nombrados a través de una variedad de medios, incluyendo algunos por cada Gobernador y algunos por la EPA. También tiene autoridad para aumentar su membrecia mediante selección de miembros para cubrir disciplinas no representadas. El STAC establece sistemas de revisión entre colegas para toda la investigación competitiva financiada por la Bahía, revisiones y comentarios sobre todos los ítems propuestos en el presupuesto, apoya simposios y realiza las revisiones técnicas de asuntos científicos claves.

6. LECCIONES APRENDIDAS SOBRE EL PAPEL DE LA CIENCIA

Primero, la ciencia es esencial para aportar seguridad de que se están tratando los asuntos correctos. Algunas veces la opinión pública orientaba los esfuerzos en la dirección equivocada. La ciencia debe estar dispuesta a tomar esas opiniones y cambiarlas. De otro modo, cualquier esfuerzo sería fallido o no tendría el requisito del apoyo público para obtener los recursos necesarios.

Segundo, es esencial que haya consenso científico sobre la naturaleza del problema, aunque algunas veces esto requiera cambiar importantes paradigmas. Con desacuerdos básicos entre los científicos, el manejo costero integrado tiene muy pocas esperanzas. Ningún líder político desea apoyar inversiones en restauración si hay científicos que dicen que no funcionará. Por supuesto que existen ocasionalmente individuos con los cuales no es posible lograr acuerdos, pero siempre es clave buscar y apoyar consensos generales sobre los correctivos técnicos. Y como es mejor no estar equivocado, son usualmente necesarios los cambios de paradigma en esta etapa.

Tercero, los esfuerzos de manejo deben comenzar tan pronto como se hayan identificado los asuntos. El manejo costero integrado no es un esfuerzo donde uno pueda entender todo desde el inicio. Es más como si se pelara una cebolla: los aprendizajes de una etapa, ayudan a comprender la siguiente. Nunca hay suficiente tiempo y dinero para hacerlo de otro modo. En el caso de Chesapeake, tomó desde 1978 al 83 terminar el asunto de los nutrientes, tomó desde 1983-87 para acordar que teníamos que ir tras el nitrógeno, y debimos esperar hasta 1992 para comenzar a comprender las interacciones y ciclos de retroalimentación de los recursos vivos y hasta 1994 para comenzar a mirar en el aire la principal fuente de nitrógeno. Si hubiéramos tratado de entender todo esto en 1983, o incluso si nos hubiera tomado hasta 1987, hubiéramos perdido mucho antes todo el apoyo público.

Cuarto, la ciencia en apoyo al manejo costero integrado debe ser manejada dentro de una estructura para solución de problemas. Simplemente no hay suficientes recursos para hacerlo de otro modo. Los cinco años y los USD 27 millones que tuvo EPA para estudiar los problemas de Chesapeake es un lujo del pasado; incluso si no lo fuera, hubo muchos entonces que pensaron que se utilizó demasiado dinero en el problema y que fue un desperdicio. Al Programa le tomó años sobreponerse a su reputación de despilfarro científico. Una vez que existe un acuerdo sobre los asuntos a conducirse, la ciencia es más útil cuando, dentro del contexto del MCI, se la dirige bajo el criterio de costo-efectividad hacia opciones específicas, o se enfoca en los ciclos de retroalimentación de los sistemas naturales o en otros asuntos de interrelaciones. Usando monitoreo, datos veraces y de buena calidad, modelos e indicadores ambientales de resultados y avance, la ciencia nos puede indicar cuándo es ya tiempo para pelar otra capa de la cebolla.

Quinto, no es necesario reinventar la rueda. Hay mucho conocimiento sobre el cual construir. Mucha de la tecnología utilizada en Chesapeake para remover el nitrógeno de las plantas de tratamiento de aguas residuales fue tomada de Sudáfrica. De igual manera, no hay necesidad de estudiar las causas de la eutrofización en estuarios altamente estratificados con cuencas pobladas en zonas templadas; nosotros ya podemos decírselo: probablemente el problema es el fósforo en las áreas de aguas dulces, y el nitrógeno en las aguas más salinas. También podemos decirle dónde encontrar las fuentes de nutrientes y cuán probable es que, no obstante lo que usted piense ahora, tenga que tratar conjuntamente con fósforo y nitrógeno. Nos ha tomado décadas aprender esto, pero se necesita muy poco tiempo para difundirlo. Y los científicos siempre dirán: "aquí es diferente". Tal vez lo sea, pero usted puede descubrirlo en el camino.

Finalmente, el éxito se lo mide en base a metas, y la ciencia debe estar dispuesta a dar a los políticos el nivel de confianza necesario para que se establezcan metas claras, medibles y desafiantes.

Estas metas no deben ser establecidas por los científicos. Aún si ellos llegaran a un acuerdo (con un gran "sí"), tales metas carecerían del respaldo político necesario. Tampoco son los burócratas los llamados a establecer las metas; ellos tienden a ser o muy tímidos o muy a favor de la vaguedad. Así, ¿cómo pueden los líderes políticos obtener el asesoramiento necesario para establecer metas correctas? Ellos tienen que confiar en los científicos, y obtener de esa confianza el coraje para vencer los consejos de sus burócratas y sobrepasar detalles y cronogramas. Este es un extraño pero esencial papel para la ciencia. Y no es tan difícil, ya que la mayoría de los líderes políticos tienen buenos instintos para saber lo que el público quiere y lo que está dispuesto a sobrellevar a favor del bien común.

Anexo 2

CASO DE ESTUDIO 2 – LA GRAN BARRERA DE ARRECIFES, AUSTRALIAPor Graeme Kelleher¹

Graeme Kelleher & Asociados Pty Ltd, POBox 272, Jamison ACT 2614, Australia

1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE AUSTRALIA Y DE LA GRAN BARRERA DE ARRECIFES**1.1 Condición de Australia**

Para los australianos la franja costera y el mar son muy importantes. Un cuarto de la población vive en los tres kilómetros de tierra junto al mar y dos tercios reside en ciudades y pueblos costeros. Las 200 millas de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Australia es mucho más grande que el área de tierra y es una de las más grandes del mundo. Es difícil evaluar simple y exactamente la condición general o salud ambiental del ambiente marino australiano debido a su vasta extensión, gran diversidad, variedad de asuntos que la afectan y grandes vacíos en el conocimiento científico (Zann, 1995).

Sobre la base de la limitada información existente y en comparación con países vecinos y países igualmente desarrollados en el hemisferio norte, el estado del ambiente marino australiano está calificado como **generalmente bueno**, pero con muchos calificadores importantes. La condición de las áreas específicas varía desde virtualmente prístinas (naturales o no-deterioradas) y no desarrolladas, hasta localmente pobres, a más de áreas urbanizadas altamente desarrolladas, industrializadas y de intenso uso agrícola.

La población australiana está altamente concentrada en las ciudades costeras del sudeste y sudoeste. Aquí, el estado del ambiente marino adyacente puede ser localmente pobre. Así, mientras el estado del ambiente marino de Australia es en promedio bueno, el del ambiente marino cerca de las áreas urbanas es a menudo 'no bueno'.

Las cinco principales preocupaciones relacionadas con el ambiente marino costero de Australia (Zann, 1995) son:

1. Deterioro de la calidad del agua/sedimento marino y costero, particularmente como resultado de prácticas inapropiadas en el uso del suelo.
2. Pérdida de hábitat marino y costero
3. Uso no sustentable de los recursos marino costeros
4. Falta de políticas en ciencias del mar y falta de investigación y monitoreo a largo plazo del ambiente marino.
5. Falta de planificación estratégica integrada en los ambientes marino costeros.

¹ Presidente anterior de la Autoridad del Parque Marino de la Gran Barrera de Arrecifes

1.2 Las condiciones existentes en la Gran Barrera de Arrecifes

La Gran Barrera de Arrecifes es única y el compromiso del pueblo australiano por conservarla es grande. Biológicamente, la Gran Barrera mantiene uno de los más diversos ecosistemas conocidos. Se ha desarrollado por más de 500,000 años al nordeste de la plataforma continental de Australia.

El área se extiende sobre aproximadamente 2,200 km a lo largo de la costa Este de Queensland, al Norte de la Isla Fraser, y cubre un área de 348,700 km² sobre la plataforma continental de Australia. Está reconocida como un área de gran belleza natural. El ambiente único de la Gran Barrera, su tamaño y diversidad, son bien conocidos a nivel mundial. La Gran Barrera se inscribió en Octubre de 1981 a la cabeza de la lista de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO.

La Gran Barrera no es una barrera continua sino un laberinto fraccionado de arrecifes de coral, algunos con cayos coralinos. Unos 2,900 arrecifes individuales, incluyendo 760 barreras arrecifales (fringing reefs), yacen dentro del área formalmente conocida como la Región de la Gran Barrera de Arrecifes. Hay unas 300 islas o cayos coralinos; 87 de ellos con vegetación permanente. Hay cerca de 600 islas altas o continentales, a menudo con barreras arrecifales alrededor de sus márgenes.

1.3 El bienestar de la sociedad y su dependencia en la barrera de arrecifes para su sustento

En términos económicos convencionales, Australia es un país rico. Su Producto Interno Bruto per capita (PIB) fue de USD17,400 en 1993 (Europa World Year Book, 1995). En términos de riqueza en general, tomando en consideración los valores ambientales normalmente no medidos por el PIB, Australia está considerada por el Banco Mundial como el país más rico en el mundo sobre una base per capita (Zagorin, 1995). A pesar de la tendencia reciente de la pasada década hacia una mayor disparidad, la sociedad no está caracterizada por extremas disparidades en riquezas individuales o comunitarias, evidentes en muchos otros países.

Se ha estimado que el valor de las actividades relacionadas con los arrecifes (en el Arrecife y en las áreas continentales adyacentes) es de aproximadamente USD 1,100 millones por año, de los cuales USD 750 millones son generados por actividades basadas en los arrecifes del Area de Patrimonio de la Humanidad de la Gran Barrera (GBRWHA, por sus siglas en inglés). La pesquería comercial y el turismo; las actividades de recreación incluyendo pesca, buceo y campamentos; pesca tradicional; la investigación científica y la navegación, ocurren todas dentro de la GBRWHA.

El turismo a los centros de recreo es la actividad económica más grande en términos económicos (ATIA, 1984).

Hay conflictos entre algunos grupos de usuarios del Arrecife (por ejemplo entre pescadores comerciales y deportivos). También hay conflictos entre personas que desean explotar el Arrecife y aquellos que desean mantenerlo en estado prístino para siempre. Algunos usos de partes del Arrecife han alcanzado ya niveles que podrían estar en el tope de la capacidad productiva del sistema. Un ejemplo de esto es el uso de las redes de arrastre para captura de langostinos. Las escorrentías de las islas y del continente contienen sólidos suspendidos, herbicidas, pesticidas, nutrientes y otros materiales. Aún se desconoce la magnitud de sus efectos en el Arrecife, pero ya se están realizando investigaciones científicas intensas y extensas dentro de un programa integrado de investigación, con el cual la Autoridad del Parque Marino de la Gran Barrera contribuye substancialmente para responder inequívocamente a estas preguntas.

1.4 La estructura de gobierno existente y su efectividad en la implementación exitosa de estrategias de recursos naturales

Australia tiene un sistema federal de gobierno de tres niveles – el nivel federal (nacional), el nivel estatal o de territorio y el gobierno local.

A pesar de que la Constitución le da al Estado y territorios la principal responsabilidad sobre el manejo de los recursos naturales del territorio australiano, el Gobierno Federal tiene la habilidad de afectar en gran medida tal manejo, a través de su esquema de concesiones, cuyo poder se magnifica al tener el derecho exclusivo de imponer impuestos.

La situación relacionada a los mares australianos es diferente. El Gobierno Federal tiene la responsabilidad constitucional sobre todas las áreas marinas bajo jurisdicción australiana, con excepción de las áreas angostas que bordean la costa y que son definidas como aguas internas y que están dentro del estado o territorio. Esta jurisdicción fue modificada por los gobiernos de Australia en 1979 al extender el poder de cada Estado a las tres millas náuticas adyacentes de Mar Territorial y adjudicar a cada Estado el derecho respecto del lecho marino del Mar Territorial. Estos cambios fueron hechos para validar la ley del Reino Unido que prevalece sobre las leyes estatales contrapuestas (Commonwealth of Australia, 1980).

Es importante para este estudio anotar que, a pesar de que la legislación que creó la Autoridad del Parque Marino de la Gran Barrera de Coral (la Autoridad) es de legislación federal ("Commonwealth"), el Acta continúa aplicándose en toda la Región de la Gran Barrera de Arrecifes (GBR), incluyendo aquella parte que se encuentra dentro de las tres millas de Mar Territorial (Ibid).

La responsabilidad de varias importantes decisiones sobre recursos costeros está dividida en tres niveles de gobierno, teniendo el gobierno local poderes significativos – particularmente en relación al desarrollo costero.

Previo a la promulgación del Acta del Parque Marino de la Gran Barrera de Arrecifes (el Acta) en 1975, el manejo de los recursos en la Región GBR fue fragmentado para cada recurso, con una completamente inadecuada coordinación entre las diferentes instituciones de manejo, incluyendo hostilidad abierta en algunos casos. Así, las decisiones eran hechas a menudo en un sector sin tomar en cuenta los efectos sobre otros sectores o sobre el ecosistema como un todo.

Muchas encuestas gubernamentales han identificado las fragmentadas y muchas veces duplicadas responsabilidades en la zona costera, como severos impedimentos para la planificación y el manejo efectivo (Resources Assessment Commission, 1992).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA PARA ESTABLECER EL MCI EN LA GBRWHA

2.1 Introducción

El Programa y sus metas y objetivos han sido desarrollados por un período de 20 años. Fue iniciado como consecuencia de la objeción de muchos australianos a las propuestas de extraer coral de la GBR para producir cemento, y de extraer petróleo de lo que era conocido como la Provincia del Arrecife. Esto condujo al Parlamento Federal a la aprobación del Acta del Parque Marino de la Gran Barrera de Arrecifes en 1975, con el apoyo de todas las partes políticas.

El Acta establecía la Autoridad compuesta por tres personas y creó una cláusula para el establecimiento de un parque marino en la Región de la GBR, que abarcaba todas las aguas al este del Estado de Queensland desde la punta norte de la Península del Cabo York hasta un punto aproximadamente 2,200 km al sur, y desde el estiaje sobre el continente hasta el filo de la plataforma continental. La Región también abarcaba formalmente las pocas islas dentro de las fronteras que eran propiedad del Reino Unido, pero omitía las casi 900 islas que formaban parte de Queensland y que no pertenecían al Reino Unido.

La creación y manejo del Parque Marino puede ser visto como la **Generación Uno**, o la Primera Generación del Programa de MCI. Esta Generación continúa y es superpuesta por la **Generación Dos**, o la Segunda Generación del Programa, que comenzó con la catalogación de la Gran Barrera de Arrecifes, junto con todas las islas de la Región de la GBR, en la Lista de Patrimonio Mundial en 1981.

2.2 Metas del programa

GENERACIÓN UNO

El Acta de 1975 no indicaba la proporción de la Región que podía ser parte del Parque Marino de la GBR. Tampoco definía otra meta a más de establecer tal Parque. Sin embargo, sí requería que debían zonificarse las secciones del Parque y que, al hacer el plan de zonificación, se debía tener especial cuidado con los siguientes objetivos:

- (a) la conservación de la Gran Barrera de Arrecifes;
- (b) la regulación del uso de la Gran Barrera de Arrecifes de manera que se proteja a la misma mientras se permite el uso razonable de la Región de la Gran Barrera;
- (c) la regulación de actividades que exploten los recursos de la Región de la Gran Barrera para minimizar el efecto de tales actividades sobre la Gran Barrera;
- (d) la reserva de algunas áreas de la Gran Barrera para su apreciación y deleite por parte del público, y
- (e) la preservación de algunas áreas de la Gran Barrera en su estado natural imperturbable, excepto con propósitos de investigación científica.

La Autoridad del Parque Marino ha derivado un objetivo principal y un grupo de metas a partir de las cláusulas del Acta y del conocimiento del ambiente político, legal, económico sociológico y ecológico en el cual opera.

El objetivo principal es "Perpetuar mediante el desarrollo y cuidado provistos por el Parque Marino, la protección, uso correcto, conocimiento y disfrute de la Gran Barrera de Arrecifes".

El grupo de metas derivadas, que están subordinadas al objetivo principal y deben ser leídas en relación con él y en vínculo entre ellas, son:

1. Proteger la calidad natural de la Gran Barrera de Arrecifes, sosteniendo el uso razonable de la Región de los Arrecifes;
2. Involucrar significativamente a la comunidad en el cuidado y desarrollo del Parque Marino;
3. Lograr capacidad y justicia en el cuidado y desarrollo del Parque Marino a través de la conducción de investigación y la deliberada adquisición, uso y difusión de información relevante de la investigación y otras fuentes;
4. Proporcionar un desarrollo económico consistente con el logro del objetivo y de las metas de la Autoridad;
5. Manejar el Parque Marino principalmente a través del compromiso de la comunidad para la protección de la Gran Barrera de Arrecifes y la comprensión y aceptación de las cláusulas de zonificación, las regulaciones y prácticas de manejo;
6. Minimizar los costos de cuidar y desarrollar el Parque Marino de modo consistente con el objetivo y las otras metas de la Autoridad;
7. Minimizar la regulación de, y la interferencia en, las actividades humanas de modo consistente con el objetivo y las otras metas de la Autoridad;
8. Alcanzar sus objetivos y metas empleando personas de gran capacidad, asistiéndolos para desarrollar todo su potencial, proporcionándoles un ambiente de trabajo motivador, útil y cálido y estimulándolos hacia entrenamiento relevante y desarrollo de oportunidades;
9. Hacer que la experiencia de la Autoridad esté disponible nacional e internacionalmente;

10. Adaptar activamente el Parque Marino y las operaciones de la Autoridad a las circunstancias cambiantes.

En conjunto, este objetivo y estas metas constituyen un grupo de objetivos y estrategias para la Generación Uno o la primera generación del Programa de MCI.

GENERACIÓN DOS

La segunda generación en el proceso iterativo de MCI comenzó teóricamente con el nombramiento de la GBR como Patrimonio Mundial en 1981, en el sentido de que todo el ecosistema costero fue reconocido formalmente como una entidad, incluyendo todas sus tierras, lechos marinos y aguas dentro de las fronteras de la Región de GBR. Sin embargo, el ímpetu para emprender el desarrollo de un plan estratégico de largo plazo provino de varias fuentes diez años más tarde, en 1990-1991. Se daba vueltas en torno al hecho de que no existía un marco de trabajo regional estratégico porque no había un consenso sobre el significado del término “conservación que permita el uso razonable” que se encuentra en el Acta.

En consecuencia:

- Para establecer los objetivos había necesidad de una visión del arrecife (i.e., visión de ecosistema) en lugar de una visión de Parque-sección;
- Se necesitaba objetivos específicos de comparación para evaluar el manejo;
- No se resaltaba la disponibilidad de trabajar en conjunto entre las instituciones; (instituciones similares podían trabajar con objetivos muy distintos);
- Los interesados estaban muy ansiosos por ver un conjunto de metas, y
- Ninguna institución tenía una total jurisdicción.

El objetivo de la Generación Dos del Programa de MCI fue describir una visión futura para el Área de Patrimonio Mundial de la Gran Barrera de Arrecifes (GBRWHA) y determinar los objetivos y estrategias que asegurarían que esta visión fuera alcanzable.

El proceso para llegar a un acuerdo sobre cómo debería lucir el Área en 25 años produjo una visión unánime del futuro, que enfatizaba la protección ambiental al mismo tiempo que se mantenía el uso sustentable. La visión producida en el Plan de esta Segunda Generación es:

“En el Área de Patrimonio Mundial de la Gran Barrera de Arrecifes en 25 años tendremos:

- ambiente saludable
- usos múltiples sustentables
- valores naturales bien mantenidos y mejorados
- manejo integrado
- toma de decisiones cautelosa basada en conocimiento básico, en ausencia de conocimiento específico
- (una) comunidad bien informada, involucrada y comprometida (GBRMPA, 1994)”

Luego se desarrollaron los objetivos y estrategias a corto y largo plazo para alcanzar esta visión en las áreas de planificación integrada, conservación, uso de los recursos, comunicación, investigación y monitoreo, y procesos de manejo y legislación de *'Aboriginal and Torres Strait Island'*

3. PRINCIPALES ASUNTOS CONDUCTOS POR EL PROGRAMA

3.1 Sobrevuelo

Los principales asuntos con los cuales tuvieron que tratar tanto la Generación Uno (el Parque Marino GBR) como la Generación Dos (el desarrollo del Plan Estratégico para el Área de Patrimonio Mundial) del Programa son esencialmente los mismos. En términos generales, son aquellos listados en el párrafo precedente. Lo que difería entre las dos generaciones era el enfoque de la principal institución coordinadora (la Autoridad), la actitud de los participantes y los recursos destinados para el trabajo cooperativo.

Los vínculos entre los asuntos se reconocen en el siguiente texto:

“El ambiente no existe como una esfera separada de las acciones, ambiciones y necesidades humanas.” (World Commission on Environment and Development, 1987).

Este reconocimiento penetró el trabajo de la Autoridad desde el primer día y se expresó progresivamente, tanto tácita como abiertamente, en más de 60 organizaciones involucradas en ambas generaciones del Programa. Una de las principales funciones del programa de educación comunitario de la Autoridad fue la de aumentar la conciencia y aceptación de este principio dentro y fuera de Australia.

Este caso de estudio muestra que es posible en una sociedad educada y activa crear una conciencia general sobre la interacción entre los intereses humanos y el ambiente natural y sus elementos, siempre que haya una institución comprometida con esto.

El Acta del Parque Marino de la Gran Barrera de Arrecifes fue una de las primeras piezas de la legislación en el mundo en aplicar el concepto de desarrollo ecológicamente sustentable para el manejo de una gran área natural. El real involucramiento público en todas las áreas de manejo y toma de decisiones está en el centro del enfoque estratégico adoptado por la Autoridad para asegurar que el uso humano de la Gran Barrera de Arrecifes es ecológicamente sustentable. Hasta ahora el enfoque ha sido exitoso. La sobreexplotación de la Gran Barrera de Arrecifes ha sido grandemente prevenida.

El desarrollo y la aplicación del Plan Estratégico del Patrimonio Mundial GBR es un paso significativo para alcanzar un manejo costero integrado total.

3.2 El significado de cada asunto

Los siguientes asuntos merecen atención específica en este caso de estudio porque ellos demuestran las relaciones o procesos que tienen relevancia universal:

- Manejo integrado;
- Contaminación;
- Alteración física del lecho marino y de la línea de costa;
- Infestación de *Acanthaster planci*;
- Sobrepesca;
- Introducción de especies exóticas, y
- Cambios climáticos.

A continuación se revisa brevemente cuatro asuntos en cuanto a su importancia, objetivos y estrategias, principales acciones y principales resultados de esas acciones. Por razones de espacio, los otros asuntos no son tratados aquí.

En cada caso, el objetivo ha sido prevenir el deterioro del ecosistema de la GBR como consecuencia de la actividad humana. Las estrategias utilizadas han incluido en cada caso, la reunión de las personas y organizaciones claves para definir el problema, para derivar soluciones y para implementarlas en cooperación. En resumen, los principios del manejo integrado han sido aplicados sin excepción. También sin excepción, el progreso alcanzado en cada una de estas áreas políticas ha excedido a cualquiera logrado en cualquier otro lugar en Australia. Evidentemente, este progreso extraordinario ha sido posible debido a la integración fluida entre lo existente y las acciones de la Autoridad. Se puede concluir que tal integración y sus beneficios son improbables de ocurrir en cualquier lugar, en ausencia de una institución cuyas funciones explícitas sean lograr en un ecosistema completo planificación y manejo integrado, y desarrollo ecológicamente sustentable.

MANEJO INTEGRADO

Como se describió en la sección previa, desde 1975 el MCI ha sido el principal asunto tratado por la Autoridad, porque el MCI ha sido visto como determinante para lograr que el uso humano de la GBR pueda ser manejado de tal manera que sea ecológicamente sustentable.

En pocas palabras, el objetivo principal del MCI como ha sido aplicado en la GBR ha sido desarrollo ecológicamente sustentable. La aplicación de los métodos incorporados en el MCI ha sido la estrategia para alcanzar su objetivo. Las principales acciones tomadas en el programa han sido:

- La promulgación del Acta de GBRMP y el establecimiento de la Autoridad;
- El desarrollo y administración de planes zonales, con un alto grado de participación pública;
- El desarrollo y aplicación de principales programas de información y educación pública;
- El desarrollo, implementación, interpretación y aplicación de los resultados de programas de investigación comprensivos y multidisciplinarios, cubriendo toda el Area de Patrimonio y la cuencas de captación de lluvia dentro de esa Area;
- El desarrollo e implementación de un programa de monitoreo comprensivo, integrado, cubriendo toda el Area de Patrimonio Mundial y la cuencas de captación de lluvia dentro de esa Area;
- La inclusión de la GBR en la Lista de Patrimonios de la Humanidad, y
- La reunión de todos los principales interesados en la GBR para producir el plan estratégico para el Area.

Los principales resultados del Programa han sido la aceptación pública de todas las acciones arriba listadas y la culminación exitosa del plan estratégico, incluyendo la adopción unánime de las más de 60 organizaciones de interesados en la visión del plan y en los objetivos a 5 y 25 años. En resumen, todos los principales atributos del MCI han sido alcanzados en un grado significativo en la GBR.

CONTAMINACIÓN

La más seria preocupación para el futuro de la Gran Barrera es el deterioro en la calidad del agua causado por el incremento de sedimentos suspendidos, nitrógeno y fósforo provenientes de tierra adentro. Los arrecifes de coral son muy vulnerables a los incrementos en los niveles de estos materiales. El monitoreo ha mostrado que la porosidad de algunos arrecifes cercanos a las playas de la Gran Barrera se ha incrementado en las pasadas décadas debido al aumento en los niveles de fósforo. Los niveles de nitrógeno en algunas partes de la Gran Barrera algunas veces excedió significativamente los límites que han mostrado ser causa de muerte en las ramificaciones coralinas sometidas permanentemente a ellos. La protección de la Gran Barrera del incremento en los niveles de nutrientes puede ser el más grande reto que enfrentará la Autoridad en las próximas dos décadas.

Probablemente el principal asunto son las escorrentías de las aguas enriquecidas de nutrientes y sedimentos provenientes de las tierras de cultivo. Sin embargo, aún en este caso, se han obtenido altos niveles de cooperación en investigación entre la Autoridad, las organizaciones de agricultores y las instituciones del Gobierno estatal responsables de esta importante actividad. La experiencia ha sido que si se logra cooperación al investigar el problema, entonces esa cooperación es más fácil extenderla hacia la definición y aplicación de soluciones.

En los años pasados, la Autoridad ha recibido grandes donaciones del Gobierno Federal para investigar este asunto. Esto ha permitido establecer un programa de monitoreo de todo el arrecife y un programa de investigación multistitucional, interdisciplinario que se enfoca en desarrollar una comprensión completa de los orígenes de estos nutrientes y sedimentos de tal forma que en caso de ser necesario se puedan tomar acciones correctivas.

El objetivo en relación a las fuentes terrestres de contaminación ha sido limitarlas a niveles que no causen cambios significativos en el ecosistema de la GBR, usando como línea de base las condiciones generales percibidas cuando se realizó la primera investigación importante en el Arrecife, especialmente la expedición de investigación montada por la Sociedad Real bajo el liderazgo de Sir Maurice Yonge en 1929-1931.

La estrategia más importante ha sido la de involucrar a las organizaciones de agricultores en proyectos cooperativos de investigación (con la Autoridad y otras organizaciones) y trabajar con ellos

para desarrollar métodos que reduzcan la pérdida de tierra y de nutrientes en el terreno. La comunidad de intereses entre los agricultores (reducir el gasto de fertilizantes y la erosión del suelo) y las personas y organizaciones que desean proteger la calidad de las aguas de la GBR ha sido identificada y deliberadamente utilizada como medio para alcanzar la cooperación (i.e., integración). La acción ha sido comparar las descargas de nutrientes en un estado similar a aquel prevaleciente antes de la colonización europea con la descargas modificadas, para determinar experimentalmente y por otros medios los efectos del incremento en los niveles de nutrientes sobre los organismos y comunidades biológicas, para determinar las causas (orígenes) de los nutrientes, y para modificar las prácticas en el uso del suelo y reducir la cantidad de nutrientes que ingresa a las aguas de la GBR. El resultado ha revelado que: a) los niveles de nutrientes que ingresan a las aguas de la GBR desde tierra adentro son cerca de cuatro veces más altos que los prevalecientes hace cuatro o cinco décadas (Moss *et al.*, 1992); b) ese incremento fomenta la porosidad de ciertos corales y reduce su capacidad para competir con las algas; c) la mayoría del incremento en nutrientes proviene de la tierra de pastoreo; y d) los niveles de erosión y pérdida de nutrientes de los cultivos de azúcar pueden ser reducidos al cambiar las prácticas agrícolas – cambios que han sido voluntariamente adoptados por la mayoría de los agricultores de azúcar sobre la tierra irrigada de la costa de Queensland.

ALTERACIÓN FÍSICA DEL LECHO MARINO Y DE LA LÍNEA DE COSTA

La principal preocupación en este tema es el efecto del arrastre de los fondos del ecosistema. La importancia de este asunto no puede ser evaluada en ausencia de resultados del programa de investigación a largo plazo que se realiza actualmente, sin embargo, se estima como una de los factores más importantes de incertidumbre para lograr el objetivo de desarrollo ecológicamente sustentable de la GBR.

La principal acción es realizar un programa integrado de investigación a largo plazo con la meta de definir los efectos ecológicos del arrastre del fondo. La estrategia es involucrar a los principales interesados en este asunto, en particular, a la industria pesquera, la cual es un participante en este programa, estará comprometida con los resultados y no podrá desaprobarnos. La insistencia de la Autoridad sobre este compromiso produjo una demora de muchos años en el inicio del programa de investigación, y debería enfatizarse que esta insistencia fue una consecuencia de muchas experiencias descorazonadoras cuando los proyectos de investigación se realizaron sin involucrar a los principales interesados, resultando invariablemente en que los interesados no aceptaran los resultados de las investigaciones por percibirlos como contrarios a sus intereses. El resultado ha sido una mejor confianza y cooperación entre las instituciones de manejo e investigación y la industria pesquera, a pesar de que la relación siempre será frágil, y los pescadores individuales intentarán deliberadamente sabotear o desacreditar una investigación que pueda producir un incremento en el control de la pesca. Por supuesto, el resultado de esta investigación es impredecible.

El asunto del desarrollo costero ha sido mencionado previamente. Aunque la costa continental está fuera de la jurisdicción de la Autoridad, hay poca duda de que la existencia y trabajo de esta institución ha contribuido a la adopción de la planificación integrada, por parte del Gobierno de Queensland, como un mecanismo normal, recientemente reflejado en la elaboración de un boletín de planificación costera.

INFESTACIÓN DE *Acanthaster planci* (crown-of-thorns starfish - estrellas de mar)

La visibilidad del fenómeno y la importancia con que es percibido por el público es altamente variable. Cuando la infestación ocurre, a veces hay reclamos estridentes de algunas personas, incluyendo unos pocos científicos, que afirman que toda la GBR está en riesgo y que deberían gastarse millones de dólares en programas de erradicación de estos organismos. Cuando pasa la infestación, desaparecen tales demandas, pero reaparecen al inicio de cualquier incremento subsecuente en la población.

El objetivo de la Autoridad y del Gobierno Federal es determinar si la actividad humana incrementa la severidad o frecuencia de la infestación y actuar de tal manera que se proteja la calidad de la GBR. La estrategia es realizar programas de investigación comprensiva y de educación pública

que orienten este asunto mientras se evita una mayor interferencia con lo que podría ser un fenómeno natural que contribuye a la GBR como un ecosistema.

Si estuviera científicamente demostrado que la actividad humana es el principal factor, entonces la Autoridad reaccionaría en dos formas: Primero, reconsideraría sus políticas de limitar la población humana en áreas de valor científico o turístico en particular. Segundo, tendría que moverse fuertemente para asegurar que se modifiquen las actividades humanas que hubieran demostrado ser los factores causantes.

Si, por otro lado, se acumulara evidencia científica que pruebe que los brotes no han cambiado en intensidad o frecuencia desde que los europeos llegaron a Australia, la Autoridad mantendría las políticas existentes. La principal acción ha sido realizar un programa de investigación y monitoreo para ofrecer los resultados al público y responder con buenos argumentos a la demanda de que la Autoridad trate a las estrellas de mar como a una especie extraña. El resultado ha sido que el grado de interés y la controversia pública se muevan en paralelo con el ritmo de declinación e incremento de estrellas de mar. Este ciclo ocurre sin gran interferencia humana.

4. CONTRIBUCIÓN DE LAS CIENCIAS Y LOS CIENTÍFICOS

“Cuán complejos e inesperados son los controles y las relaciones entre los seres orgánicos, que tienen que convivir juntos en el mismo país!” (Darwin, 1906).

Un científico eminente ha dicho que la Gran Barrera de Arrecifes es el sistema más complejo en el universo. Esta frase ilustra dos cosas. Primero, reconoce que la Gran Barrera de Arrecife es altamente compleja y que los procesos que la estructuran y la controlan son correspondientemente complejos y difíciles de manejar. Segundo, ilustra que incluso científicos expertos algunas veces hacen enunciados infundados (o no-científicos). En circunstancias de controversia, estos enunciados pueden causar grandes dificultades no sólo para la ciencia sino también para los manejadores.

Esta sección resume cómo la ciencia contribuye, tanto positiva como negativamente, al manejo de la Gran Barrera de Arrecifes y ofrece algunos ejemplos de controversias generadas cuando los científicos hacen enunciados definitivos sobre asuntos controversiales, y sus efectos en el público.

Un conocimiento adecuado de la línea de base de las características ecológicas del Arrecife es esencial para monitorear los cambios traídos por las actividades humanas. También se necesita capacidad para predecir a grandes rasgos el tipo y escala del efecto probable que producirían las actividades individuales o combinaciones de las mismas, de tal manera que pueda controlarse la intensidad y distribución de los usos –no sobrecontrolarse – en niveles compatibles con la conservación de la calidad natural del Arrecife.

La Autoridad confía ampliamente en las investigaciones realizadas por organizaciones especializadas para obtener la información científica necesaria para el manejo. Sin embargo, su experiencia ha sido que el marco normal de trabajo dentro del cual se conduce la ciencia en Australia no proporciona a los científicos los incentivos para hacer trabajos directamente orientados al manejo. Al contrario, hasta hace poco, ha habido fuertes desincentivos en el sistema de remuneración para los científicos universitarios que realizan investigación orientada al manejo.

Sin embargo, sería equivocado no reconocer que en general han ocurrido cambios dramáticos en el manejo de la ciencia en Australia en los últimos años. Es claro para nosotros, como manejadores, que al contrario de lo que era verdad en el pasado, muchos más científicos se están interesando ahora en realizar ciencia que sea importante para manejo. Pienso que la razón de esto es que se ha incrementado el dinero disponible para financiar la aplicación de la ciencia a las que han sido identificadas como áreas prioritarias.

Me gustaría ahora discutir brevemente cómo la comunidad científica ha contribuido a la controversia y cómo esa controversia ha afectado al manejo competente de dos asuntos con los cuales la Autoridad ha estado interesada: (1) las estrellas de mar y (2) los efectos de los nutrientes sobre los arrecifes de coral.

4.1 La controversia sobre las estrellas de mar

Este tema se convirtió en controversia cuando los científicos enunciaron, aparentemente sin base en evidencia científica importante, que la Gran Barrera de Arrecifes estaba totalmente perdida. Los primeros enunciados fueron hechos al inicio de los años sesenta. Los Gobiernos fueron exhortados a gastar millones de dólares para matar las estrellas de mar porque de otra manera la Gran Barrera de Arrecifes se degradaría totalmente dentro de diez años y la costa de Queensland quedaría vulnerable a la erosión de las grandes olas del Océano Pacífico.

Fue notable y aún lo es, que los científicos que crearon la histeria también aplicaron para obtener fondos que les permita investigar el tema.

Como lo sabemos ahora, la primera infestación cuidadosamente observada de estrellas de mar comenzó más o menos en 1962, y desapareció luego de diez años. Las denuncias y la demanda de acciones para evitar que la Gran Barrera de Arrecifes sea destruida cesaron cuando cesó la infestación. Caso veinte años más tarde, las denuncias y las demandas sobre la destrucción del Arrecife volvieron exactamente con las mismas expresiones, cuando comenzó la segunda observación minuciosa en 1979. Junto con el fenómeno biológico, también el comportamiento de algunos científicos siguió el mismo patrón que en el episodio previo.

Todo esto no implica que la Gran Barrera de Arrecifes no está en peligro. Esa pregunta permanece abierta aún y es vital que continuemos con la investigación hasta que podamos responder la pregunta fundamental de si la actividad humana incrementa o no la frecuencia o severidad de los brotes de estrellas de mar. Esta pregunta es vital, porque si se demuestra a satisfacción de la mayoría de científicos y autoridades que las actividades humanas exacerbaban los brotes, entonces las instituciones de manejo y en particular la Autoridad del Parque Marino de la Gran Barrera de Arrecifes, deberían cambiar su política actual de no interferir masivamente en el fenómeno.

4.2 Los efectos de los nutrientes sobre la Gran Barrera de Arrecifes

Existe una controversia creciente sobre si las orillas de la Gran Barrera de Arrecifes están siendo degradadas debido al incremento del nitrógeno y fósforo aportado por las escorrentías del continente.

Un ejemplo de esta controversia apareció en la publicación científica *Search*. Aquí, dos científicos con puntos de vistas extremos sobre si había o no degradación de las orillas de los arrecifes de la Gran Barrera de Arrecifes, y si se podía o no atribuir esto al incremento en los niveles de nutrientes, seleccionaron citas del mismo estudio científico preparado por una tercera parte como principales argumentos para respaldar sus puntos de vistas. Al leer el un documento, una persona desinformada hubiera sido persuadida de que el estudio fuente llegaba a la conclusión inequívoca de que partes del Arrecife estaban siendo degradadas por el incremento en los niveles de nutrientes. La misma impresión producía a otro lector desinformado la lectura del documento presentado por la parte opuesta. La ironía es que los dos lectores habrían llegado a impresiones totalmente opuestas a las que llegaba el estudio del cual se habían sacado las citas.

La Autoridad mantuvo su mente abierta respecto al tema, se abrigaba la sospecha de que durante las pasadas décadas ha habido una degradación progresiva de las orillas de los arrecifes del Sistema de la Gran Barrera, pero mientras se aceptaba esto, se aceptaba también que los altos niveles de nutrientes en las aguas del Arrecife probablemente han contribuido a esta degradación. Al igual que en la controversia de las estrellas de mar, creemos que la respuesta correcta es establecer un programa de investigación integrado y multidisciplinario que responda inequívocamente las siguientes preguntas:

- Se han degradado partes de la Gran Barrera de Arrecifes durante las últimas décadas?
- Si es así, puede atribuirse la degradación al incremento en los niveles de nutrientes?
- Si es así, cuáles son las fuentes de esos nutrientes, y pueden las prácticas humanas cambiar de tal manera que se reduzcan los niveles de nutrientes en el futuro?

4.3 Conclusión

Si la Gran Barrera de Arrecifes va a ser utilizada de una manera ecológicamente sustentable para siempre, como lo establece la meta principal de la Autoridad, entonces deberá ser manejada a partir de información científica.

La cantidad de fondos disponibles para realizar las investigaciones necesarias para alcanzar este objetivo es limitada. Es esencial que los fondos sean dirigidos hacia las áreas de investigación con la más alta probabilidad de responder las preguntas de manejo. Los dos ejemplos breves del comportamiento de la comunidad científica en situaciones de controversia han sido descritas para ilustrar primero, que una parte de la comunidad científica no actúa científicamente al promover hipótesis; segundo, que tales acciones establecen un aire de histeria; y tercero, que el efecto de tal histeria es la dispersión de los escasos fondos, alejándolos de otras preguntas que podrían ser igual o más importantes para al manejo.

Me parece que estas conductas de los científicos confunden al público, arrojan al desprestigio a la profesión, hacen la tarea de manejo más difícil y desvían fondos y otros recursos a las manos de los científicos que hacen el mayor ruido. Hay gente que puede pensar que este es un mal uso de la ciencia.

Por otro lado, a veces se argumenta que cualquier cosa que promueva la visibilidad de la ciencia es buena y que una de las formas más efectivas de hacerlo es crear deliberadamente controversias, exagerando la certeza y severidad de las conclusiones científicas.

Finalmente, debería concluir diciendo que la Autoridad del Parque Marino de la Gran Barrera disfruta generalmente de una excelente relación de trabajo con la comunidad científica y depende absolutamente de su trabajo para asegurar que la Gran Barrera de Arrecifes esté protegida para siempre.

5. LECCIONES APRENDIDAS SOBRE LOS ROLES DE LA CIENCIA

Desde que la Autoridad fue creada en 1975, las relaciones entre científicos y manejadores (tomadores de decisión) han experimentado grandes cambios y desarrollos. Muchos de estos cambios han sido introducidos como resultado de experiencias penosas. Vale la pena considerar brevemente las lecciones que hemos aprendido en los últimos 20 años para que la comunidad pueda minimizar la tendencia a repetir los errores del pasado.

5.1 Cómo fue?

Hace 20 años la dinámica de la investigación y del manejo relacionados a la Gran Barrera estaba caracterizada por la desintegración. No había integración dentro de la comunidad de investigación ni entre las instituciones de investigación ni dentro de las instituciones de investigación, y tampoco había cooperación ni dentro ni entre las instituciones de manejo. Asimismo, había poca comunicación entre las instituciones de investigación y las de manejo. La intensidad de este fenómeno variaba, pero algunas veces se extendía hasta la hostilidad entre individuos y organizaciones.

En esos días, poco se conocía sobre la Gran Barrera de Arrecifes en términos físicos, químicos, biológicos o ecológicos.

5.2 Cómo es?

En la actualidad la situación es muy diferente. Existe cooperación entre las instituciones científicas, entre las diferentes instituciones de manejo y entre las comunidades científica y de manejo. Recientemente, la extensión de esta integración se ha incrementado marcadamente. La evidencia más significativa de esto es la creación del Centro Cooperativo de Investigación para el Desarrollo Ecológicamente Sustentable de la Gran Barrera de Arrecifes (el CRC).

Ahora, somos menos ignorantes que lo que éramos hace 20 años pero estamos aún lejos de comprender totalmente los procesos que estructuran la Gran Barrera de Arrecifes.

5.3 Qué hemos aprendido?

Las lecciones que hemos aprendido los que hemos estado aquí por mucho tiempo incluyen:

- Si la ciencia ha de ser consistente con el manejo y ha de ser aplicada a las decisiones de manejo, los científicos y manejadores deben trabajar en conjunto continuamente. No es suficiente que esa relación entre los dos grupos sea puntual u ocasional.
- La ciencia principalmente incrementa el ámbito en la comprensión. Los resultados son rara vez inequívocos. Hay disputas incluso sobre asuntos fundamentales (en el caso de la Gran Barrera de Arrecifes, si el arrastre es adverso tanto para las comunidades del fondo como para las comunidades adyacentes de arrecifes coralinos).
- Los manejadores deben tomar decisiones, con o sin información científica disponible. Hemos aprendido que los manejadores deben basar sus decisiones en:
 - tendencias en lugar de estados;
 - el principio precautelatorio, de tal manera que cuando existen dudas sobre los resultados de un asunto, la decisión deberá precautelar el lado de prevenir daños ambientales;
 - prioridades, i.e. el esfuerzo de manejo o de hacer ciencia debería decidirse en relación con la importancia de los asuntos. En el presente estamos lejos de esto.
- Es poco probable que los científicos se orienten hacia los asuntos de manejo a menos que el sistema normal de trabajo les proporcione incentivos para ello. La experiencia ha demostrado que la transmisión de una porción de los fondos para investigación a través de las instituciones de manejo proporcionaría tales incentivos.
- Los manejadores y los científicos deben trabajar conjuntamente para monitorear los resultados de las decisiones de manejo y adaptar el manejo a los resultados de ese monitoreo.
- El manejo nunca tendrá éxito sin el apoyo de la comunidad. En una sociedad democrática, los gobiernos siguen la opinión de la comunidad. Por lo tanto, los manejadores y científicos deben trabajar para obtener el apoyo de la comunidad a las decisiones que protegen la ecología de la Gran Barrera de Arrecifes.
- En el caso de una investigación que tenga el potencial de determinar decisiones de manejo que afecten seriamente a la gente, los principales interesados deben estar involucrados en el diseño, conducción e interpretación de dicha investigación. De otra manera probablemente negarán la validez de los resultados de la investigación y se opondrán fuertemente a las decisiones basadas en ella.
- Hay muchos enemigos, tanto potenciales como reales, en la comunidad. Nuestro esfuerzo mutuo solamente será exitoso si minimizamos la creación de enemigos e incrementamos las oportunidades de identificar intereses comunes. Un ejemplo particular de esto es el asunto de las escorrentías con nutrientes y sedimentos suspendidos. Los agricultores están tan interesados como quienes que nos preocupamos por la Gran Barrera de Arrecifes en prevenir

la salida de estos materiales de sus terrenos. Nuestras presentaciones y actitudes deben reflejar el hecho de que reconocemos nuestros comunes intereses.

6. CONCLUSIÓN

El Area de Patrimonio de la Humanidad de la Gran Barrera de Arrecifes, incluyendo los Parques Marinos y Nacionales que constituyen sus principales formas de manejo, es un ejemplo en el cual el Manejo Costero Integrado y la aplicación práctica de los principios definidos en la Estrategia de Conservación Mundial funcionan. El caso puede ser visto como un modelo de desarrollo del tipo descrito en el informe de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo – “Nuestro Futuro en Común” (World Commission on Environment and Development, 1987).

7. REFERENCIAS

- Australian Travel Industry Association (ATIA), 1984. Data review of reef related tourism 1946-1980. Townsville, Great Barrier Reef Marine Park Authority Publication, 120 p.
- Commonwealth of Australia, 1980. Offshore constitutional settlement. A milestone in cooperative federalism. Canberra, Australian Government Publishing Service, 18 p.
- Europa World Year Book, 1995. Australia. London, Europa Publications, Vol.1, pp 407-36
- Darwin, C., 1906. The origin of species. London, J. Murray, 703 p.
- Great Barrier Reef Marine Park Authority (GBRMPA), 1994. Keeping it great. The Great Barrier Reef. A 25-year Strategic Plan for the Great Barrier Reef World Heritage Area, 1994-2019. Townsville, GBRMPA, 64 p.
- Moss, A.J., G.E. Rayment, N. Reilly y N.K. Best, 1992. A preliminary assessment of sediment and nutrient exports from Queensland coastal catchments. Report of the Queensland Department of Environment and Heritage, the Department of Primary Industries. Queensl.Dept.Envirón.Herit. Tech.Rep., (5):33p
- Resources Assessment Commission, 1992. Coastal zone inquiry. Background paper. Canberra, Australian Government Publishing Service, 69 p.
- World Commission on Environment and Development, 1987. Our common future. Oxford, Oxford University Press, 383 p.
- Zagorin, A., 1995. Real Wealth of Nations: a thought provoking report from the World Bank ranks nations by a ?greener? set of standards. Time, 2 October 1995, p. 36
- Zann, L.P. (comp.), 1995. Our Sea, our future. Major findings of the state of the marine Environment Report for Australia. Townsville, Australia. GBRMPA for the Department of the Environment, Sport and Territories, Ocean Rescue 2000 Programme, 112 p.

Anexo 3

CASO DE ESTUDIO 3 - PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS DE ECUADOR

Por Stephen V. Olsen

Centro de Recursos Costeros - Universidad de Rhode Island, Bay Campus, Narragansett, RI 02882, USA

I. EL CONTEXTO

1.1 Algunas características del Ecuador y su región costera

Ecuador denomina costa a su amplia planicie litoral. La costa es una de sus cuatro regiones naturales a la que pertenecen cinco provincias, cuatro de las cuales limitan con el océano Pacífico. La costa es la región de más rápido crecimiento en Ecuador. Su población alcanzó los 4.7 millones en 1990, se incrementa casi al 2% anual y se duplica más o menos cada 35 años. En 1990, el 50% de la población fue clasificada como subempleada, y la proporción se incrementa gradualmente. Aunque la exportación más valiosa del Ecuador es el petróleo producido en la amazonía, las exportaciones que siguen en importancia son de la costa e incluyen banano, cultivo de camarón, cacao y algo de café. El cultivo de camarón tiene lugar en los ambientes estuarinos y en las zonas próximas al mar. La línea de costa mide 1.256 km. Aproximadamente 15.000 pescadores artesanales dependen directamente de la pesca estuarina y costera y un número similar cosecha semilla de camarón para abastecer las 146.000 ha de piscinas camaroneras (Epler y Olsen, 1993). La franja costera ha tenido dos transformaciones profundas en los pasados cuarenta años. La primera ocurrió en extensas áreas de la región durante el "boom" bananero y significó la remoción de los bosques remanentes, el rápido crecimiento de la población y la expansión urbana; la segunda se concentra en la franja costera durante el "boom" del camarón que ha cambiado radicalmente los estuarios y manglares asociados en toda la costa, a excepción de la parte extrema norte. En 1992, se produjo 116.315 t de camarón cultivado.

Aunque la producción de petróleo en el interior del país promete continuar aportando la más grande fuente de ingresos, las otras exportaciones y la calidad de vida de la mayoría de la población dependen de la producción agrícola, pesquera, maderera y del cultivo de camarón. La riqueza producida por estas actividades está concentrada dentro de la relativamente pequeña clase media y de una aún más pequeña elite. Con una pequeña industria manufacturera, la economía del Ecuador depende de la exportación de materia prima no procesada.

1.2 La estructura de gobierno pre-existente y su efectividad en implementar políticas de manejo de recursos

Antes de que el Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) se iniciara en 1986, numerosas leyes y gobiernos daban claras señales de querer enfrentar la dependencia de la nación de la dotación de sus recursos naturales, y varios mecanismos de implementación estaban listos para controlar o detener algunas de las actividades que degradaban la calidad de importantes ecosistemas o que resultaban en sobreexplotación. Sin embargo, el esfuerzo de investigación, planificación y regulación, en la mayoría de los casos descuidó problemas tan urgentes y crecientes como el deterioro en la calidad del agua, la sobrepesca, la deforestación y la erosión del suelo, ocasionados por el inapropiado desarrollo de la faja costera. El fracaso en la conexión entre el conocimiento científico (que explica cómo funcionan los ecosistemas costeros y cómo puede ser sustentable su uso) y la política pública para detener o retardar el comportamiento destructivo, demandaba una reevaluación del proceso de formulación e implementación de dicha política pública.

En Ecuador, el poder lo ejerce el gobierno central, pero la responsabilidad en la formulación y desarrollo de políticas, así como en la planificación, regulación, investigación y extensión sobre actividades y recursos en la zona costera está fragmentada en cinco ministerios y varias instituciones dentro de cada ministerio. La planificación y formulación de políticas es coordinada por una institución (CONADE) dirigida por el Vicepresidente de la República, pero la influencia de esta institución varía de una administración a otra. Las provincias son administradas por los Gobernadores designados por el Presidente, quien juega algún papel en la coordinación

de actividades de las algunas instituciones gubernamentales. El gobierno municipal es muy frecuentemente débil y usualmente tiene poco control sobre los procesos de desarrollo. A lo largo de la costa una rama de la Armada Nacional, DIGMER, regula a través del sistema de permisos, administrados por las Capitanías de Puerto, algunas formas de construcción en la faja costera, dragados y actividades relacionadas.

2. PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS DEL ECUADOR

2.1 Meta y objetivos del programa

En 1986, los gobiernos del Ecuador y Estados Unidos firmaron un acuerdo cuyo objetivo fue establecer un Programa de Manejo de los Recursos Costeros (PMRC) del país. Desde 1986 hasta 1993, el proyecto fue administrado por el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island (CRC). El PMRC fue uno de los tres proyectos pilotos diseñados para probar cómo los conceptos y técnicas de manejo costero podían ser aplicados y continuados en naciones tropicales en desarrollo.

Aunque el acuerdo original establecía objetivos modelados a partir del enfoque regulador que caracteriza a los programas de manejo costero estatales en los Estados Unidos (e.g., formalización de un proceso de evaluación de impactos para propósitos importantes, zonificación de áreas críticas, desarrollo de estándares de construcción en la línea de costa), el diseño del proyecto aspiraba a un desarrollo incremental del manejo, que aprenda de su propia experiencia, que construya sus rasgos a partir de las evaluaciones anuales de los éxitos y fracasos, y que reexamine sus estrategias con plena participación del equipo ecuatorianoamericano. Los fondos del proyecto fueron distribuidos a través de planes de trabajo anuales basados en tales evaluaciones y aprobados por los codirectores estadounidense y ecuatoriano del proyecto. El socio inicial del CRC en el gobierno del Ecuador fue la Dirección General de Medio Ambiente en el Ministerio de Energía y Minas (hasta 1989) y luego la Presidencia de la República a través de la Secretaría General de la Administración Pública. En los primeros ocho años del programa fueron financiados por USAID y el Gobierno del Ecuador. A comienzos de 1996 se inicia la Fase de Implementación (cuatro años) con un financiamiento otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo. De este modo, la primera generación del Programa de Manejo de Recursos Costeros del Ecuador (PMRC) cumplirá un período de catorce años (ver Tabla I).

Luego de un primer año de ajustes, los objetivos de la primera generación del PMRC fueron revisados para enfocarse en la necesidad de mejorar el contexto interinstitucional y social para mejorar el manejo de recursos. Específicamente, los objetivos del programa se convirtieron en:

- Crear y movilizar el interés individual y social para mejorar el manejo costero tanto en el ámbito comunitario y como dentro del gobierno central;
- Establecer formalmente estructuras de gobierno y procesos en el ámbito comunitario y dentro del gobierno central con los cuales se pueda mejorar el manejo;
- Construir capacidad local para mejorar el manejo;
- Experimentar con técnicas de manejo de recursos en escala piloto en las cinco Zonas Especiales de Manejo para descubrir y demostrar enfoques prometedores que prioricen los problemas de manejo costero.

Tabla I
Fases y Eventos en el Proceso de MCI
El Programa de Manejo de Recursos Costeros en el Ecuador

Fases en el Proceso de Generación de Políticas	Año	Eventos Claves
FASE 1 Identificación y evaluación de asuntos claves	1986	Se firma el acuerdo para un proyecto de manejo de recursos costeros entre USAID-URI-GOE; Evaluación y simposio nacional sobre la maricultura del camarón
	1987	Recopilación de información disponible sobre la condición y uso de los recursos costeros: <ul style="list-style-type: none"> • Visión de la región costera • Perfiles y talleres provinciales
FASE 2 Preparación del Programa	1988	Revisión pública de la información, definición de los objetivos para un programa nacional de MRC; Proposición de la estructura institucional y las prioridades del programa
FASE 3 a) Adopción Formal b) Planificación detallada y financiamiento	1899-89	Manifiesto de apoyo firmado por líderes regionales; Decreto Ejecutivo 375 que crea formalmente el Programa de Manejo de Recursos Costeros del Ecuador: <ul style="list-style-type: none"> • Secretaría Técnica • Oficinas en las Zonas Especiales de Manejo (ZEM) • Unidades de Conservación y Vigilancia (UCV)
	1990-91	Preparación de planes ZEM; Ejercicios prácticos en manejo integrado; Iniciación de las UCV
	1992	Aprobación planes ZEM; Decreto Ejecutivo 3399 para reestructurar y descentralizar el PMRC; Propuesta de préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
	1993	Revisión y aprobación del préstamo; documentación de la experiencia del PMRC
FASE 4 Implementación	1996-2000	Implementación del programa a través del préstamo del BID
FASE 5 Evaluación	1999-2000	Programa de evaluación del progreso en el trabajo del PMRC, incluyendo problemas y lecciones aprendidas y definición de asuntos claves y enfoque para una segunda generación del programa.

La formalización del PMRC ocurrió en 1989, cuando el Presidente Rodrigo Borja, firmó un Decreto Ejecutivo que creó la Comisión Nacional de Manejo de Recursos Costeros, compuesta por representantes de los cinco Ministerios directamente involucrados en el manejo costero. La Comisión tenía el encargo de formular políticas nacionales sobre asuntos de manejo costero y propiciar la coordinación entre las instituciones gubernamentales. El Secretario General de la Administración Pública preside la Comisión Nacional. En lugar de abarcar toda la costa, el PMRC decidió enfocar sus esfuerzos en las cinco zonas durante esta primera generación. Las cinco Zonas Especiales de

Manejo (ZEMs) fueron seleccionadas porque cada una ellas constituía un microcosmos de los asuntos de manejo de las áreas urbanas y rurales a lo largo de la costa continental. Cada ZEM opera a través de un Coordinador y la planificación y proceso de resolución de conflictos locales está supervisado por los Comités Zonales que reúnen entre sus representantes tanto a grupos de usuarios como al gobierno local. El Decreto de creación del PMRC también establece las Unidades de Conservación y Vigilancia (UCV que reúnen bajo la coordinación de los Capitanes de Puerto, el nivel local regulador y las funciones de aplicación de la ley de algunos ministerios. Una organización no gubernamental (ONG), la Fundación Pedro Vicente Maldonado, ha jugado un papel clave en el Programa organizando el análisis inicial de los asuntos claves, los procesos de priorización en el ámbito provincial y las actividades en las ZEM. Esta ONG también administra el programa de educación pública. La estructura del Programa se muestra en la Figura 1.

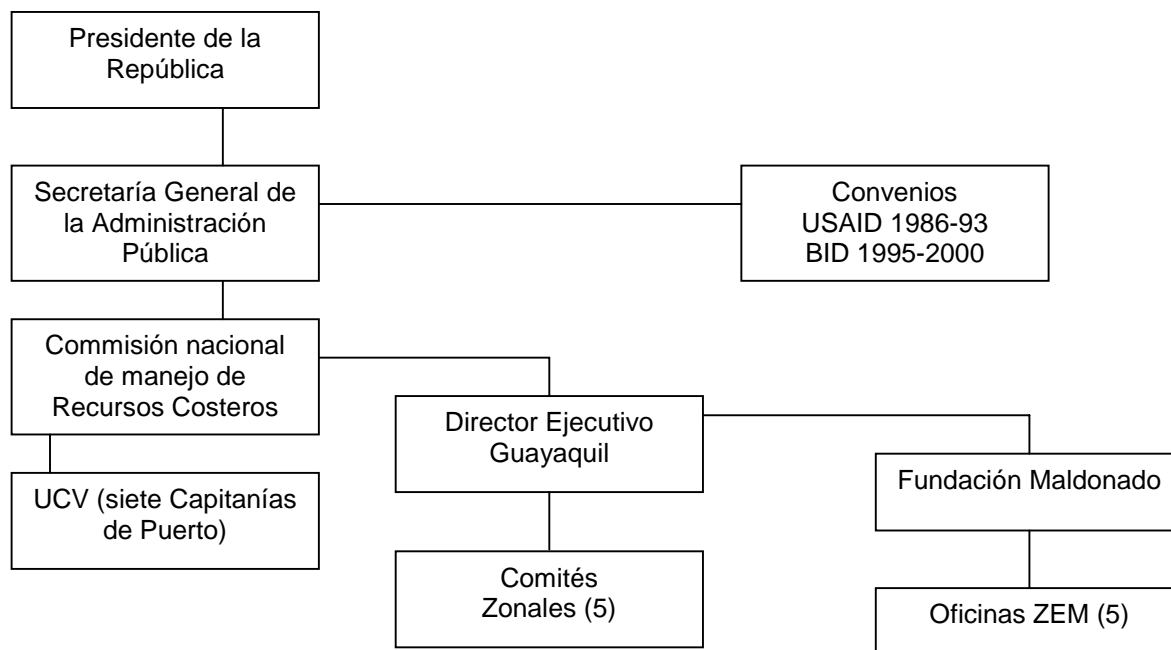


Figura 1. Estructura del PMRC bajo el Decreto Ejecutivo 3399 de 1992

2.2 Principales estrategias del programa

La primera generación del programa de manejo costero se ha dirigido cinco asuntos claves:

- Procesos y estructura de gobierno,
- Destrucción del manglar,
- Expansión de la maricultura,
- Desarrollo de la faja costera, y
- Saneamiento ambiental.

El manejo de estos asuntos ha seguido la estrategia de “dos Senderos”. La estrategia busca la construcción simultánea de actitudes y voluntades tanto dentro del gobierno central como en las ZEMs para manejar más efectivamente el proceso de desarrollo costero. Este enfoque es poderoso por la relación que crea entre los dos niveles y porque promueve un fuerte sentimiento de propósitos compartidos. Un fuerte y bien informado Sendero Uno es esencial para asegurar que la gran responsabilidad e iniciativas del nivel local no sean percibidas como amenazas al poder y a las prerrogativas del gobierno central. Al ponerse en la Presidencia de la República en 1989, el programa estuvo en capacidad de llamar la atención y cooperación de varios ministerios y también de entidades del ámbito local. El poder del programa descansa sobre la autoridad reguladora que

Tabla II

Estrategias para determinar las prioridades en las manifestaciones de degradación costera

DESTRUCCIÓN DEL MANGLAR

Estrategia 1: Incrementar la conciencia pública sobre los beneficios producidos por el ecosistema del manglar y las alarmantes tendencias de pérdida en su condición y abundancia.

Estrategia 2: Desarrollar y probar técnicas de manejo que promuevan responsabilidad por los usos sostenidos en el ámbito comunitario.

Estrategia 3: Mejorar el conocimiento y la aplicación de las leyes y regulaciones sobre el manglar

Estrategia 4: Preparar con las instituciones nacionales responsables del manejo del manglar una propuesta con un enfoque nuevo que ponga el énfasis del manejo en el uso planificado y sustentable a nivel de comunidades

Estrategia 5: Aplicar la experiencia internacional para promover monitoreo e investigación en apoyo al manejo.

EXPANSIÓN DE LA MARICULTURA

Estrategia 1: Preparar y promover una visión para una industria sustentable de la maricultura en el Ecuador.

Estrategia 2: Aportar experiencia internacional para apoyar en la conducción de los asuntos claves en maricultura

Estrategia 3: Tomar acciones en el ámbito local para proteger la base ambiental de la industria de la maricultura.

Estrategia 4: Diversificar las especies cultivadas y el flujo de beneficios.

DESARROLLO DE LA FAJA COSTERA

Estrategia 1: Mapear todas características costeras, analizar los problemas y oportunidades para el uso de la playa y elaborar recomendaciones sobre buenas prácticas de desarrollo.

Estrategia 2: Enfocar los esfuerzos en preparar e implementar la zonificación y los planes de uso de la playa, en las cinco ZEM.

Estrategia 3: Examinar el potencial económico y de mercado del desarrollo turístico y de recreación, especialmente en su vinculación con una buena calidad ambiental.

SANEAMIENTO AMBIENTAL

Estrategia 1: Diseñar e implementar un programa de muestreo de la calidad del agua enfocado en la maricultura del camarón, evaluar las fortalezas y capacidades de los laboratorios nacionales, y combinar los resultados de estos esfuerzos en un programa integrado capaz de generar los datos de la línea de base y permitir un monitoreo continuo de la calidad del agua.

Estrategia 2: Guiar y promover la inversión pública y la colaboración privada en el control de la contaminación en las ZEM.

corresponde a los ministerios participantes. En su generación inicial, el programa ha evitado redistribuir la autoridad institucional formal de los ministerios y se ha enfocado en mejorar la coordinación y la eficiencia dentro del marco institucional existente.

La tabla II resume las principales estrategias que emergieron como las más útiles durante los años iniciales del programa, mientras se trabajaba para establecer la fase para un manejo costero más efectivo. Una descripción y evaluación completa de las fases por las cuales han evolucionado el programa y las estrategias adoptadas para conducir los principales asuntos claves de manejo están expuestos en Robadue (1995).

2.3 Límites geográficos del programa

La evaluación realizada en la Fase Uno consideró la región costera bajo una definición muy amplia que incluye las cuatro provincias de la planicie costera (entre la base de la cordillera de los Andes y el Océano Pacífico). Durante la Fase de Planificación se dirigió la atención casi exclusivamente a las cinco ZEM (franjas de costa entre los 25 y 75 km de longitud). Los límites tierra adentro de las ZEM fueron definidos sólo en términos generales de modo que, donde es factible, cada plan analiza los asuntos claves y propone acciones para las cuencas incluyendo tanto la línea de costa como porciones asociadas. Las políticas y acciones de cada Plan ZEM están formuladas por asunto clave y no por límites geográficos rígidos.

3. LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA Y LOS CIENTÍFICOS A LOS ASUNTOS CLAVES DEL PROGRAMA

Ecuador es un país en el que los valores sociales e institucionales y las estructuras para manejo costero varían desde débilmente positivas a fuertemente negativas. Durante la primera generación, el PMRC concentró sus esfuerzos en mejorar el contexto social e institucional y en experimentar con iniciativas a pequeña escala para descubrir qué técnicas construyen apoyo y se muestran más prometedoras.

3.1 Proceso de gobierno y estructura

Este ha sido el principal asunto de enfoque del PMRC. Como se sugiere en la Figura 2, no es posible mejorar el gobierno de los usos a menos que las estructuras y procedimientos de dicho gobierno ocurran sean lo suficientemente fuertes y haya la motivación adecuada para producir la implementación.

Resultados intermedios		Resultados finales	
<i>Primer orden</i>	<i>Segundo Orden</i>	<i>Tercer orden</i>	<i>Cuarto orden</i>
Preparación del Programa; Estructura formal y demanda social activa para MCI	Implementación inicial; Corrección y mitigación de conductas seleccionadas	Mejoras en la condición y uso de los recursos y atributos meta	Calidad ambiental y calidad de vida mejorados

Figura 2. Flujo de resultados en el manejo costero. (Adaptado de United States, 1994)

El PMRC procedió con la premisa de que su primera prioridad, en términos de ciencia y de científicos, es crear un contexto institucional y social para un manejo costero que pueda recibir y responder a nueva información e ideas sobre cómo funcionan y cómo responden los ecosistemas costeros a las acciones humanas. El PMRC estimó que invertir sus propios y limitados recursos financieros en investigaciones originales en el campo de las ciencias naturales sería de limitada

utilidad mientras no exista un contexto más favorable. En su lugar, el PMRC privilegió el uso de los conceptos científicos y de la información aplicable a los procesos que gobiernan las funciones del ecosistema y a las posibles consecuencias de las actividades humanas en los asuntos manejados por el PMRC.

Esta estrategia resultó comprobada como adecuada por la experiencia desarrollada durante el primer año de gobierno, durante el cual se formó un equipo de especialistas en ciencias naturales y sociales, respetados internacionalmente, para analizar los factores que afectan la sustentabilidad de la industria camaronera. Los factores prioritarios identificados y las predicciones hechas por el grupo resultaron ser notablemente precisos durante la siguiente década. El grupo previó que los crecientes problemas de producción causados por el deterioro de la calidad del agua, la escasez en la captura de larva silvestre de camarón y de hembras grávidas requeridas en los laboratorios o precriaderos, y los cambios en la producción camaronera y en el mercado mundial, se combinarían para producir una serie de crisis que harían que probablemente esta industria repeta la tradición boom/fracaso que ha caracterizado la explotación de los recursos naturales en el Ecuador. Aunque el análisis científico fue preciso y a tiempo, ni el gobierno ni la industria camaronera estuvieron dispuestos a responder a las recomendaciones hechas por el grupo de científicos. Innumerables estudios y planes técnicamente sólidos y hechos a tiempo tienen este destino en los países en desarrollo.

Durante las Fases Uno y Dos, el PMRC enfocó su análisis en:

- la síntesis de la información secundaria, de entrevistas y debates públicos sobre los asuntos prioritarios de manejo;
- el marco legal e institucional existente para esos asuntos prioritarios.

Los Ecuatorianos y Norteamericanos que trabajaron juntos en estos temas eran científicos sociales, eruditos en leyes y manejadores de recursos. Las preguntas conducidas por estos grupos de análisis fueron:

PARA EL ANÁLISIS DE LOS ASUNTOS CLAVES

1. ¿Cuáles son las tendencias históricas en la condición y usos de importantes recursos costeros?
2. ¿Cuáles son las fuerzas sociales, económicas y ambientales que conducen estas tendencias?
3. ¿Cuáles son las implicaciones sociales de tales tendencias?
4. ¿Cuán buenos son los datos existentes como base para el marco de política pública?
5. ¿Cuáles son las percepciones públicas prevalecientes, y cuáles las implicaciones importantes de tales tendencias? ¿Pueden las diferencias en tales percepciones estar relacionadas a diferentes grupos de usuarios o sectores de la sociedad?

PARA EL ANÁLISIS LEGAL E INSTITUCIONAL

1. ¿Cuáles son los mandatos legales, responsabilidades y políticas formales de las instituciones gubernamentales con autoridad en manejo costero? ¿Cómo se superponen, contradicen o apoyan uno con otro en cada uno de los asuntos prioritarios?
2. ¿Cuál es la capacidad de las instituciones más importantes para mejorar su rendimiento?
3. ¿Cuál es la percepción de los funcionarios de alto nivel en cada institución en relación con la naturaleza del problema y los cursos de acción potencialmente productivos para mejorar el manejo de los recursos costeros?

3.2 Destrucción del manglar

Cuando el manejo costero comenzó a funcionar en 1986 como una iniciativa con varios socios, había ya amplia preocupación por la rápida destrucción de los manglares en muchos estuarios ecuatorianos para instalar piscinas camaroneras. Muchos funcionarios gubernamentales y camaroneros reconocieron la importancia de los manglares como hábitat de los peces juveniles, como zonas de amortiguamiento y como fuente de ingreso para muchos cientos de los más pobres habitantes costeros.

Las principales preguntas planteadas por el PMRC cuya respuesta requería de conocimiento científico fueron:

1. ¿Cuál es la magnitud de los manglares? ¿Cómo están distribuidos? ¿Cómo están siendo destruidos? Esta información fue proporcionada por el Centro de Levantamiento de Información con Sensores Remotos (CLIRSEN), que recibieron capacitación en fotointerpretación por parte de una universidad americana y el Programa Francés de Asistencia Extranjera. CLIRSEN produjo mapas detallados que clasificaban los manglares en varias categorías de altura y cuantificaron las pérdidas por estuario en sondeos sucesivos.

2. ¿Cuál es el valor específico y qué servicios proporcionan los manglares? Se consideró que la complejidad técnica para contestar esta pregunta en términos cuantificables para el Ecuador iba más allá de la capacidad del PMRC. La estrategia del PMRC fue difundir en el Ecuador la investigación internacional sobre este tópico. Cuando otro programa financió investigaciones sobre este tema en el Ecuador, el PMRC proporcionó oficina, transporte, etc. a los científicos visitantes, fortaleciendo las relaciones de tutoría entre ellos y los científicos ecuatorianos para promover el interés y fortalecer la capacidad local.

La respuesta del gobierno ante la acelerada destrucción del manglar durante los 80 fue expedir regulaciones cada vez más severas e inaplicables diseñadas para limitar y finalmente para prohibir todo tipo de actividades humanas en los manglares. El PMRC fue el pionero de una estrategia diferente que ahora está ganando considerable apoyo entre las instituciones gubernamentales y el público. La estrategia promueve una diversidad de actividades sustentables en el manglar, organizadas y administradas en el ámbito comunitario.

Estas actividades incluyen la construcción de senderos de observación dentro del manglar para permitir paseos educativos y de ecoturismo, producción de carbón y extracción de madera bajo un plan de uso sustentable, y esquemas de zonificación que distribuyen áreas de manglar para actividades de pesca. Aunque estas actividades fueron apoyadas con asesoría de expertos internacionales en técnicas de reforestación y regímenes sustentables de cosecha, el liderazgo en estos experimentos fue proporcionado por un ingeniero forestal local. Los acuerdos de usuarios negociados entre pescadores tradicionales, madereros y dueños de camaroneras han probado ser una herramienta poderosa en la resolución de conflictos, que de otra forma, hubieran terminado violentamente. Los acuerdos entre usuarios auspiciados por el PMRC son apoyados y aplicados por las Unidades de Conservación y Vigilancia (UCV). Estas actividades, complementadas por educación pública y patrullajes coordinados por los grupos de usuarios, han conducido a que la destrucción del manglar dentro de las cinco ZEM decline o cese. En algunas instancias, la tala y el dragado ilegal de las camaroneras han conducido a negociaciones cuyo resultado ha sido el compromiso del transgresor para reforestar un área mucho más grande que la que destruyó. La Comisión Nacional ha apoyado tales iniciativas y ha fomentado la colaboración interinstitucional requerida.

3.3 Desarrollo de la faja costera

En 1986, el boom de la producción de camarón en el Ecuador resultó en la construcción de piscinas en todos los estuarios del país, a excepción de la inaccesible costa norte de la provincia de Esmeraldas. Este desarrollo ha resultado en nuevos sistemas de canales que frecuentemente alteran de forma radical la circulación e intercambio del agua, haciendo la costa más vulnerable a los daños durante tormentas asociadas al Fenómeno de El Niño. Por su parte, el rápido crecimiento de las ciudades ha producido grandes asentamientos ilegales construidos sobre áreas intermareales, muchos de las cuales son luego rellenados. A lo largo de la costa se ha abierto caminos y desarrollado casas vacacionales, hoteles y otras construcciones, cerca o directamente debajo de

acantilados inestables, en los cauces temporalmente secos de los ríos, cerca de ensenadas y dentro de bancos de arena. En este caso, el PMRC hizo las siguientes preguntas técnicas:

1. ¿Cuáles son los principales procesos geomorfológicos que actúan sobre la costa ecuatoriana y que deberían ser considerados para el proceso de desarrollo?
2. ¿Dónde el desarrollo existente ha causado problemas significativos de erosión y acreción o presenta futuros riesgos? ¿Dónde el desarrollo de la faja costera ha causado conflictos entre grupos de usuarios debido a que el acceso público a la playa ha sido reducido significativamente?
3. ¿Cuáles son las probables causas de los problemas de erosión y acreción costeras existentes y como deberían ser conducidos?
4. ¿Cuáles son las prioridades específicas de acción y los lineamientos específicos para desarrollo futuro de cada segmento de la costa?
5. ¿Qué sitios y temas específicos requieren de mayor investigación y/o monitoreo?

Estas preguntas fueron planteadas por un equipo de dos personas compuesto por un geólogo costero americano con muchos años de experiencia en el análisis de impactos de desarrollo humano sobre los procesos de línea de costa y un geólogo ecuatoriano. En este caso el PMRC patrocinó un estudio de toda la línea de costa que produjo el primer Atlas Detallado de la Línea de Costa. El Atlas identificó los procesos físicos y las áreas problema que resultaron del desarrollo existente, e hizo recomendaciones específicas para cada segmento de la costa así como una guía para futuros desarrollos.

3.4 Saneamiento ambiental

Salud pública encabeza la lista de las preocupaciones de las comunidades costeras y de las áreas interiores de las ZEM. Las enfermedades asociadas con la pobre calidad de agua son la principal fuente de mortalidad. Además, los camaroneros están cada vez más conscientes de que la reducción en la producción de muchas camaronerías parece estar asociada a los cambios en la calidad del agua. A partir de las recomendaciones del simposio de 1986 para una industria sustentable de la maricultura, el Grupo de Trabajo de Calidad de Agua del PMRC planteó las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el estado actual de la calidad de agua en los estuarios ecuatorianos y a lo largo de la costa abierta? ¿Está esto documentado con técnicas confiables de muestreo?
2. ¿Dónde están los problemas más importantes de calidad de agua y qué contaminantes específicos son de preocupación?
3. ¿Cuáles son las probables fuentes de tal contaminación?
4. ¿Cuáles son las prioridades de acción inmediata?
5. ¿Cuáles son las prioridades para futuras investigaciones y monitoreos?

La recopilación de información existente sobre calidad de agua demostró que había importantes discrepancias en los datos para las mismas variables y áreas, e importantes preguntas sobre la calidad de los datos. La primera prioridad fue la de mejorar la confiabilidad y la calidad general de los laboratorios de algunas universidades e instituciones gubernamentales. Par estas tareas se formó un Grupo de Trabajo de Calidad del Agua y se le proporcionó un asesor extranjero. Este grupo realizó un ejercicio de intercalibración con la colaboración de laboratorios en los Estados Unidos. El ejercicio permitió identificar debilidades técnicas y prioridades para actualizar los equipos, así como una selección natural de las capacidades entre los diferentes laboratorios. Una vez mejorada la confianza en la calidad de los datos, se hicieron muestreos en áreas de potenciales problemas. Este programa de muestreo proporcionó una línea de base incompleta, pero de mejor calidad contra la cual medir futuras tendencias. El trabajo del Grupo ha documentado problemas de eutroficación y disminución de oxígeno en áreas donde las camaronerías son densas y el flujo de

agua es reducido. La contaminación por mercurio que avanza hacia los estuarios por riachuelos provenientes de las montañas donde aún se realizan formas primitivas y /o no reguladas de extracción de oro, es otro asunto importante que salió de estos sondeos.

4. FORTALECIENDO LA CONTRIBUCIÓN SOSTENIDA DE LAS CIENCIAS

4.1 Construyendo capacidad local

En las fases iniciales del PMRC, la comunidad local de científicos tenía poca preocupación sobre qué información debería ser más pertinente para una iniciativa de manejo costero. El PMRC recibió numerosas propuestas para estudios de hidrografía oceánica, inventarios de varias categorías de biota y estimación de, por ejemplo, el potencial para una nueva pesquería cangrejera de exportación. Muchos investigadores estaban incrédulos, si no molestos, cuando tales propuestas fueron negadas. Para construir capacidad de trabajo científico de utilidad directa para la mejor comprensión de los asuntos claves, el PMRC adoptó cuatro estrategias:

Estrategia 1: Conformar grupos de trabajo interinstitucionales sobre asuntos importantes de manejo costero.

Estrategia 2: Promover relaciones de tutoría a largo plazo con científicos de prestigio internacional.

Estrategia 3: Enfocar las investigaciones financiadas por el PMRC en preguntas de importancia directa para el programa de manejo costero.

Estrategia 4: Mejorar la calidad y confiabilidad de las investigaciones ecuatorianas sobre temas relevantes para las políticas de manejo.

El esfuerzo sostenido para implementar estas cuatro estrategias ha construido interés y capacidad científica relevante para las políticas en la costa ecuatoriana y ha creado un contexto más favorable para los esfuerzos sostenidos en MCI.

4.2 Creando una demanda de ciencia de alta calidad y relacionada a las políticas

En 1993, estaban listos las estructuras institucionales, las audiencias y los planes específicos de las ZEM. El último ingrediente necesario era el financiamiento. Ese año el gobierno ecuatoriano planteó el financiamiento para el PMRC y para la implementación de los planes ZEM como una prioridad ante el Banco Interamericano de Desarrollo. La respuesta del Banco fue positiva y se diseñó un programa de préstamo para apoyar la implementación de la primera generación del programa.

Los planes ZEM formalmente adoptados por la comunidad, y luego aprobados por el gobierno central, contienen amplias declaraciones de políticas sobre cinco asuntos claves y un grupo de acciones iniciales. La implementación de tales políticas y acciones está concebida para no sobrepasar la capacidad de las instituciones de manejo de reciente creación las cuales trabajarán con un mínimo de asistencia técnica y modesto financiamiento. Los planes ZEM existentes no están basados sobre un análisis sistemático de los ecosistemas, ni se intenta identificar, por ejemplo, qué medidas pueden recuperar la circulación del agua en un determinado estuario, o cuanto manglar debería de ser reforestado y dónde. Los planes ZEM actuales dan solo el primer paso, hacen un llamado para detener la construcción de más piscinas camaroneras y para probar la factibilidad de la reforestación de manglares por parte de la comunidad en un proyecto piloto.

Conforme se implementa la primera generación del PMRC, se sentará las bases para la segunda generación de planes ZEM basados en análisis más sofisticados. Esto requerirá investigación científica considerable que proporcionará, entre otras cosas, una base para establecer objetivos cuantitativos específicos para el desarrollo y conservación de los asuntos claves a manejar. Por este motivo, aproximadamente el 10% del presupuesto del BID ha sido distribuido a realizar una investigación de tres años que proporcionará los fundamentos para un plan comprensivo del estuario del Río Chone y sus Cuencas inmediatas. El nuevo contexto social e institucional (favorable a la

nueva información científica), ha permitido un mayor énfasis sobre la investigación científica auspiciada por el PMRC.

La esperanza es que al conducir una investigación cuidadosamente definida sobre los procesos que gobiernan las cualidades de este relativamente pequeño estuario, los expertos nacionales complementados por asesores extranjeros, puedan funcionar como una sociedad interdisciplinaria efectiva. Si esto puede lograrse para el Río Chone, luego se lo podría realizar en los estuarios más grandes y más complejos del norte y del sur, principalmente el del Guayas.

Aunque la investigación auspiciada por el préstamo al PMRC estará enfocada en el Río Chone, otras pequeñas inversiones suplementarias, serán financiadas por el préstamo para documentar la pesca acompañante en la pesquería de post-larva y para evaluar los impactos potenciales de la pesquería de hembras grávidas de camarón sobre los stocks de camarón.

La tercera prioridad es la documentación de las condiciones de la línea de base y el monitoreo de los cambios tanto en la condición y uso de los recursos y cualidades ambientales que el programa intenta conservar, como en las acciones de gobernar en sí. Desgraciadamente, la línea de base no fue desarrollada en la fase uno del programa en 1985 – 1986. Se requerirá de una buena mezcla de ciencias naturales y sociales para seleccionar las preguntas más útiles, identificar indicadores y diseñar metodologías.

5. PRINCIPALES LOGROS HASTA LA ACTUALIDAD

La fase del PMRC auspiciada por USAID no financió la implementación y fue diseñada principalmente como una iniciativa de políticas y planificación. Alcanzó su objetivo principal con la aprobación formal del programa a través del Decreto Ejecutivo 375 en 1989, y con la creación de las audiencias que apoyaban activamente las nuevas estructuras de gobierno y el proceso tanto en el ámbito comunitario, como dentro del gobierno central, a lo largo de tres administraciones presidenciales. Los avances más grandes en la creación de nuevas estructuras de gobierno fueron hechos con las ZEM y las UCV. La estrategia de realizar “ejercicios prácticos de manejo” permitió vincular la planificación y la implementación a escala piloto. Todas las ZEM contienen ejemplos de implementación que varían desde iniciativas de conservación hasta proyectos comunitarios de obras sanitarias. Tanto las estructuras de gobierno como las iniciativas de implementación a nivel ZEM se sostuvieron durante dos años a pesar de que el financiamiento externo fue interrumpido.

6. ALGUNAS LECCIONES APRENDIDAS

(a) El PMRC demuestra la importancia de juntar las inversiones en la ciencia natural y social a la voluntad y habilidad de una sociedad para responder a nueva información y nuevas ideas. Una lección central consiste en reconocer que hay diferencias significativas entre las naciones en su habilidad para responder efectivamente al conocimiento científico y a la asesoría. Ni el conocimiento ni la información científica no son a menudo los factores limitantes del progreso hacia un manejo costero más efectivo. Esto es particularmente cierto en las naciones en desarrollo en las cuales la implementación de una política pública sobre manejo es débil.

(b) En la primera generación de programas, trae muchos beneficios poner el énfasis sobre los datos existentes, en lugar de realizar nuevos estudios. Tales beneficios son:

- Enfoca la atención en el análisis y no en la recolección de datos.
- Fortalece la búsqueda y el involucramiento de los expertos locales.
- Fortalece la percepción de tendencias en lugar de cortes rápidos.
- Es menos costoso que realizar investigaciones de base.
- Fortalece el cuidadoso establecimiento de objetivos para la investigación relacionada con políticas.

(c) El aprendizaje es mucho más fuerte (y el monitoreo más efectivo) si desde el comienzo de la iniciativa se documenta la línea de base en las percepciones públicas, procesos de gobierno y calidad de usos naturales. El proceso de aprendizaje también se acelera mediante la declaración explícita de la hipótesis sobre la que se basa el diseño del proyecto y sus prioridades.

(d) El papel más útil para los expertos externos es el de motivar, verificar y ocasionalmente proporcionar asistencia técnica a sus contrapartes locales. Las relaciones de tutoría a largo plazo son particularmente beneficiosas.

(e) La experiencia externa, las perspectivas y marcos conceptuales pueden ser extremadamente útiles una vez que existe un contexto social e institucional en donde las nuevas ideas pueden ser recibidas e implementadas. Analizar y pensar por sistemas es particularmente poderoso para romper los análisis y las acciones que abordan la realidad sector por sector, disciplina por disciplina.

(f) La investigación y análisis científicos se benefician de un enfoque guiado fuertemente por asuntos claves que permite centrar la atención en preguntas políticamente relevantes.

(g) Los grupos de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarios centrados en asuntos claves, pueden ser un medio poderoso para promover enfoques sistémicos en la aplicación de la ciencia a la resolución de problemas.

7. REFERENCIAS

Epler, B., and S.B. Olsen, 1993. A profile of Ecuador's coastal region. Coastal Resources Center, University of Rhode Island. CRC Tech.Rep., (2047):139p

Robadue, D. (Ed), 1995. Eight years in Ecuador: the road to integrated coastal management. Coastal Resources Center, University of Rhode Island; U.S. Agency for International Development; Global Environment Center. CRC Tech.Rep., (2088):319 p.

United States, Environmental Protection Agency, 1994. Measuring progress of estuary programs. Washington DC, U.S.EPA, Office of Water, Doc. 842-B-94-008, 267 p.

Anexo 4

CASO DE ESTUDIO 4 – MANEJO COSTERO EN BOLINAO Y EL GOLFO DE LINGAYEN, FILIPINAS

Por Edgardo D. Gomez y Liana McManus
Instituto de Ciencia Marina, Universidad de Filipinas, Diliman, Ciudad Quezon, Filipinas

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL PROGRAMA

1.1 Principales características de Filipinas y tendencias en la condición y uso de los ecosistemas costeros

Filipinas es un archipiélago de unas 7,000 islas en la porción oeste del Océano Pacífico justo al norte de la línea Equinoccial. Tiene una línea de costa de aproximadamente 36,300 km. Las Filipinas forman la frontera este del Mar del Sur de China, separándolo del extenso Océano Pacífico. Es totalmente de clima tropical, con un régimen diverso al monzón, de pronunciadas estaciones lluviosas y secas. La región ostenta los más diversos sistemas de arrecifes de coral en el mundo, siendo el centro de su desarrollo y diversidad. Las aguas costeras mantienen una pesquería substancial, tanto para consumo local como para propósitos comerciales. Desafortunadamente, la demanda de recursos vivos está en incremento, lo que resulta en mayor presión sobre el ambiente costero.

La concentración de poblaciones en la zona costera a menudo deriva en conflictos de uso sobre los recursos de tierra y mar. La vida de la población humana tiene una gran dependencia del ambiente y los recursos marinos. Muchos hábitats naturales han sido degradados o perdidos. Los arrecifes están siendo degradados por pesca con explosivos, actividades de extracción, por sedimentación y otras formas de contaminación. Los manglares han sido severamente explotados. Del medio millón original de hectáreas, menos de un cuarto permanece en su condición original. Aunque se afirma que la mitad del área original conserva aún cubierta de manglar, su crecimiento es de una calidad variante. Cerca de 2,000 km² de manglares han sido convertidos en piscinas para el cultivo de peces y camarones. Esta situación no es atípica en la región, aunque existen grandes extensiones de humedales reforestados en Indonesia.

McManus y Chua (1990) han descrito el Golfo de Lingayen como una ensenada semicircular con un área de cerca de 2,100 km² sobre la costa noroeste de la principal isla de Luzon. Cerca de dos tercios de los 160 km de línea costera es arenosa (este y sur) mientras que la faja costera oeste está bordeada por un gran sistema de arrecifes de coral que se abre al Mar del Sur de China. Mar adentro de estos arrecifes, el golfo central tiene una profundidad promedio de 46 m, un fondo arenoso-lodoso, y mantiene una pesquería de arrastre. Los arrecifes son bastante usados para la pesca, para finfish y otros productos marinos. Sobre la costa este en la provincia de La Unión y las costas sur y oeste, que son parte de la provincia de Pangasinan, el área de tierra circundante es principalmente agrícola. El turismo costero es importante en el golfo, el cual contiene uno de los parques nacionales más viejos del país, el Hundred Islands de la municipalidad de Alaminos.

En el extremo noroeste del Golfo está la municipalidad de Bolinao, una de la dieciocho municipalidades que lo bordean. Esta municipalidad de 50,000 habitantes es un centro agrícola con una industria pesquera que proporciona subsistencia a cerca de un tercio de la población. La condición de los recursos marinos del pueblo está descrita por McManus *et al.* (1992). La pesca en el arrecife es sobreexplotada y se requiere de urgentes medidas de manejo para restaurarla. Numerosos artículos que documentan y analizan los recursos marinos en los alrededores y examinan los asuntos de manejo, han resultado de los estudios conducidos en el Instituto de Ciencias Marinas de Bolinao de la Universidad de las Filipinas.

1.2 El bienestar de la sociedad y su dependencia de los ecosistemas costeros para su subsistencia

Filipinas está en las etapas iniciales de su industrialización: la agricultura emplea cerca de la mitad de la población, una gran proporción de los habitantes costeros dependen directamente de los recursos locales para su alimentación y subsistencia, hay más de 600,000 familias pesqueras municipales en las Filipinas (uno de los sectores más pobres de la sociedad). Una alta tasa de crecimiento poblacional agrava su condición y sus prospectos para el futuro.

La municipalidad de Bolinao contiene 30 caseríos o *barangays*, 14 de los cuales tiene filo costero. Estos *barangays* costeros contienen el 60 por ciento de los habitantes del pueblo. El pueblo es típico de Filipinas rural y en general la condición económica de las personas necesita un substancial mejoramiento. No hay gran hambre y no hay problemas serios de salud pero el 88 % de la población vive en la pobreza. Cerca de la mitad de la fuerza de trabajo depende de la agricultura mientras que casi 1/3 está involucrado en las pesquerías. Ya que muchos pescadores no tienen tierras, dependen fuertemente de los recursos marinos para su subsistencia.

1.3 La estructura gubernamental de manejo y su efectividad en implementar exitosamente estrategias de recursos naturales

Las Filipinas disfrutaron de un gobierno democrático formado sobre el modelo de los Estados Unidos. Hay una autoridad central tradicionalmente fuerte, trece regiones, cada una de las cuales está compuesta por algunas provincias lideradas por un gobernador. La política de las Filipinas ha estado caracterizada por girar alrededor de personalidades en lugar de alrededor de estructuras institucionales. En la toma de decisiones, hay un balance entre las normas de la ley y las del hombre fuerte que determina cómo se implementan las políticas de manejo de recursos naturales y cómo se toman las decisiones importantes. En los años recientes, ha habido una lenta devolución del poder a los gobiernos locales. En 1991, se promulgó el Código del Gobierno Local dando primacía a las municipalidades en el gobierno de sus asuntos locales, incluyendo el manejo de recursos naturales. La devolución del poder ha sido un proceso lento debido a la falta de lineamientos claros para su implementación y a las inconsistencias del sistema legal que permanece orientado a un gobierno centralizado. En consecuencia, hay alguna inestabilidad en el sistema de gobierno, aunque las municipalidades comienzan a comprender y a ejercer una mayor autoridad.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRIMEROS PROGRAMAS DE MCI

A mediados de los ochenta el **Proyecto de Manejo de Recursos Costeros ASEAN/EEUU** (PMRC) financió programas pilotos de manejo costero en cada uno de los seis países participantes. El Golfo de Lingayen fue escogido como el sitio de proyecto en Filipinas debido en parte al importante cuerpo de conocimiento disponible para el golfo y a la presencia del Laboratorio Marino de Bolinao, del Instituto de Ciencias Marinas. El proyecto finalizó en 1992 siendo el principal resultado el Plan de Manejo del Area Costera del Golfo Lingayen (*el Plan del Golfo*) respaldado por la Autoridad Nacional en Economía y Desarrollo y el cuerpo de planificación nacional del gobierno (NEDA, 1992). La fase de implementación del plan fue postergada hasta 1994, cuando el presidente de la república, Fidel V. Ramos, envió la Orden Ejecutiva No.171 creando la Comisión de Manejo del Area Costera del Golfo de Lingayen (*la Comisión del Golfo*) y le encargó la implementación del plan.

La preparación del plan de manejo promovió el interés dentro del Instituto para orientar los asuntos de manejo costero y para colaborar con el Colegio de Trabajo Social y Desarrollo Comunitario de la Universidad, y con la Fundación Haribon, en la exploración de enfoques integrados y basados en la comunidad para manejo de recursos costeros. Esta colaboración dio origen a otro proyecto— el Proyecto de Manejo de Recursos Costeros con Base en la Comunidad de Bolinao (CB-RM) que fue fundado a fines de 1993 por el Centro de Investigación de Canadá para el Desarrollo Internacional (IDRC).

Durante la formulación de la propuesta de proyecto para CB-CRM, un inesperado desarrollo incrementó enormemente la necesidad de un proceso efectivo de planificación y manejo. Los políticos locales e inversionistas extranjeros estaban, y aún están planificando, una gran fábrica de cemento, aparentemente sin ninguna consideración de los estudios e iniciativas de manejo costero

actuales. De repente, el pueblo de Bolinao y el Golfo de Lingayen se constituyeron en un importante asunto ambiental para el gobierno, poniendo en oposición a algunos intereses locales contra urbanistas adinerados y sus patrocinadores políticos. La propuesta de la planta de cemento convirtió la transferencia de información técnica exacta en una prioridad para el proyecto CB-CRM, de tal manera que todas las partes pudieran evaluar mejor sus opciones de desarrollo.

2.1 Metas de los programas

La meta principal del Proyecto de Manejo de Recursos Costeros ASEAN-US fue “fortalecer la capacidad de los países asiáticos para desarrollar sus recursos costeros renovables sobre una base sustentable... (y) asegurar la productividad a largo plazo de las pesquerías y acuicultura costera, maricultura, silvicultura y otras formas de desarrollo dependiente de recursos primarios” (Carta de Entendimiento del Proyecto ASEAN-US, 1986).

En 1986 se identificaron cuatro instituciones para implementar el componente de Filipinas del Proyecto ASEAN-US: el Instituto de Ciencias Marinas de la Universidad de Filipinas (UP-MSI), el Colegio de Pesquerías de Visayas de la UP (UPV-CF), el Colegio de Trabajo Social y Desarrollo Comunitario de la UP (UP-CSWCD), y el Buró de Recursos Pesqueros y Acuáticos (BFAR). Todas las cuatro instituciones tenían capacidades para emprender una evaluación de los recursos y hábitats en el golfo. Sin embargo, ellas no tenían experiencia en formulación de un plan de manejo costero integrado. En el cuarto año del proyecto, el Plan Nacional de Desarrollo Económico (NEDA)-Región I fue designada como la institución líder para la formulación del plan de manejo para el golfo.

Las metas del Plan del Golfo son “...equidad social e intergeneracional en el uso de los recursos costeros, alivio de la pobreza, permitiendo arreglos legales, y apoyo colectivo...” a través de mecanismos y estrategias de manejo costero integrado. Los objetivos específicos del plan están dirigidos a la racionalización del uso de tierras y agua a través de esquemas de zonificación, a la rehabilitación de hábitats costeros degradados, al desarrollo de sus medios de vida, a la aplicación de la ley, y a la provisión de infraestructura y mecanismos de servicios de apoyo para el manejo del golfo.

El Plan del Golfo maneja una gran área que incluye 18 municipalidades costeras, una ciudad y cinco pueblos no costeros con estanques de peces estuarinos. El límite extremo del área de estudio es hasta la Isóbata de los 200 m y 1 km en tierra de los 160 km de longitud de la línea de costa. El área total considerado por el plan es de 2100 km² del golfo.

A diferencia del Golfo de Lingayen cuyo plan de manejo está siendo llevado a cabo por una Comisión, Bolinao aún no tiene un plan de manejo escrito. Como municipalidad que depende altamente de sus recursos marinos, Bolinao ha respondido al deterioro en su base de recursos, mediante legislación municipal específica sobre el recurso, influenciada más por la necesidad de recaudar ingresos a través de impuestos y tasas por licencias de cosecha y transporte, que por la necesidad de protegerlo. La meta del CB-CRMP es proveer a la municipalidad y sus caseríos con herramientas adecuadas de manejo costero.

Cinco caseríos fueron escogidos para la fase inicial del programa CB-CRMP. A pesar de que el programa se concentra en caseríos costeros, los planes de manejo tienen que estar hechos todos dentro del contexto del plan del pueblo ya que es la menor escala en la cual el manejo de recursos puede legalmente administrarse. Las resoluciones de los caseríos pueden ser elaboradas y expedidas en borrador, pero serán promulgadas sólo cuando sean aprobadas por el Consejo Municipal.

2.1 Principales objetivos del proyecto de manejo de recursos costeros basado en la comunidad de Bolinao

Para el CB-CRMP los objetivos son:

(a) Organización, educación e institucionalización comunitarias enfocadas en poner a las comunidades locales en condiciones de funcionar efectivamente como guardianes y usuarios comprometidos con la conservación de sus recursos costeros.

(b) Evaluación de las opciones de manejo y uso del recurso a través de investigación participativa incluyendo: áreas marinas protegidas, restauración del hábitat, tecnología para acuicultura, sistemas de producción basadas en tierra, y planes de desarrollo costero.

(c) Desarrollo de medios de vida para incrementar los niveles de producción de comida y generación de ingresos.

(d) Formación de redes para desarrollar vínculos con grupos e instituciones similares, interesados en la Institucionalización de metas y promoción de cambios en las políticas y leyes dentro de los más altos niveles de gobierno.

3. PRINCIPALES ASUNTOS BAJO PROGRAMAS

3.1 Visión general

Los asuntos prioritarios considerados tanto por el Plan del Golfo como por el CB-CRMP son casi idénticos:

LINGAYEN	BOLINAO
Sobrepesca Destrucción de hábitats críticos Contaminación Prácticas no sustentables de acuicultura Erosión costera Falta de alternativas de sustento Arreglos institucionales débiles Falta de voluntad política	Sobreexplotación de recursos de arrecifes Arrecifes de coral degradados Incremento en la contaminación de aguas servidas Falta de alternativas de sustento Bajo nivel de conciencia ambiental

3.2 Importancia de los asuntos de manejo

Hay muchos vínculos entre estos asuntos de manejo. Por ejemplo, la destrucción de hábitats críticos está a menudo asociada con sobre-pesca. La contaminación y la erosión costera contribuyen a la degradación de los hábitats. En Bolinao, la falta de voluntad política está vinculada con el bajo nivel de conciencia ambiental. En ambas partes, la sobrepesca está relacionada con la falta de alternativas de sustento. Así, las estrategias de manejo que están siendo desarrolladas apuntan frecuentemente a una combinación de asuntos.

1. *Sobre-explotación de recursos de los arrecifes y falta de alternativas de sustento*

Una conversación casual con un pescador residente revela el triste estado decreciente de las capturas. Esto ha sido validado por una evaluación del recurso pesquero (McManus *et al.*, 1992). Si los arrecifes de Bolinao deben sostener una mayor producción estable, deben adoptarse nuevas medidas de manejo que reduzcan la presión pesquera. Esto requiere la introducción exitosa de alternativas de sustento, con base en productos de tierra y mar.

La maricultura está ahora siendo probada a escala experimental con tecnologías desarrolladas o adaptadas por el Instituto de Ciencias Marinas. Las actividades basadas en tierra tales como elaboración de papel y manufactura de jabón han comenzado en Bolinao. Hay entusiasmo entre las comunidades costeras por estas actividades, a pesar de que el programa es muy joven para estimar sus impactos a largo plazo.

2. *Falta de voluntad política y bajo nivel de conciencia ambiental*

En países en desarrollo, los asuntos ambientales recién empiezan a ser importantes entre los políticos. En Bolinao, el grado de preocupación por el ambiente entre los ciudadanos ordinarios y los funcionarios locales es variable. Aunque un problema ambiental puede ser percibido como

importante, otro puede ser ignorado incluso si los dos son intrínsecamente de igual valor. Esto no quiere decir que no hay individuos informados. Sin duda, un número de residentes, incluyendo algunos profesionales, han demostrado gran aprecio por los asuntos ambientales. Desafortunadamente, ellos son la minoría. Sin embargo, una sensibilidad general por los asuntos ambientales es central para cualquier progreso significativo hacia el desarrollo sustentable.

Un objetivo central del CB-CRMP ha sido incrementar la comprensión de los asuntos ambientales, especialmente en relación al ambiente marino. El proyecto ha lanzado una campaña de información pública, y presenta a los miembros de la comunidad ejemplos de manejo exitosos de los recursos en otros pueblos. Estos esfuerzos han contribuido a la elección de un alcalde que ha hecho su campañas sobre una plataforma ambiental y se ha opuesto a la fábrica de cemento propuesta.

3. Arrecifes de coral degradados

La desesperación de quienes que deben extraer un medio de vida, o deben alimentarse de los recursos del arrecife, los lleva a usar métodos destructivos de pesca, que terminan por reducir más aún la capacidad de los arrecifes para producir bienes y servicios. Como la pesca es esencialmente una actividad de caza y recolección, es de importancia central conservar los arrecifes y los hábitats asociados tales como lechos de pastos marinos y fondos suaves sin vegetación. Sin embargo, es extremadamente difícil si no imposible, preservar los grandes tramos de arrecife de los que viven las comunidades de subsistencia. El enfoque hasta ahora ha sido designar pequeñas áreas como reservas marinas o santuarios para peces. El primer paso concreto fue la designación de una pequeña reserva inmediatamente frente al Laboratorio Marino de Bolinao. Esto ocurrió antes de que comenzara el CRMP y se cree que tuvo impactos positivos sobre las comunidades cercanas al laboratorio. El Proyecto de Evaluación del Stock de Pesquerías (McManus *et al.*, 1992) recomendó una reserva marina más grande como medio para fomentar la productividad pesquera pero aún no se han tomado acciones. Más recientemente, el proyecto CB – CRM ha introducido el concepto de reservas a las comunidades costeras. Tres nuevas organizaciones comunitarias han bosquejado propuestas para pequeñas áreas marinas protegidas que han sido respaldadas por los consejos de sus pueblos y ahora están a la espera de la aprobación del Consejo Municipal de Bolinao.

3.3 Estructuras y procesos para la contribución científica: Golfo de Lingayen

La contribución de los científicos en ciencias naturales y sociales al plan del Golfo de Lingayen y a las operaciones de la Comisión del Golfo han sido representativas. La generación y síntesis de información desde 1986 hasta 1988 (Fase Uno del proceso de MCI) involucró cuatro instituciones. Las pesquerías comerciales y de arrastre fueron el enfoque de la investigación del Colegio de Pesquerías de la Universidad de Filipinas en las Visayas. El Instituto de Ciencias Marinas de la UP estudió las pesquerías y los recursos de los arrecifes coralinos y su calidad del agua. El Buró de Pesquerías y Recursos Acuáticos del Departamento de Agricultura evaluó los potenciales y limitaciones de la acuicultura en el Golfo. El Colegio de Trabajo Social y Desarrollo Comunitario de la UP condujo una investigación para analizar los aspectos socioculturales, económicos e institucionales de los problemas ambientales que enfrenta el Golfo.

La información e ideas obtenidas a través de la investigación fueron utilizadas en un ejercicio de planificación (Fase Dos) que comenzó a fines de 1988. Bajo la coordinación de la Autoridad Nacional Económica y de Desarrollo (NEDA) de la Región I, se formaron grupos de tarea para formular programas de manejo específicos por sector. Cada grupo de tarea reunió a representantes de las instituciones regionales de gobierno, instituciones académicas locales y ONGs, y a los investigadores involucrados en la fase anterior. Los planes de acción fueron integrados en un plan de manejo comprehensivo a fines de 1989. A inicios de 1990, el plan de manejo fue presentado a las municipalidades y ciudades costeras alrededor del golfo en una serie de reuniones de los consejos locales. El Plan fue adoptado y fue incorporado en el Plan Regional del Marco Físico para la Región I para 1990 – 2020. Sin embargo, hasta que la Comisión del Golfo fue creada en 1994, no hubo ninguna implementación formal del plan.

La Comisión ha revisado el plan para establecer un cronograma de implementación a diez años. Individuos con antecedentes en planificación, protección ambiental y manejo, rehabilitación y manejo de recursos, socio-economía y medios de vida, actuaron como una Secretaría Técnica de la Comisión y representantes de las universidades actuaron como un Cuerpo Asesor.

3.4 Estructuras y procesos para las contribuciones científicas: Bolinao

En Bolinao, las contribuciones científicas fueron proporcionadas cuando el Gobierno Local hizo un requerimiento, o cuando los estudios indicaron la necesidad de intervenciones de manejo. En el segundo caso, la información fue proporcionada a las autoridades locales que no siempre actúan sobre las recomendaciones científicas.

Con la implementación del Programa CB-CRM que comenzó en 1993, se presentó la necesidad del manejo costero al Gobierno Municipal y a los varios consejos locales. Las relaciones, sin embargo, son informales y no oficiales. A menos que se conforme un grupo de trabajo oficial entre la Municipalidad y el Proyecto, las contribuciones científicas serán canalizadas a través de educación pública, de aprobación de las resoluciones municipales para intervenciones específicas de manejo, o como recomendaciones para la planificación de uso de tierra y costero. En 1994, cuando se hizo la propuesta para construir la planta de cemento, las instituciones participantes en el CB-CRM proporcionaron información técnica que permitiría a los participantes locales y sus líderes pesar los costos y beneficios de la propuesta.

3.5 Contribuciones científicas para el manejo del Golfo de Lingayen y de Bolinao

En esta sección, se discuten los hallazgos de las investigaciones que definían claramente los asuntos críticos de manejo.

1. Captura Pesquera

Silvestre *et al.* (1991) ofrece una evaluación de la captura pesquera del golfo. En particular, su conclusión es que las pesquerías muestran una sobre-pesca biológica con alto rendimiento en la tasa de biomasa de 5.2. Para las operaciones de arrastre comercial, la tasa es de alrededor de 2.8. En ambos casos, los valores indican presiones excesivamente altas de pesca. Hay un estimado de 78 pescadores municipales por km de los 160 km de línea de costa, en la que operan 47 embarcaciones no-comerciales y 26 arrastreros comerciales por kilómetro. El uso de redes de arrastre con mallas de 2 cm en el copo lleva a un crecimiento considerable de la sobrepesca, que conduce a una pérdida por recluta del 20 por ciento del rendimiento y el 40 por ciento del valor. Un tamaño de malla de cerca de 4cm parece más apropiado para el nivel de producción de peces en el golfo (Ochavillo y Silvestre, 1991).

Un estudio de la pesca con redes agalleras en el golfo indica que éste es el arte dominante utilizado por los pescadores municipales en el golfo, y contabiliza cerca de la mitad de los desembarques (Calud *et al.*, 1991). El no acatamiento por parte de los arrastreros de los 7 km a partir de la orilla ha terminado en grandes traslapes en las áreas de pesca entre rastros y agalleros. Las capturas por estos dos métodos compiten fuertemente por los mismos grupos de especies y tamaños de peces.

Para controlar esta sobrepesca, Silvestre *et al.* (1991) han recomendado (a) imposición de una banda para los barcos comerciales de 7 km, 7 brazas (las regulaciones actuales los limitan a 15 km de la costa); (b) un mínimo de 3 cm de tamaños del ojo de malla; (c) no autorización de nuevos arrastreros y la prohibición de otros artes tales como las redes de cerco Daneses; (d) reducción de los arrastreros comerciales decomisando las embarcaciones viejas; (e) reducción del esfuerzo de pesca municipal.

En la actualidad, todas las medidas a excepción de la (e) han sido adoptadas por la Comisión pero aún deben ser fortalecidas. La reducción del esfuerzo de pesca municipal deberá esperar la aprobación de la legislación por parte de los gobiernos locales.

2. Contaminación y Calidad del Agua

Una evaluación de la calidad del agua en el golfo conducida por Maaliw *et al.* (1991) indicaba que los parámetros en el golfo abierto estaban dentro de los límites establecidos por la Comisión Nacional de Control de la Contaminación (NPCC). Sin embargo, los nutrientes, metales pesados, sólidos suspendidos y coliformes estimados acusaban niveles por sobre los límites permisibles en

aguas costeras y estuarinas adyacentes a los tres ríos principales que desembocan en el golfo. El Río Agno mostró los niveles más altos de plomo y cadmio, mientras que los sedimentos del Río Dagupan estaban muy contaminados con mercurio. Los Ríos Patalan y Dagupan mostraron niveles elevados de coliformes y ambos están calificados como no aptos para el uso humano.

Actualmente, no se han realizado acciones para controlar la calidad de agua en áreas estuarinas críticas, a pesar de que las operaciones en criaderos de peces son una de las principales fuentes de ingresos para la Ciudad de Dagupan. La fuente de contaminación de metales pesados parece ser un distrito minero en las Montañas Cordillera, fuera de la jurisdicción de las dos provincias del Golfo. El monitoreo de la contaminación está incluido como una prioridad para el monitoreo ambiental en el actual plan maestro de diez años.

3. *Dinámicas Económicas y Socioculturales de las Pesquerías*

Añonuevo (1989) hizo un estudio exhaustivo de la economía de las pesquerías municipales de fondos blandos en el Golfo. El demostró que los retornos netos de la pesca eran bajos (un promedio de cerca de Phil P 17.20 por día). Entre los artes utilizados, los más eficientes económicamente son las líneas de anzuelos y la pesca ilegal con dinamita. El menos eficiente es la red de enmalle de fondo. También notó que los pescadores municipales promedian sólo cerca de 11 días de pesca por mes y que el resto del tiempo están desempleados. Añonuevo ha propuesto que se debería: (a) detener los esquemas de crédito destinados a incrementar el capital de pesca y equipamiento; (b) desarrollar fuentes alternativas de ingresos como respuesta al tiempo no gastado en pesca, y a la disponibilidad de tiempo de las mujeres y de los hijos de las familias pescadoras; y (c) desarrollar formas apropiadas de industrialización para separar a los pescadores de su dependencia de los recursos naturales.

El intento inicial para implementar el plan de manejo para el golfo ha girado hacia la provisión de nuevas oportunidades de medios de sustento para los pescadores una prioridad. Sin embargo, aún no se ha acordado la manera en que esas oportunidades deberían ser ofrecidas. Fondos para actividades de subsistencia están siendo presentados como oportunidades económicas pero aún no están vinculados a los mecanismos para reducir la presión en la pesca. El Programa CB-CRM está colaborando con la Comisión para organizar y vincular estos programas al manejo de recursos.

Los estudios sobre las dinámicas socioculturales de la pesca ilegal, tales como pesca con explosivos y el uso de venenos indican la necesidad urgente de educación pública (Galvez *et al.*, 1989). Es un proceso lento que promueve nuevos valores pese al retorno relativamente alto de esos métodos y a la práctica de compartir las capturas ilegales en la comunidad. La formación de organizaciones pesqueras locales podría ser vital en la creación de sanciones sociales contra tales prácticas destructivas de pesca.

4. *El estado de los arrecifes de coral y las pesquerías asociadas en Bolinao*

Un sondeo conducido por Meñez *et al.* (1991) sobre los arrecifes coralinos del golfo mostró que trece sitios sobre el lado oeste del golfo tienen entre 30 y 51% de cobertura de coral vivo. La sedimentación producida por las actividades costeras y escorrentías así como el uso de dinamita y veneno contribuyen a tal degradación.

La evidencia de sobreexplotación de peces del coral incluye una disminución en la densidad de peces adultos y en la diversidad de las especies, así como en el tamaño de peces reproductivamente maduros. McManus *et al.* (1992) han documentado tales tendencias para las comunidades de peces adultos a lo largo del talud de los arrecifes de Bolinao desde 1988 hasta 1991. Para peces sigánidos, el tamaño más pequeño registrado para las hembras reproductoras ha bajado a 3 cm, mostrando que la presión intensa de pesca ha seleccionado individuos pequeños y de rápida reproducción.

Estos estudios condujeron a recomendaciones para la creación de áreas protegidas, el desarrollo de formas de sustento alternativo o suplementario, y educación pública que promueva el repudio social contra los métodos de pesca económicamente eficientes pero ilegales. Estas recomendaciones han sido incluidas dentro del Programa CB-CRM y el Gobierno Municipal de Bolinao ha actuado sobre algunas de ellas. Por ejemplo, las tecnologías en maricultura para un

número de especies de almeja gigante *Tridacna*, el erizo marino *Tripneustes gratilla*, y de algunas especies de algas como *Eucheuma*, están siendo utilizados por las comunidades a escala piloto. Una porción de los animales está destinada a ser separada para la resiembra, y el resto será utilizado para alimentación y para generar ingresos.

4. LECCIONES APRENDIDAS SOBRE EL PAPEL DE LA CIENCIA

4.1 Conceptos científicos e información útil para el manejo

Las contribuciones más útiles de las ciencias tanto naturales como sociales son aquellas que definen los asuntos de manejo y cómo estos podrían ser conducidos. Para el Golfo de Lingayen y el sistema de arrecifes de Bolinao, los datos científicos y culturales críticos que documentan la condición de sobrepesca de los recursos en el golfo subvaloran la necesidad de una base alternativa de sustento. Es crucial reconocer la pobreza de los pescadores en la formulación de cualquier plan de manejo de recursos y el imperativo de desarrollar medios de vida alternativos.

Cada estudio científico y etnográfico hizo recomendaciones de manejo que posteriormente pasaron a ser el centro del plan de manejo del Golfo y el marco de trabajo del CB-CRMP. Las acciones recientes de la Comisión del Golfo y las comunidades que están siendo asistidas por el proyecto CB-CRM demuestran que se está alcanzando un gobierno más efectivo.

En el caso específico de la propuesta de la planta de cemento, la información científica ha sido esencial para informar a las personas de Bolinao y a quienes viven alrededor del golfo de la necesidad de proteger su ambiente costero. Gracias a los esfuerzos de un grupo local informado y vigilante y de sus defensores, la propuesta no ha sido aprobada ni ha sido rechazada de plano. Este punto muerto es evidencia de una política nacional de desarrollo que no ha reconocido todos los impactos ambientales de tales formas de desarrollo económico. Desafortunadamente, aún deben ser formuladas las estrategias para alcanzar un desarrollo económico que no comprometa el estado actual de los ecosistemas costeros en Filipinas.

Pese a las principales contribuciones científicas sobre muchos tópicos, aún quedan vacíos importantes en nuestra comprensión de los ecosistemas involucrados. Por ejemplo, el Plan del Golfo se hubiera beneficiado de los datos oceanográficos físicos y químicos.

4.2 El papel de los científicos y las instituciones

Aunque muchos creen que el MCI es principalmente el dominio de los científicos sociales y autoridades gubernamentales, son a menudo los científicos naturales quienes inician y sostienen el esfuerzo de MCI. Este fue el caso de la iniciativa de manejo del Golfo de Lingayen. De modo similar, el CB-CRM está siendo llevado en conjunto entre los científicos naturales y sociales.

El proyecto de manejo costero de la región asiática fue una respuesta a la realidad de que los recursos marinos en el Sudeste de Asia estaban bajo severa presión y que los científicos podrían contribuir para enfocar en las raíces de este problema. La primera tarea de los científicos naturales es proporcionar los datos objetivos de soporte de la percepción de deterioro o degradación de los recursos. La identificación y el análisis de los asuntos requieren de datos científicos. Ambos programas se han beneficiado mucho de la investigación preexistente realizada en el Laboratorio Marino Bolinao.

Durante las etapas de investigación y planificación del Plan del Golfo y del CB-CRMP, los científicos naturales y sociales jugaron papeles centrales en proporcionar motivación e ideas para las iniciativas de MCI. Estos científicos tuvieron menos influencia en la etapa de adaptación formal y en lograr la acción política necesaria para una implementación significativa. En el caso del Plan del Golfo, esto resultó en algunos años de inactividad. Sin embargo, los manejadores solicitan continuamente la contribución de los científicos marinos, ya que una vez encaminada la implementación, se requiere de ellos para desarrollar o adaptar nuevas estrategias de manejo y tecnologías de desarrollo.

En un país en desarrollo como Filipinas, el rol de la ciencia en manejo costero es una condición necesaria pero no suficiente para el éxito. Las recomendaciones para manejo deben estar

sólidamente respaldadas por la ciencia porque hay muchas barreras políticas que enfrentar. Algunas veces, quienes se oponen al desarrollo sustentable utilizan pseudoexpertos para resistir la implementación de medidas que son percibidas como conflictivas con sus intereses personales. Así, quienes proponen prácticas ambientalmente saludables deben sentir confianza en su argumentación para las reformas.

No es fácil que los países en desarrollo logren ciencia adecuada. Es necesario a menudo traer fondos del exterior para apoyar el trabajo científico local. Toma tiempo generar ciencia adecuada y la planificación de MCI en países en desarrollo puede tomar más tiempo que en el mundo desarrollado. Sin embargo, probablemente no hay atajos para esto. El empleo de expertos extranjeros para generar localmente está cargado de peligros. Comenzando con los altos costos de tales expertos, los resultados son a menudo de valor limitado porque las generalizaciones están hechas sobre la base de observaciones cortas y por lo tanto limitadas. El proceso de asimilación cultural de los extranjeros no es lo suficientemente largo como para apreciar las condiciones locales, pese a que hay excepciones en esto, como es el caso del cuerpo de voluntarios que pasa suficiente tiempo en su lugar de trabajo para embeberse en la cultura local. Las conclusiones de los estudios cortos frecuentemente necesitan mucho tiempo para corregirse. El mejor enfoque es capacitar un cuadro local de científicos comprometidos firmemente en ver el manejo a través del desarrollo local.

5. REFERENCIAS

- Añonuevo, C., 1989. The economics of municipal fisheries: the case of Lingayen Gulf. ICLARM Conf.Proc., (17):141-55
- Calud, A., E. Cinco y G. Silvestre, 1991. The gill net fishery of Lingayen Gulf. ICLARM Conf. Proc., (22):4-50
- Galvez, R., T.G. Hingko, C. Bautista y M.T. Tungpalan, 1989. Sociocultural dynamics of blast fishing and sodium cyanide fishing in two fishing villages in the Lingayen Gulf area. ICLARM Conf. Proc., (17):43-62
- Maaliw, M.A.L.L., N.A. Bermas y R.M. Mercado, 1991. An assessment of water quality for Lingayen Gulf. Abstract. ICLARM Conf.Proc., (22):427
- McManus, J.W., C.L. Nañola Jr., R.B. Reyes Jr. y K.N. Kesner, 1992. Resource ecology of the Bolinao coral reef system. ICLARM Stud.Rev., (22):117p
- McManus, L.T. y T.-E. Chua (eds), 1990. The coastal environmental profile of Lingayen Gulf, Philippines. ICLARM Tech.Rep., (22):69p
- Meñez, L.A.B., L.T. McManus, N.M. Metra, J.F. Jimenez, C.A. Rivera, J.M. Conception y C.Z. Luna, 1991. Survey of the coral reef resources of Western Lingayen Gulf, Philippines. ICLARM Conf.Proc., (22):77-82
- National Economic Development Authority (NEDA), Region I, 1992. The Lingayen Gulf coastal area management plan. ICLARM Tech.Rep., (32):87p
- Ochavillo, D. y G. Silvestre, 1991. Optimum mesh size for the trawl fisheries of Lingayen Gulf, Philippines. ICLARM Conf.Proc., (22):41-4
- Silvestre, G., N. Armanda y E. Cinco, 1991. Assessment of the capture fisheries of Lingayen Gulf, Philippines. ICLARM Conf.Proc., (22):25-36