

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRADA DE ESPACIOS ACUÁTICOS COMPARTIDOS, EL DESAFÍO ES PASAR DE LAS PALABRAS A LOS HECHOS: EL CASO DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO (RPFM)

por

Jaime Ricardo Cantera Kintz¹

Resumen

Cantera Kintz, J. R.: Investigación científica para la gestión ambiental integrada de espacios acuáticos compartidos, el desafío es pasar de las palabras a los hechos: El caso del río de la Plata y su frente marítimo (RPFM). Rev. Acad. Colomb. Cienc. **29** (111): 255-269. 2005. ISSN 0370-3908.

La gestión ambiental de cuerpos de aguas transfronterizos (compartidos por varios países) presenta limitaciones que van desde la complejidad en los contextos geográficos, físicos y ambientales hasta las diferencias existentes en jurisdicción y gobernabilidad, pasando por la interdisciplinariedad de los temas que incluye el manejo ambiental integrado. Todo programa de planificación ambiental necesita principalmente de investigación científica multidisciplinaria realizada en estrecha coordinación y cooperación, puesto que cualquier aspecto que sea subestimado causa debilidades para la gestión. En este trabajo se describen los contextos en que se desarrolla el Proyecto Binacional Argentino-Uruguayo: “Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (RPFM)”, las principales herramientas utilizadas para la construcción del conocimiento científico y las estrategias seguidas para implementar la constitución de un marco de participación cooperativa de las instituciones de investigación y de gestión ambiental de ambos países para el cumplimiento de los objetivos del Proyecto.

Palabras clave: Argentina, Uruguay, Río de la Plata, aguas fronterizas, gestión ambiental.

Abstract

The environmental management of Transboundary water bodies present several limitations, ranging from the complex geographical and environmental contexts to differences in jurisdiction and governance, and also involving the interdisciplinary topics included in the integrated

¹ Profesor Titular Universidad del Valle, Cali Colombia. Coordinador Internacional Proyecto FREPLATA. Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. E-mail: jaime.cantera@freplata.org

environmental management. Any programme of environmental planning mainly needs of scientific research made in a close coordination and cooperation, since underestimated aspects cause management weakness. This paper describes the contexts in which the Argentinean-Uruguayan Binational Project: "Environmental Protection of the Rio de la Plata and its Maritime Front (RPFM)" is developed, the main tools to build the scientific knowledge, and the strategies followed to implement a cooperative framework with the participation of environmental management and research institutions of both countries in the pursue of Project objectives.

Key words: environmental management, Rio de la Plata, Argentina, Uruguay, transboundary water.

1. Introducción

Hacer compatibles las necesidades humanas y los procesos de desarrollo con la preservación de la vida y la protección ambiental, es la base sobre la cual se plantearon y se defendieron las teorías del Desarrollo Sustentable durante los años 80 y 90. La conservación del ambiente debería, en principio, resultar de la relación del avance de la ciencia y la tecnología con los procesos sociales, económicos y políticos que se llevan a cabo en cualquier región del mundo. Sin embargo, este propósito es mucho más difícil de llevar a la realidad que plasmarlo en documentos. Gran parte del esfuerzo para lograr el cambio de la relación del hombre con el medio ambiente surge de programas científicos internacionales, de redes de científicos en el mundo y de iniciativas gubernamentales o privadas que resultan de las coyunturas mundiales o de intereses puntuales más que de programas organizados, planificados, realizados y continuados en el tiempo.

La dificultad de convertir en realidad los deseos (compartidos por la mayor parte de la sociedad) de conservación de las especies vivientes y de protección de un ambiente limpio y sano, resulta principalmente de la complejidad que significa articular procesos globales con las características propias y la situación social de cada región. Los temas clave de la conservación ambiental son conocimiento (investigación), planificación y ejecución (acción) y participación de toda la sociedad en los propósitos de la planificación (implementación). Esto quiere decir que todo programa de gestión ambiental que quiera ser exitoso, exige la participación de científicos (entendiéndose en sentido amplio, es decir tanto de las ciencias naturales, o ciencias duras, como en las humanísticas, o ciencias blandas), gobernantes, políticos, abogados, ciudadanos activos, organizaciones sociales (ONGs por ejemplo), medios de comunicación, sistemas de educación y el llamado sector privado.

Los recursos marinos y costeros son muy importantes para los países de América del Sur, donde sirven como medio de subsistencia y satisfacción de necesidades básicas (Woodley 1997). Los hábitats costeros, los humedales,

las desembocaduras de los ríos, la zona costera y las aguas cercanas de la plataforma continental proveen de servicios y productos a las comunidades que los habitan. Se calcula que la población mundial se acercará a los 8.5 mil millones de personas y que el 75 % podría vivir en los 60 km que rodean a la costa (Gilman 2002). Una gran parte de la población de Sudamérica está concentrada en las ciudades costeras (Cicin-Sain & Knecht 1998). Ecológicamente estas zonas son muy importantes puesto que funcionan como un ecotono, según algunos autores, o ecoclina, según otros, entre tres grandes ecosistemas: el agua dulce, el agua marina y la zona costera terrestre (Attrill & Rundle, 2002).

Es bien conocida la dificultad que representa la gestión ambiental en zonas costeras o estuarinas, localizadas al final de cuencas hidrográficas de gran longitud. Es más difícil aún, si como ocurre en la mayor parte de los casos, durante su recorrido atraviesan diferentes países o jurisdicciones territoriales. Las aguas y los organismos que habitan en ellas no reconocen las fronteras jurisdiccionales y los límites establecidos por el hombre. Los últimos años han estado marcados por la creciente preocupación de buscar un buen manejo costero, habiéndose generado una cantidad de literatura notable y dos grandes áreas del conocimiento: "La Gestión integrada de la zona costera" (CZIM) o "las Ciencias de la sustentabilidad" (Olsen et al., 1999; Duda & Sherman, 2002; Kates et al., 1999).

Al igual que para la mayoría de grandes sistemas fluviales y estuarinos, la gestión ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (RPFM) se caracteriza por su complejidad (Tabla 1). En este documento se describen los principales antecedentes y la justificación de un Programa Estratégico de Acción (PEA), basado en investigación científica para identificar las prioridades de gestión en el área del Río de la Plata y su Frente Marítimo y desarrollar las principales herramientas para la protección ambiental de esta importante área geográfica. Este programa incluye la organización y estrategia para hacer investigación en cada una de las grandes áreas de conocimiento, fundamentales para la gestión ambiental (aspectos científicos naturales, aspectos sociales y económicos,

Tabla 1. Diferentes temas en la gestión ambiental en el Río de la Plata y su Frente Marítimo

Tema	Ejemplos de complejidad
Áreas geográficas	Cuenca del Plata: Río Paraná, Río Uruguay, Río de la Plata, Frente Marítimo, Zona de Confluencia de corrientes Malvinas y Brasil.
Ecosistemas	Costas, bancos sedimentarios, aguas dulces, aguas salobres, zonas oceánicas, fondos blandos (arena, lodo), fondos duros (Restingas).
Procesos ambientales	Mareas, patrones de circulación (corrientes), caudales de los afluentes, clima, tempestades, sudestadas, vientos.
Marco jurídico e instrumentos jurídicos	Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, convenciones internacionales, leyes, decretos, reglamentaciones, normas.
Tipos de información existentes	Libros, revistas internacionales y nacionales, documentos técnicos de circulación limitada, informes de proyectos, revistas de divulgación, documentos de prensa, cartas y mapas, bases de datos, sistemas de información, Webs, imágenes.
Complejidad institucional	Comisiones (CARP, COFREMAR), diferentes divisiones ministeriales (Secretarías, Subsecretarías, Direcciones), divisiones políticas (Intendencias, Provincias, municipios, partidos) órganos de control (Armadas, Prefecturas) institutos de regulación pesquera, servicios de oceanografía, meteorología e hidrografía.
Complejidad social:	Diferente percepción social e identificación cultural, conflictos por uso del suelo costero, asimetrías sociales.
Actividades económicas	Suministro de agua dulce, navegación y transporte, actividades portuarias, pesca artesanal e industrial, turismo.
Fuentes de degradación y contaminación	Aportes del Río Paraná y del Río Uruguay, afluentes menores, emisarios de las ciudades de Buenos Aires y Montevideo, aportes domésticos e industriales puntuales.
Principales contaminantes:	Hidrocarburos, metales pesados, agroquímicos, aguas residuales domésticas e industriales
Problemas ambientales claves	Contaminación de aguas, sedimentos, por desechos peligrosos, acumulación de algunas sustancias en las cadenas tróficas, aparición de floraciones algales tóxicas, eutrofización, introducción de especies exóticas, pérdida de biodiversidad, disminución en los recursos pesqueros.

asuntos jurídicos e institucionales y sistema de información ambiental), pero sin perder de vista el objetivo fundamental de lograr una mejor protección y gestión sostenible del ambiente del RPFM.

2. Desafíos de la conservación de espacio acuáticos transfronterizos?

El principal desafío de la conservación de estos espacios acuáticos transfronterizos (desembocadura de ríos, grandes cuencas o estuarios) es la complejidad de asuntos involucrados y de los conflictos que esa complejidad origina. Son ambientes que sufren la acción de una gran cantidad de agentes de degradación ambiental: 1. Prácticas forestales o agrícolas inapropiadas en los bordes de los

ríos generan aportes importantes de sedimentos, fertilizantes y de biocidas; 2. Pérdidas sucesivas de caudales tanto por la extracción de agua para acueductos de grandes ciudades como por el funcionamiento de grandes represas; 3. Aportes de elementos contaminantes (que se acumulan en las aguas y los fondos) provenientes de la infraestructura urbana e industrial de la ciudades que bordean estos cuerpos de agua o sus tributarios; 4. Degradación de hábitats por los grandes desarrollos para actividades turísticas y de servicios que ocasionan modificaciones en el paisaje costero; 5. Factores de degradación derivados de la utilización de estas áreas para navegación de acceso a los continentes (basuras de buques, lavado de sentinas, deposición de aguas de lastre y del enfriamiento de motores; 6. Dragados para manteni-

miento de los canales de navegación y consecuencias que ocasionan tanto la remoción de grandes volúmenes de sedimentos como la resuspensión de contaminantes y las alteraciones del hábitat que se producen por la deposición del material dragado; 7. Las disminuciones importantes de las poblaciones de especies, que son recursos pesqueros como consecuencia de que los estuarios y la zona costera soportan la mayor parte de las poblaciones de pesca y son sometidos a la mayor actividad y presión pesquera; además, en estas áreas se producen los procesos de reproducción y desarrollo de las formas juveniles.

Además de las múltiples fuentes de degradación soportadas por los espacios acuáticos transfronterizos, también presentan características socioeconómicas legales e institucionales que dificultan los procesos de manejo, administración y gobierno (Governanza para algunos autores). Estos son: 1. La mayoría de estos cuerpos de agua pertenecen a dos o más unidades de manejo gubernamental (dos o más países, provincias o municipios o comisiones binacionales, corporaciones), lo que significa que existen diferentes jurisdicciones espaciales con legislación diferente a veces no solo en el contenido mismo sino también en su concepción teórica; 2. Las aguas y los recursos naturales que se encuentran no reconocen las fronteras, pero la acción ambiental si las tiene que reconocer; 3. La superposición de las autoridades que a veces sucede dentro de un mismo sistema de gobierno se multiplica con la "multinacionalidad" o con la múltiple jurisdicción que se ejerce sobre la cuenca de agua; 4. La situación social y económica de las unidades de gobierno que comparten la cuenca o el espacio acuático compartido también juega un papel importante puesto que las asimetrías de intereses, de acceso a la tecnología, de necesidad, o simplemente las diferencias de cultura y de idioma también son obstáculos determinantes de una inadecuada protección de estos recursos; 5. La propia percepción del medio o sentido de propiedad o de pertenencia es un factor limitante, puesto que existe un sentido mayor de pertinencia con las áreas adyacentes al borde costero y un sentido de no-propiedad o no-responsabilidad con la región más lejana o de la zona común a dos jurisdicciones diferentes, por ejemplo a dos países.

3. Caso ejemplo: los desafíos de la conservación ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (RPFM)

El Río de Plata parece reunir todas las condiciones que hacen difícil la conservación y protección ambiental de las áreas fluviales y estuarinas. Está situado al final de la Cuenca del Plata, la segunda cuenca fluvial de América

del Sur, que soporta perturbaciones antropogénicas en sus áreas ribereñas conformadas por cinco países: Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay. Sirve como la más importante vía de navegación fluvial de grandes buques de América del Sur (Hidrovia). En los márgenes de los ríos Paraná y Paraguay que forman el eje principal de esta cuenca, existen explotaciones forestales importantes y agricultura intensiva. En algunas afluentes de esta cuenca, como el río Bermejo, se presentan aportes importantes de sedimentos. El otro afluente es la cuenca del río Uruguay que está bordeada por zonas con agricultura extensiva y que tiene además, en algunos de sus afluentes, una cantidad significativa de centrales hidroeléctricas.

El área del Río de la Plata propiamente dicha presenta en sus riberas algunas ciudades muy importantes como Buenos Aires y Montevideo, ambas con gran desarrollo industrial y portuario. Gran parte de las áreas costeras que bordean el Río de la Plata y la costa sobre el Frente Marítimo representan áreas turísticas muy importantes. Los aportes de contaminantes de los ríos Paraná y Uruguay, así como los vertimientos de las ciudades de Buenos Aires y Montevideo, de las otras ciudades costeras y de algunos arroyos han degradado la calidad de las aguas costeras en ambas orillas. En algunas regiones, a pesar de su prohibición, se realiza lavado de sentinas. Los canales de navegación son dragados regularmente debido a la continua deposición de sedimentos provenientes de la Cuenca del Plata. Existe pesca tanto en la parte dulce del río como en la parte salina; esta última es cuantitativamente más importante. Algunos recursos costeros presentan evidencia de sobreexplotación. Finalmente, el Río de la Plata y su Frente Marítimo sufren desde hace ya algún tiempo la invasión de especies exóticas.

El principal aspecto socioeconómico que dificulta la conservación del RPFM deriva de que ambos países presentan su mayor población y actividades económicas ligadas con este cuerpo del agua. Las principales ciudades son costeras y la infraestructura relacionada con la navegación y transporte marítimo, turismo y actividades industriales están situados en el borde costero. Tanto la Cuenca del Plata como la del río Uruguay están bajo la jurisdicción de varios países por lo que cuentan con regímenes jurídicos e institucionales diferentes. Argentina tiene un régimen político federal, con la responsabilidad ambiental atribuida a las provincias, pero con instituciones ambientales de carácter nacional, provincial y municipal, mientras que Uruguay tiene un régimen unitario con instituciones ambientales nacionales, pero con competencias en algunos aspectos, para las intendencias. En ambos países se le da importancia de la conservación del

medio ambiente, pero existe una percepción diferente del cuerpo acuático del RPFM que se puede resumir de manera general en que la mayoría de los argentinos lo consideran como “el río” y la mayoría de los uruguayos lo consideran “el mar”.

4. La complejidad del contexto Geográfico

El Río de la Plata y su Frente Marítimo constituyen un cuerpo de agua formado por un antiguo valle fluvial inundado situado en la desembocadura de la Cuenca del Plata en el Océano Atlántico Sur. Esta cuenca está vertebrada por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay (Fig. 1). Más del 97 % del ingreso de agua dulce al Río de la Plata proviene de los ríos Paraná y Paraguay. Una veintena de ríos menores y más de un centenar de arroyos aportan sus aguas a lo largo de ambos márgenes del río.

El Río de la Plata (Fig. 2) es un cuerpo acuático con circulación del agua en dos capas con fuerte estratificación vertical, la cual se debilita hacia el mar. Entre la

desembocadura del río Paraná y la Barra del Indio, domina el régimen fluvial. Después de la barra, el agua marina hace intrusión a lo largo del fondo y toma la forma de un estuario de cuña de agua salada. La frontera entre el régimen fluvial y el régimen de cuña de agua salada define el frente salino sobre la Barra del Indio. Un frente de turbidez se forma en la punta de la cuña salada por la re-suspensión de sedimentos debida a la fricción de las corrientes mareales con el fondo (Mianzan et al., 2001). La dinámica del Río de la Plata esta controlada por mareas y vientos y la descarga de agua dulce del continente y es modificada por la topografía y el efecto de Coriolis. El Frente Marítimo (Fig. 2) es el espacio oceánico (52.900 km²) que se extiende mar adentro del límite exterior del Río de la Plata. Se sobrepone parcialmente a las zonas económicas exclusivas de Argentina y Uruguay y constituye un área común de pesca. Las profundidades en esta área varían desde aproximadamente 10 m en la desembocadura del Río de la Plata hasta más de 3000 m en sus regiones más profundas. La dinámica oceánica del Frente Marítimo es determinada por la confluencia entre la corriente fría de Malvinas (rica en nitratos) y la corriente cálida de Brasil; el considerable aporte del Río de la Plata (rico en fosfatos y sílice) y las aguas costeras de plataforma. Estas tres características resultan en una alta producción biológica en la plataforma continental y el talud, en el sector aguas afuera de la desembocadura del Río de la Plata, la cual se traduce en una considerable riqueza pesquera.

5. Importancia del contexto ambiental

El área del RPFM es una zona de transición y mezcla de aguas cálidas, templadas y frías que provee una amplia diversidad de hábitats para especies acuáticas y dependientes del agua. Ello ha resultado en la superposición de especies de aguas cálidas, templadas y frías. Es un área con un alto grado de diversidad y un bajo grado de endemismo. Entre las especies endémicas están: el mejillón (*Brachidontes rodriguezii*), las almejas *Macoma uruguayensis* y *Mesodesma mactroides*, la navaja (*Taggelus gibbus*) y el delfín del Plata también llamado franciscana (*Pontoporia blainvillei*).

Especies fluviales, costeras y de altura desarrollan todo o parte de su ciclo de vida en el área. Varias de esas especies son de considerable importancia global, desde un punto de vista ecológico, económico y social (por ejemplo túnidos y mamíferos marinos). Las poblaciones de peces migratorios del Río de la Plata superior, por ejemplo, sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), patí (*Luciopermelodus pati*) y dorado (*Salminus maxillosus*), realizan movimientos ascendentes por el río Paraná inferior y

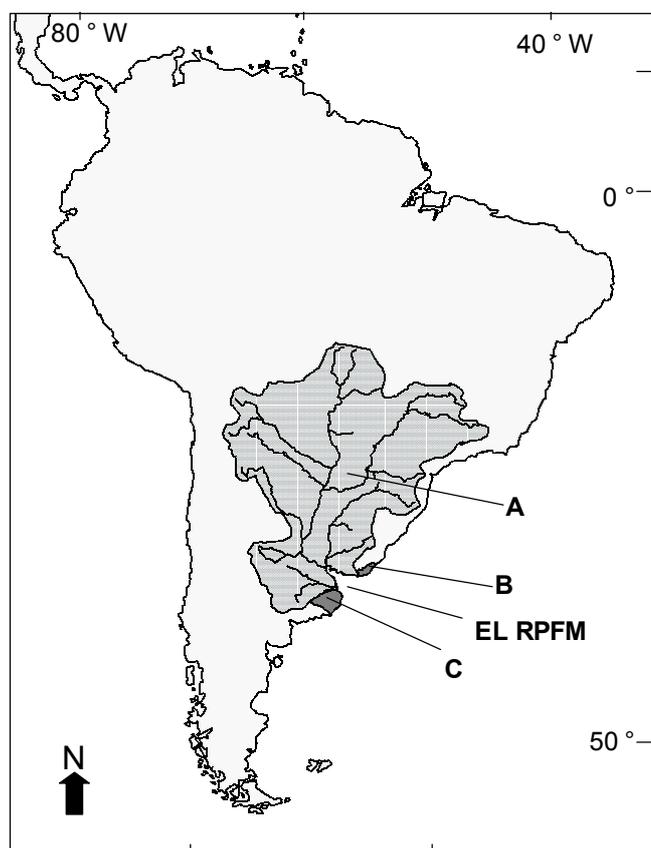


Figura 1. Principales cuencas tributarias al Río de la Plata y su Frente Marítimo (RPFM): A. Cuenca del Plata, B: Vertiente del Río Uruguay; Vertiente de la Provincia de Buenos Aires.

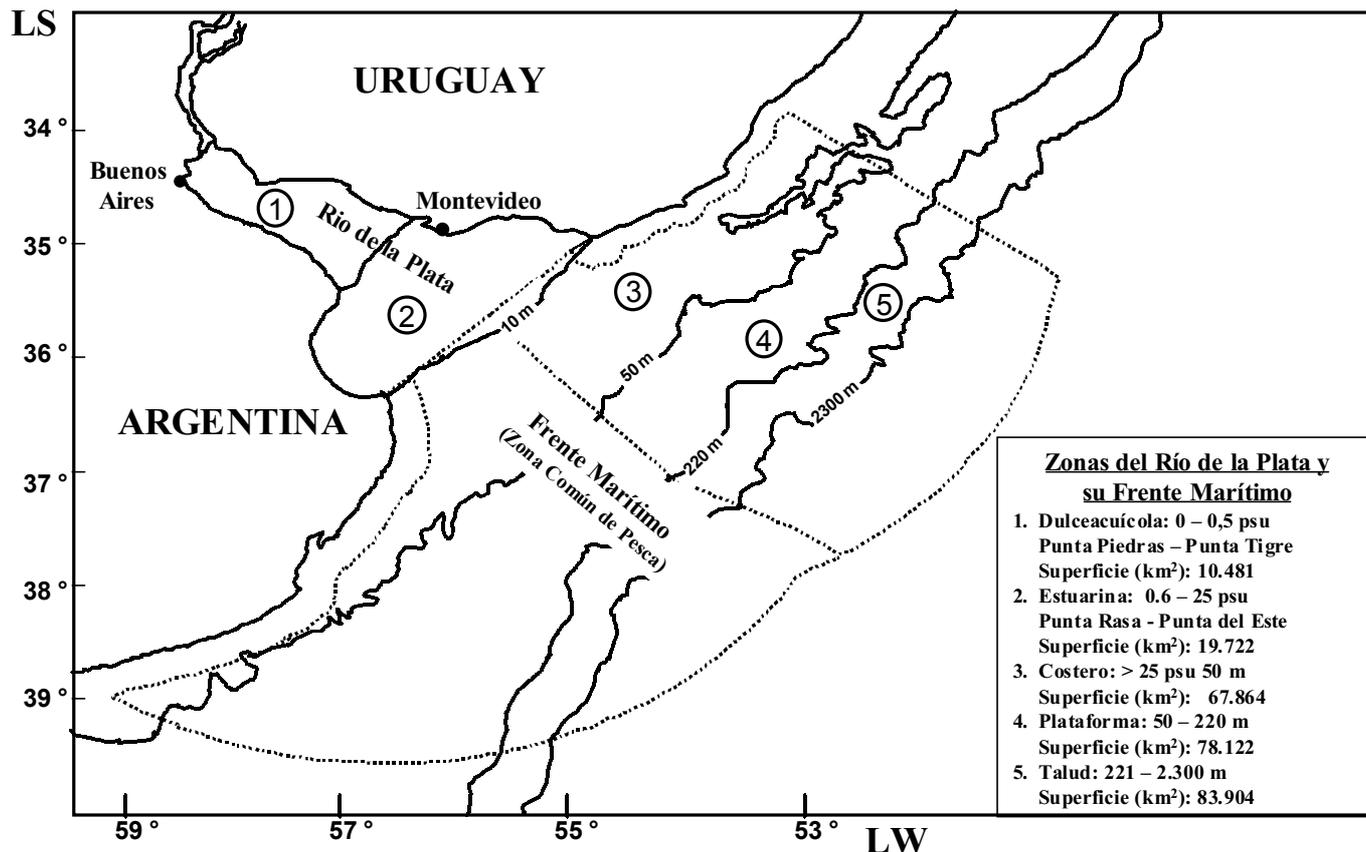


Figura 2. Zonación del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Se presentan los rangos de salinidad (psu), los rangos batimétricos (m), los límites geográficos y las superficies (km²).

medio al comenzar el otoño y regresan en la primavera muy posiblemente a reproducirse.

En el Frente Marítimo se encuentran algunas de las principales reservas naturales mundiales de pinnípedos (*Arctocephalus australis* y *Otaria flavescens*). Varios mamíferos marinos son especies migratorias de significación ambiental global. Las más importantes son: Ballena boba, (*Balaenoptera borealis*), Ballena azul (*Balaenoptera musculus*), Ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*), Ballena de esperma (*Physeter macrocephalus*), Ballena franca (*Eubalaena australis*), Orca (*Orcinus orca*), Delfín pintado (*Stenella attenuata*), Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), Delfín tornillón (*Stenella longirostris*), Ballena de pico de Arnoux (*Berardius arnouxii*).

6. Factores determinantes de la degradación ambiental: el contexto económico y social

En la ribera argentina del Río de la Plata, el eje metropolitano concentra el 45% de toda la actividad industrial

y el 40% de la población argentina residen en las áreas ribereñas al Río de la Plata y su Frente Marítimo (12,9 millones de personas). La tasa de incremento de la población en el litoral del área ha sido alta durante la última década acercándose al 14‰. En 1995 la participación de la ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires en el Producto Bruto Geográfico Nacional argentino superó el 61% del valor total del país. Buenos Aires capta su provisión de agua del Río de la Plata con tres plantas potabilizadoras: Bernal (17 m³/s), General San Martín (35 m³/s) y Punta Lara (2,5 m³/s).

En la ribera uruguaya del Río de la Plata, la mayor concentración poblacional e industrial se encuentra en el departamento de Montevideo. Alrededor del 50 % de la población del país (y la mayor parte de su actividad portuaria, económica e industrial) se concentra sobre una franja costera de unos 50 Km entre el río Santa Lucía y el Arroyo Pando. También existe una concentración importante de población durante la temporada turística en el litoral del departamento de Maldonado, principalmente

en la ciudad de Punta del Este. En total, el 69.9% (2.2 millones) de la población reside en la franja costera uruguaya del RPFM. La tasa de incremento de la población en el litoral del área ha sido variable, entre 2,3 ‰ en Montevideo y 28,5 ‰ en Maldonado (Punta del Este). Los departamentos costeros uruguayos (Colonia, San José, Canelones, Montevideo, Maldonado, Rocha) concentran el 78% del Producto Bruto Interno. Montevideo capta el agua del río Santa Lucía, un tributario del río de la Plata y no de este último directamente debido a su salinidad.

El RPFM incluye importantes áreas donde se pescan especies fluviales y marinas. En el Río de la Plata superior cinco especies: sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), patí (*Luciopimelodus pati*) y dorado (*Salminus maxillosus*) sustentan pesquerías de importancia local para pescadores comerciales y deportivos de ambos países. En el Río de la Plata inferior y en su Frente Marítimo las especies con mayor relevancia comercial son: la corvina (*Micropogonias furnieri*), la merluza (*Merluccius hubbsi*), la anchoíta (*Engraulis anchoita*), el calamar (*Illex argentinus*), el lenguado (*Paralichthys spp.*), y la pescadilla (*Cynoscion striatus*).

El sector pesca produjo exportaciones de 79.200 toneladas que representó un valor de US\$ 112.300 millones para el Uruguay (0.6 % del PIB) y de 453.500 toneladas para un valor de US\$ 643.500 (0.4 % del PIB) (Datos de COFREMAR y DINARA para Uruguay y COFREMAR y Secretaria de Ganadería, Agricultura y Pesca para Argentina). Existen asimetrías en los intereses económicos de Uruguay y Argentina con relación al manejo de los recursos naturales de la Zona Común de Pesca. Para Uruguay, ella representa prácticamente el 99% de su pesca industrial, mientras que para Argentina representa menos del 5% del volumen total de capturas de su flota industrial.

7. Los instrumentos para la conservación ambiental: el contexto legal e institucional

El Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, firmado en 1973 por Argentina y Uruguay, establece el marco jurídico fundamental para la administración binacional de ese cuerpo de agua. Este marco incluye dos Comisiones binacionales: la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, (COFREMAR, Ex CTMFM). Estas comisiones son organismos internacionales de naturaleza gubernamental con capacidad de realizar estudios e investigaciones, adoptar y coordinar medidas

para la protección del medio acuático y de su fauna. Otras funciones incluyen: la prevención y eliminación de la contaminación y otros efectos nocivos que puedan derivar del uso y explotación de los recursos; la evaluación, y preservación de los recursos vivos y su racional explotación, la promoción de estudios y formulación de planes de armonización de la legislación, el establecimiento de volúmenes de captura por especie y la asignación de cupos de pesca a cada una de las partes. El Tratado estableció, en 1973, un área de prohibición de acciones contaminantes en el Frente Marítimo (Tratado, art.78).

Por intermedio de estas comisiones, los países han establecido un sistema binacional para la evaluación y administración de los recursos naturales en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Existen otras comisiones binacionales relacionadas con la problemática ambiental del Río de la Plata, las cuales se refieren a las cuencas que vierten sus aguas a ese cuerpo de agua. Estas comisiones son: La Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), y la Comisión Técnica Mixta de la represa de Salto Grande en el río Uruguay y la Comisión Intergubernamental Coordinadora de la Cuenca del Plata (CIC), con jurisdicción sobre la cuencas del Paraná y del Paraguay.

Los dos países ribereños hacen parte de numerosas convenciones referentes a la conservación del medio acuático, incluyendo, entre otras, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, la Carta de los Océanos. También han suscrito la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992) y ratificado la Convención sobre Diversidad Biológica.

Ambos países tienen organismos nacionales y locales con las funciones de establecer normas para la protección del medio ambiente y para controlar su aplicación (Tabla 2).

8. Principales problemas ambientales del Río de la Plata y su Frente Marítimo

8.1. Contaminación de aguas y sedimentos

Este es el principal problema ambiental que enfrenta el área. Si bien el cauce binacional del RPFM todavía muestra valores no muy alarmantes en cuanto al contenido de sustancias contaminantes, las riberas y las áreas costeras tienen algunos puntos sensibles en los que las acciones antropogénicas han afectado la calidad del agua y los sedimentos y la situación podría llegar a ser grave en un futuro no lejano. Los efectos de los diferentes apor-

tes de contaminantes sobre la calidad del agua y comunidades biológicas se ven atenuados por el gran efecto de dilución del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Los contaminantes encontrados en el Río de la Plata y su Frente Marítimo provienen de los siguientes aportes: la cuenca del Plata, algunos ríos de mediano tamaño como el río Salado, en la Provincia de Buenos Aires y el río Santa Lucía, en el centro de la región costera de Uruguay, algunas pequeñas cuencas y sub-cuencas tanto en Uruguay como en Argentina y finalmente, los aportes costeros de las grandes ciudades como Montevideo y Buenos Aires y las otras ciudades costeras sobre el RPFM.

Los aportes de la Cuenca del Plata son muy importantes. El río Paraná tiene un caudal medio de aproximadamente 17.000 m³/s, y el río Uruguay 5.000 m³/s. Se estima que la carga de metales pesados del río Paraná varía entre 2,3 (plomo) y 40 ton/día (cobre). Para el río Uruguay las cargas estimadas son entre 1,6 y 15,1 ton/día. La carga de hidrocarburos totales del Paraná es muy alta mientras que la del río Uruguay representa el 1% de los aportes. La DQO aportada por el Paraná es de 15.539 ton/día contra 9.840 del río Uruguay. En cuanto a los nutrientes, el Paraná aporta 49 ton/día de amonio y 307 ton/día de nitratos contra 13,2 y 135 del río Uruguay respectivamente. El material en suspensión del río Paraná puede experimentar grandes variaciones a lo largo del año (entre 40 y más de 250 mg/l), dependiendo de condiciones particulares en algún punto de la cuenca, por ejemplo de las crecidas del río Bermejo. La carga sedimentaria aportada por el río Paraná al Río de la Plata para el período 1993-2001 fue 2,44.10⁵ ton/día.

El área metropolitana de Buenos Aires presenta una población de aproximadamente 11 millones de habitantes y uso múltiple del territorio. En esta franja de costa de la Provincia de Buenos Aires, además de la presencia de contaminación por materia orgánica, se han detectado, tanto en la columna de agua como en sedimentos y biota, altas concentraciones de sustancias contaminantes.

Estas descargas afectan la franja costera desde Buenos Aires hasta Punta Lara donde se encuentran niveles de coliformes fecales y totales superiores a 3 unidades logarítmicas por litro (FCS, 1997). La calidad del agua está afectada principalmente entre los 500 y 2000 metros cercanos a la costa pero se pueden presentar concentraciones elevadas de cromo, bacterias coliformes e hidrocarburos en una franja de 10 km, bajo ciertas condiciones hidrometeorológicas. Se presentan también niveles elevados de nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺) a la altura de la desembocadura del Riachuelo (entre 0,4 y

Tabla 2. Autoridades nacionales relacionadas con la planificación, gestión y control en temas ambientales de la República Argentina y del la República Oriental del Uruguay

República Argentina

- Armada Argentina.
- Prefectura Naval Argentina.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.
- Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables de la Nación.
- Secretaría de Medio Ambiente y Planeamiento Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires.

República Oriental del Uruguay

- Administración Nacional de Puertos.
- Armada Nacional – Prefectura Nacional Naval.
- Intendencia Municipal de Canelones.
- Intendencia Municipal de Colonia.
- Intendencia Municipal de Maldonado.
- Intendencia Municipal de Montevideo.
- Intendencia Municipal de Rocha.
- Intendencia Municipal de San José.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Dirección Nacional de Hidrografía.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Dirección Nacional de Medio Ambiente.
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto.

1,5 mg/l). Los valores máximos de fosfato (P/PO₄⁻³) observados corresponden a los arroyos Sarandí y Santo Domingo (1,3 y 1,7 mg/l, respectivamente). Los niveles de plomo y cromo observados para la columna de agua de la Franja Costera oscilan entre 1 y 10 µg/l y entre 10 y 20 µg/l para plomo y cromo, respectivamente (FCS, 1997). En la salida de la descarga de Berazategui, se detectó la presencia de cadmio en la columna de agua (1,7 µg/l). Los niveles de bifenilos policlorados (PCBs totales) en la columna de agua (Frias & Janiot, 2000) son altos con respecto a los límites máximos sugeridos para la protección de la biota acuática (0,001 ng/l, CCME, 1999) en algunas desembocaduras de la costa argentina. El conjunto de plaguicidas organoclorados se encuentra entre 2,6 ng/l a 54 ng/l superando ocasionalmente el valor guía para la protección de la biota acuática correspondiente a la suma de los niveles guía para: HCH, heptacloroepoxi, dieldrin, endrin, DDT, DDD, DDE y clordano (36 ng/l, CCME, 1999). Los hidrocarburos aromáticos polinucleares en la columna de agua tuvieron un comportamiento similar, variando desde niveles no detectados hasta 12,5 µg/l, (Emisario de Berazategui).

Dichos valores son inferiores a los correspondientes a la suma de los niveles guía para los hidrocarburos aromáticos polinucleares (14,8 µg/l, CCME, 1999).

Los metales pesados, cromo, plomo, cadmio, zinc y cobre en sedimentos presentan valores superiores, por lo menos en algún punto de la costa, a los sugeridos para la protección de la biota acuática. Los PCBs presentaron concentraciones superiores al nivel guía en los sedimentos de la desembocadura del Riachuelo (29,5-70,2 ng/g), del Emisario de Berazategui (123-1085 ng/g) y el río Santiago (3-54 ng/g). La concentración promedio de plaguicidas organoclorados en sedimentos respecto al agua es aproximadamente 1800 veces en las cercanías de la descarga, y en toda el área es de alrededor de 950 (FCS, 1997).

Los peces comestibles capturados en esta zona presentan concentraciones de zinc, cadmio y arsénico que no exceden los niveles máximos permitidos para consumo humano (para Cromo no hay límite establecido). Sin embargo, puede haber niveles peligrosos de mercurio en todas las estaciones estudiadas y de plomo en los peces capturados a la altura de la desembocadura del Riachuelo y del Arroyo Sarandí. Se encuentran altas concentraciones de hidrocarburos alifáticos y PCBs en los sábalos (9,5-34,6 µg/g y 2,1-2,6 µg/g, respectivamente) del Río de la Plata (Colombo et al., 2000). También se han detectado metales pesados, plaguicidas organoclorados, PCBs, dioxinas y furanos en invertebrados (*Corbicula fluminea*) (Colombo et al., 1995, 1997; Cataldo et al., 2001).

La Franja Costera Norte del Río de la Plata corresponde a la República Oriental del Uruguay. Los principales usos de estas áreas son: recreativos (balnearios), productivos, pesca artesanal y agrícolas. La calidad de las aguas en la Franja Costera Norte del Río de la Plata está deteriorada entre la Bahía de Montevideo y la desembocadura del Arroyo Pando. En este tramo, el Río de la Plata recibe aportes de arroyos receptores (Pantanos, Miguelete, Carrasco, Pando y río Santa Lucía), de efluentes industriales y domésticos, así como descargas directas de la red de saneamiento, y de un emisario subfluvial, correspondientes al área metropolitana de Montevideo. Las concentraciones de metales pesados en sedimentos de la Bahía de Montevideo y del Litoral Oeste de la Franja Costera Norte del Río de la Plata superan los niveles máximos sugeridos para la protección de la biota acuática. El cromo es el que mayores concentraciones presenta en sedimentos (160 µg/g p.s.). En biota se encontraron niveles altos de cobre mercurio y zinc. Para el mercurio, los niveles se muestran similares en ambos tejidos.

Los pocos datos existentes sobre la presencia de contaminantes en agua del cuerpo principal del RPFM mues-

tran cadmio y plomo superiores a los niveles guía para la protección de la biota. Para el cobre y el cromo, las concentraciones observadas en la columna de agua son inferiores a los niveles guía para la protección de la biota acuática. No se detecta la presencia de plaguicidas organoclorados, ni de hidrocarburos aromático, ni de PCBs (bifenilos policlorados) en concentraciones superiores a los niveles guía para la protección de la biota excepto en la Barra del Indio y en una estación ubicada en el Río de la Plata Interior cerca a la desembocadura del río Uruguay. Hay concentraciones variables de metales pesados en los sedimentos superficiales, siendo mayores en las áreas asociadas a la desembocadura del río Paraná, al frente de turbidez y a la Barra del Indio. Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAP) fueron inferiores a los niveles guía para la protección de la biota. Para los plaguicidas (biocidas) y los PCBs, también fueron inferiores a los niveles guía para la protección de la biota, a excepción de una estación ubicada en el Río de la Plata Interior a la altura de la desembocadura del río Uruguay.

8.2. Pérdida de biodiversidad

El área geográfica del RPFM pertenece a la eco-región costera "Plataforma Uruguay-Buenos Aires" (34°- 41° S) o a la "Zona Transicional" con que se conoce a la Provincia Biogeográfica Argentina. Es un área particular, caracterizada por una alta diversidad de peces e invertebrados y numerosas colonias de mamíferos marinos y aves. Dentro del contexto biogeográfico del Atlántico sudoccidental (macro-escala), el RPFM sostiene una alta biodiversidad, con escasos endemismos: 146 especies de peces demersales, 757 de especies de invertebrados bentónicos y 534 especies zooplanctónicas han sido registradas en el área. La zona con más alto número de especies es la plataforma costera con 1474 especies de bentos, más de 50 de peces y cerca de 20 de zooplancton. La distribución espacial de la riqueza de las especies (micro-escala) es altamente heterogénea, los sustratos duros y bancos de mejillones juegan un papel relevante en la máxima diversidad bentónica, que a su vez parece regular los máximos de diversidad de peces. Por su parte, los máximos de diversidad de copépodos parecen estar asociados con los frentes oceanográficos.

En el área del RPFM hay tres grupos de especies con características de especies carismáticas y que favorecen los programas de conservación: lobos marinos (*Otaria flavescens* y *Arctocephalus australis*), tortugas de mar (*Chelonia mydas*) y ballenas (*Eubalaena australis*). Hay tres especies como potenciales bioingenieros: mejillones, vieiras y cangrejos.

El Río de la Plata no parece ser una “unidad ecológica” ya que muestra una gran conectividad con los ambientes superiores de la cuenca en lo concerniente a ciclos de vida de los organismos y la producción de detritos de plantas. No se conocen todavía registros de especies acuáticas que se encuentren en peligro de extinción y tampoco hay un registro de las especies que han desaparecido en los últimos años.

8.3. Reducción de las poblaciones acuáticas pesqueras

Las asociaciones ícticas son indicadoras apropiadas de la heterogeneidad de hábitat, caracterizando los ambientes particulares a lo largo del gradiente en la comunidad íctica, desde una comunidad dominada por especies dulceacuícolas, a una comunidad de especies marinas asociadas con aguas profundas y frías.

En el área estuarina se encuentran 63 especies que lo habitan como adultos y 37 especies que lo colonizan durante el primer año de sus vidas. Estas especies son mayormente de origen marino, pero también se capturan especies estuarinas, dulceacuícolas e incluso especies anádromas (*Netuma barba*) y catádromas (*Mugil lisa*). La abundancia es mayor en la época primaveral y existe una tendencia declinante en las densidades capturadas de las campañas de pesca de los últimos años. En el área continental de agua dulce la explotación del Sábalo esta prohibida debido a la contaminación por PCB's. En el área de la plataforma y el talud, se observó en 2001 una disminución en la abundancia de juveniles de corvina (*Micropogonias furnieri*), la cual se ha reflejado en una disminución drástica en sus capturas en los últimos años. La serie de datos científicos sobre la captura de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el transcurso varios años muestra una disminución de los rendimientos promedio, al igual que disminución de las capturas y un aumento considerable de porcentajes de fauna acompañante. La merluza pasó de ser la principal especie, en cuanto a su aporte porcentual a la captura total, en 1994 (45% de la captura total), a segundo lugar en 1999 (16%) y al tercero en 2001 (12,4%). Estos indicadores coinciden con otros estudios e investigaciones que indicarían el estado de sobreexplotación de la merluza, que fuera observado en los últimos años y caracterizado por un decrecimiento sostenido de la biomasa total, reducción de la población reproductiva y tendencia a la desaparición de las clases de edad mayores.

8.4. Especies exóticas invasoras

En el Atlántico Sudoccidental hay 31 especies que pueden ser consideradas como introducidas. La mayoría de los ecosistemas costeros del RPFM presentan algunas especies que han causado modificaciones importantes en la

biodiversidad de la región y algunas han generado problemas económicos (Penchaszadeh, 2003).

El mejillón dorado “golden mussel” oriundo de ríos y arroyos de China y sudeste de Asia, *Limnoperna fortunei*, fue detectado en 1991 en el Río de la Plata. Desde su introducción a través del agua de lastre de los buques transoceánicos ha invadido cuatro importantes ríos de la Cuenca del Plata. En 1996 se encontró en los ríos Paraná y Paraguay. En 2001 fue citado para el río Uruguay. También registró entre 1991 y 1995, un importante aumento en la densidad (de 4 a 5 ind.m⁻² hasta superar los 150.000 ind.m⁻²).

El bivalvo de agua dulce *Corbicula fluminea* o “almeja asiática” es nativo del Pacífico occidental y de algunas partes de África. Fue citada por primera vez para la costa argentina del Río de la Plata en 1981, estimándose que la época probable de introducción fue a fines de la década de los 60. En 1983, se registra la presencia de *Corbicula* sp. en Uruguay, estimando que la invasión ocurrió en 1979.

El caracol *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) fue citado por primera vez en 2001. Esta especie tiene gran capacidad reproductora, coloca un número total de 184 a 410 cápsulas ovígeras por individuo y 976 huevos en promedio por cápsula. La fecundidad es de aproximadamente 179.000 a 400.000 huevos por individuo, con dos a cuatro posturas durante la estación de puesta. Por esta razón puede constituirse en invasora ya que su nicho ecológico no está ocupado por ninguna especie autóctona.

El poliqueto invasor formador de arrecifes *Ficopomatus enigmaticus* (Polychaeta: Serpulidae) es una especie cosmopolita formadora de arrecifes, introducida hace más de 60 años en varios estuarios y lagunas costeras en Argentina y Uruguay. Los arrecifes de poliquetos constituyen una fuente de refugio y alimento para muchas otras especies y además, pueden generar cambios hidrodinámicos alrededor de ellos.

Hay cinco especies de cirrípedos torácicos balanomorfos de la zona litoral del área de influencia del Río de la Plata y las costas marinas adyacentes: *Balanus amphitrite*, *B. glandula*, *B. improvisus*, *B. trigonus* y *Chthamalus bisinuatus*. De ellas, sólo la última es endémica del Atlántico sudoccidental. Las otras cuatro son cosmopolitas y/o invasoras. *B. amphitrite* y *B. trigonus* aparentemente son originarias del Océano Pacífico y habrían llegado a estas costas al final del siglo XIX.

La ostra japonesa *Crassostrea gigas* fue introducida para cultivo comercial en la región en 1981. Su distribución se ha extendido desde su hábitat original en Japón,

China y Corea hacia América, Australia y Europa, por medio de trasplantes para cultivo.

8.5. Floraciones de algas nocivas y mareas rojas

Los fenómenos de floraciones de algas en la región del RPFM han sido numerosos y corresponden a varios grupos taxonómicos. Los principales eventos han sido causados por los siguientes tipos de algas: **1. Microalgas productoras de toxinas paralizantes de moluscos o TPM** (aparecida en 1980 en Uruguay en la Península de Valdés y causada por el dinoflagelado *Alexandrium tamarense* y en 1992, en la costa uruguaya por *Gymnodinium catenatum*); **2. Microalgas productoras de toxina amnésica de moluscos o TAM** (causada por varias especies de diatomeas del género *Pseudonitzschia*, potenciales desde julio de 2000; **3. Microalgas productoras de toxinas diarreicas de moluscos o TDM** causada por *Dinophysis* spp. en la costa uruguaya en el período estival de los años 1992, 1994 y 1996; **4. Otras especies tóxicas o potencialmente nocivas** (se han detectado dinoflagelados de los géneros *Gymnodinium* y *Gyrodinium* y *Prorocentrum* que presentan afinidades con especies productoras de toxinas hemolíticas que afectan a los peces que probablemente produce venerupina. También se han detectado florecimientos de una especie de cianobacterias, *Microcystis aeruginosa* que es productora de la hepatotoxina llamada microcistina. También se ha mencionado a *Pfiesteria*, un dinoflagelado heterótrofo letal para los peces); **5. Mareas rojas no tóxicas** (producidas por diversas especies de diatomeas, dinoflagelados, y ciliados tanto en aguas neríticas como costeras de la región).

8.6. Presencia del *Vibrio cholera*

La primera descripción de una epidemia de cólera que afectó varios países se remonta a principios del siglo XIX, más precisamente a 1817. En América Latina, el cólera se puede considerar una enfermedad re-emergente a partir de enero de 1991. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), hasta el año 2000 se registraron 1.235.000 casos en América Latina y 12.476 muertes, afectando a todos los países del continente excepto Uruguay. En Argentina, el primer caso de cólera, en 1992, correspondió a *V. cholerae* O1 biotipo El Tor, serotipo Ogawa. Desde entonces hasta el año 2000 ocurrieron 7 brotes epidémicos, que afectaron a 4835 personas con una letalidad del 1,5%. Actualmente se estudia en el agua y en otros organismos habiéndose aislado un total de 421 cepas con características típicas, (146 de agua, 132 de fitoplancton y 143 de zooplancton). Hasta el momento se han analizado 334 cepas (122 de agua, 100 de fitoplancton y 112 de

zooplancton). Sólo el 5% de las cepas analizadas del Río de la Plata fueron identificadas como *V. cholerae* no O1. De 31 estaciones, en 10 (32,2 %) se detectó la presencia de *Vibrio cholerae* O1 VNC. El 25 % de estas detecciones correspondieron a muestras de agua, el 9,6% a fitoplancton y el 3,2% a zooplancton.

9. La conservación ambiental comienza con el conocimiento científico

La gran base sobre la cual se construye cualquier programa de conservación ambiental es el conocimiento científico. El Proyecto de protección ambiental del RPFM se ha trazado como uno de sus principales objetivos realizar investigación interdisciplinaria e interinstitucional compartiendo la infraestructura y recursos, produciendo información confiable y haciendo gestión participativa y transparente de los recursos. En esta sección se describen brevemente las principales herramientas científicas puestas al servicio de la gestión ambiental del RPFM y las estrategias utilizadas para lograr la participación de las instituciones que hacen investigación ambiental en los dos países.

9.1. Recuperación de información

Con la participación de 22 instituciones u organismos relacionados con el área geográfica y la temática ambiental de ambos países se elaboró un diagnóstico sobre el estado de la información. Las conclusiones del diagnóstico fueron:

- a. En algunos casos la información era inexistente (como sobre distribución y ciclos de vida de algunas especies) o insuficiente (monitoreo de la actividad de navegación)
- b. En otros casos podía ser de alcance limitado (enfocada casi exclusivamente a la biología pesquera), tomada con poca coordinación institucional (estaciones de monitoreo); de cobertura temporal y espacial limitada (mediciones de corrientes); de calidad variable (dependiendo de las limitaciones financieras institucionales).
- c. También pudo concluirse que la información existente podía estar poco disponible o restringida (estimaciones de caudal del Río de la Plata), subutilizada (información georeferenciada), en diferentes formatos no compatibles, no estandarizados (recolección de datos y metodologías de análisis) y dispersa en diferentes instituciones o personas (datos de contaminantes en agua, sedimentos y biota).

Durante la recolección de información y en actividades posteriores se observó que existían dificultades prácticas para compartir e intercambiar la información, aunque en teoría, todos afirmaban estar de acuerdo en hacerlo. Esto está relacionado con que la mayoría de científicos tienen tendencia a guardar datos e información hasta tanto no publican su trabajo, proceso que puede demorar varios meses o años. En consecuencia, ni los organismos de gestión cuentan con la información que requieren para la toma de decisiones, ni otros organismos de investigación pueden utilizarlas para mejorar sus propios trabajos. Esto se incrementa por las dificultades existentes para adquirir y actualizar equipamiento informático. Como estrategia para disponer de la información se generó un Sistema de Información Ambiental (SIA) de dominio público que incluye las bases de datos, las referencias bibliográficas, la cartografía, el sistema de información geográfica y el sistema integrado para el manejo ambiental. Este sistema cuenta actualmente con 3000 citas bibliográficas

9.2. Investigación interdisciplinaria e interinstitucional para llenar los vacíos claves de información

La complejidad de los temas relacionados con la gestión ambiental en un área como el RPFM superan las posibilidades de cualquier grupo individual de investigación sobre temas ambientales y se necesita un sistema interdisciplinario e interinstitucional que permita abarcar temas tan diferentes. Tres grandes áreas reúnen los grupos de investigación: **a. Investigaciones científico naturales** (contaminación de aguas, sedimentos, desechos peligrosos, acumulación de contaminantes en las cadenas tróficas, biodiversidad, mareas rojas, cólera, introducción de especies exóticas, biología de poblaciones, patrones de circulación del agua; **b. Aspectos sociales y económicos:** (demografía, usos del suelo y de los recursos acuáticos, dimensión económica de las actividades ligadas con el RPFM, instrumentos económicos para la protección ambiental y todo lo relacionado con la sensibilización, comunicación y educación ambiental); **c. Asuntos jurídicos e institucionales:** que incluye el marco jurídico y legal, las instituciones relacionadas con la protección del medio ambiente, sus competencias e interrelaciones, las leyes, decretos reglamentaciones y otras normas

El diagnóstico sobre la información existente se complementa con campañas oceanográficas para lograr una visión general de la situación ambiental actual del RPFM. Estas campañas se realizaron con embarcaciones de las instituciones participantes y un barco pesquero privado; con-

sintió de una primera etapa en las zonas internas del Río de la Plata y una segunda en el área del Frente Marítimo.

Los mecanismos de cooperación acordados entre las instituciones que realizan productos de investigación del Proyecto (Tabla 3) han permitido obtener datos históricos así como poner en marcha un ambicioso plan de investigación de campo utilizando la infraestructura (personal, embarcaciones y equipos) institucional. Estos datos proporcionaron los elementos para las bases de datos de uso común para los investigadores de distintos grupos de trabajo. Los grupos de trabajo inter-institucionales y binacionales así como las campañas de investigación han dado lugar al establecimiento de vínculos entre las instituciones participantes antes inexistentes y han producido 70 informes de diferentes investigaciones. Con el análisis de estos resultados se han podido focalizar problemas claves, establecer los puntos calientes (“Hot-spots”) tanto desde el punto de vista geográfico como de prioridades de acción, y evaluar las causas raíces de la problemática ambiental del área.

9.3. Otras herramientas

Dos de las principales áreas de investigación, además de los diagnósticos, que han servido como base al establecimiento de los conocimientos necesarios para la gestión ambiental del RPFM son la teledetección y los modelos de circulación. Los estudios ambientales que pueden ser realizados mediante la utilización de la teledetección están principalmente relacionados con la franja costera y son: erosión, deriva de sedimentos, extracción de arenas, determinación de vegetación en lagunas, contaminación proveniente de actividades de navegación y ordenamiento territorial. Los estudios de modelos de circulación permiten mejorar la comprensión del funcionamiento del sistema del RPFM y de sus características físicas y su dinámica. En el Proyecto se han utilizado tres modelos de circulación (HamSOM/CIMA, Río de la Plata 2000/INA y RM-2/IMFIA) los cuales proporcionan una buena representación de los patrones de circulación del Río de la Plata y de su Frente Marítimo. Los resultados de las aplicaciones de los modelos sirven para estudiar las siguientes características de la circulación del RPFM: patrones de circulación en el Río de la Plata, dinámica del frente salino, corredores de flujo y respuesta del sistema a los vientos fuertes del sudeste (Sudestada).

10. Pero hacerla realidad requiere de estrategia: como pasar de las palabras y de los documentos a los hechos?

Pasar de los programas y proyectos de investigación y de la generación de informes, artículos, libros y otros do-

Tabla 3. Instituciones vinculadas al proyecto de protección ambiental del RPFM que realizan productos de investigación para el Análisis Diagnóstico Transfronterizo.

Institución	Sigla	Actividades que realiza
Argentina:		
Centro de Investigaciones del Mar y de la Atmósfera	CIMA	Modelos de circulación del RPFM
Instituto de Astronomía y Física del Espacio	IAFE	Procesamiento y análisis de imágenes de satélites
Instituto Nacional del Agua	INA	Modelos de circulación del RPFM
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero	INIDEP	Investigaciones oceanográficas, biología de poblaciones, biodiversidad
Servicio de Hidrografía Naval de la Armada Argentina	SHN	Investigaciones oceanográficas, contaminación
Universidad Nacional de Mar del Plata	UNDMP	Biología de Poblaciones y biodiversidad
Universidad Nacional de la Plata	UNLP	Biología de Poblaciones y biodiversidad
Instituto Limnológico Raúl Ringuelet	INPLA	Biología de Poblaciones y biodiversidad
Prefectura Naval Argentina	PNA	Investigaciones oceanográficas, contaminación
Museo Nacional Bernardino Rivadavia		Invasión por especies exóticas
Comisión Nacional de Actividades Espaciales.	CONAE	Provisión de imágenes de satélite
Uruguay:		
Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada Nacional	SOHMA	Investigaciones oceanográficas, contaminación
Universidad de la República, Facultad de Ingenierías, Instituto de Mecánica de fluidos	UDELAR-FC IMFIA	Biología de Poblaciones y biodiversidad de Ciencias Modelos de circulación del RPFM
Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Instituto de Investigaciones Pesqueras	IIP	Biología de poblaciones y biodiversidad
Proyecto Gestión Costera en la costa Uruguaya del Río de la Plata	ECOPLATA	Estudios sociales y económicos de la utilización de recursos
Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Dirección Nacional del Medio Ambiente	DINAMA	Estudios sobre contaminación costera, biodiversidad
Centro Latinoamericano de Economía Humana	CLAEH	Gestión costera participativa
Laboratorio Tecnológico del Uruguay	LATU	Estudios sobre contaminación, educación ambiental

cumentos a un programa gubernamental de protección ambiental y recuperación de hábitats constituye sin duda el más grande reto de estas iniciativas. Una vez realizado el diagnóstico y producidas las recomendaciones, van a transitar por la larga y difícil senda de la aprobación y adopción por parte de las instituciones encargadas de hacer la planificación gubernamental y de generar normas, programas de monitoreo y educación. Este es el paso crítico puesto que, si ya se ha mostrado que la comunicación entre científicos es difícil, parcial y llena de desconfianza, el paso de la información entre los científicos y los tomadores de las decisiones es todavía más incipiente en los países de América del Sur. La desconfianza de los científicos quienes creen que los tomadores de decisión no están interesados en utilizar las informaciones científicas y las de éstos que creen que los científicos generan conocimientos sin aplicación o que esperan siempre tener to-

dos los datos e informaciones para atreverse a proponer alguna recomendación. La metodología actualizada de Manejo Integrado Costero ha incorporado el concepto de manejo adaptativo para integrar en un ciclo la información generada y su utilización para los programas de conservación ambiental (Olsen et al., 1997). El principal papel de la ciencia en este proceso es generar conocimiento y aportar las informaciones necesarias para que pueda haber el gobierno (“governaza”) adaptativo a medida que se avanza en dicho conocimiento (GESAMP, 1999).

Una forma de romper la desconfianza mutua es incorporando al medio científico en los procesos de gestión y al medio gubernamental en los procesos investigativos cooperativos. Uno de los fracasos más conocidos en el manejo ambiental surge cuando las autoridades de gestión,

dirigidas por personas, posiblemente formadas en el medio científico, quieren convertir a estas instituciones en unidades de investigación, lo que a menudo termina en que la autoridad no hace ninguna de las dos cosas, en vez de unir los esfuerzos con las instituciones que tienen naturalmente el papel de la investigación dentro de su razón de ser. En este proyecto sobre el RPFM, la estrategia ha sido la de vincular desde el diagnóstico mismo a las instituciones de investigación (universidades, institutos hidrometeorológicos, institutos de pesca, institutos oceanográficos) con autoridades ambientales (ministerios, secretarías) tanto para fijar las metas de investigación como para planear la gestión. Este es, en esencia, un proceso de generación de consensos para que las informaciones claves obtenidas en el proceso de investigación sean incorporadas a un sistema de información ambiental de dominio público que sirva como apoyo a la gestión ambiental del área.

El proceso de transmisión de los resultados y recomendaciones del proyecto debe ser realizado en conjunción con un grupo jurídico asesor que contribuya a armonizar las propuestas con los marcos jurídicos y competencias institucionales. Después de este proceso, las recomendaciones y el programa estratégico serán adoptadas y aplicadas por un grupo conformado por las autoridades ambientales de ambos países. Es muy importante entonces, que esta fase proponga, en consenso entre científicos y tomadores de decisión, recomendaciones concretas como: objetivos de calidad del agua, estrategias para la conservación de la biodiversidad, protocolos para estudios binacionales de impacto ambiental y también la promoción del uso de tecnologías que permitan la recuperación y conservación ambiental. Finalmente, las sociedades de ambos países deben ser informadas y participadas mediante estrategias de corto plazo utilizando los medios de comunicación (no solamente los medios masivos) y a más largo plazo introduciendo la problemática ambiental de RPFM en las estrategias educativas hasta la participación efectiva de las dos sociedades tanto en la protección ambiental como en el logro de la sustentabilidad de las iniciativas relacionadas con proyectos específicos diseñados para tal fin.

Conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que si es posible lograr un trabajo conjunto de cooperación interinstitucional y que los investigadores de los dos países han venido aceptando la importancia de la interdisciplinariedad para el desarrollo con éxito de proyectos ambientales. Llevar este proceso a las instituciones de gestión ambiental gubernamental y lograr el apoyo

de las iniciativas privadas constituye el nuevo reto del Proyecto. La incorporación temprana de los tomadores de decisión con los encargados de los procesos de investigación científica les disminuye la sensación de inutilidad de estos estudios y su aparente falta de realidad. Por su parte la participación de científicos pertenecientes a unidades de investigación clásicas en la búsqueda de soluciones a problemas puntuales y concretos de la sociedad, o a establecer legislaciones, medidas o programas educativos les permite crear un poco más en la gestión gubernamental y en la transparencia y así avanzar en el difícil y largo proceso de formación de consensos.

Es cierto que las duras épocas que atraviesan los dos países en el campo económico y social pueden constituir un elemento retardador de un proyecto de planificación ambiental, pero no es menos cierto que los tiempos de crisis son tiempos de cambio, son tiempos para enfrentar la historia, cambiar las realidades y lograr lo que parece imposible. Si en algo es posible superar los tiempos de crisis, es en los aspectos ambientales, cuando el horizonte gris permite ver que la sustentabilidad del futuro de la humanidad y de un país determinado, está en la sustentabilidad del ambiente y de los recursos naturales.

Referencias Bibliográficas

- Attrill, M. J., Rundle S. D.** 2002. Ecotone or Ecocline: Ecological Boundaries in Estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **55**: 929-936.
- Cataldo, D., J.C. Colombo, D. Boltovskoy, C. Bilos and P. Landoni.** 2001. Environmental Toxicity Assessment in the Paraná river delta (Argentina): Simultaneous Evaluation of Selected Pollutants and Mortality Rates of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) Early Juveniles. *Environmental Pollution*. **112**: 379-389.
- CCME** (Canadian Council of Ministers of the Environment). 1999. Canadian Environmental Quality Guidelines.
- Cicin-Sain, B., Knecht, R. W.** 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Island Press, Washington, DC, USA.
- Colombo, J.C., C. Bilos, M. Campanaro, M.J. Rodríguez Presa and J.A. Catoggio.** 1995. Bioaccumulation of polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides by the Asiatic clam *Corbicula fluminea*: its use as sentinel organism in the Río de la Plata. *Environmental Science and Technology*. **29**: 914-927.
- Colombo, J.C., C. Bilos, M. Remes Lenicov, D. Colautti, P. Landoni and C. Brochu.** 2000. Detritivorous Fish Contamination in the Río de la Plata Estuary. A Critical Accumulation Pathway in the Cycle of Anthropogenic Compounds. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **57**: 1139-1150.
- Colombo, J.C., C. Brochu, C. Bilos, P. Landoni and S. Moore.** 1997. Long-term Accumulation of Individual PCBs, Dioxins, Furans and Trace Metals in Asiatic clams from the Río de la

- Plata Estuary, Argentina. *Environmental Science and Technology*. **31**: 3551-3557.
- Duda, A., Sherman, K.** 2002. A new imperative for improving management of large marine ecosystems. *Ocean and Coastal Management* **45**: 797-833.
- FCS** (Franja Costera Sur). 1997. Calidad de las Aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata (San Fernando-Magdalena). Ed. Consejo Permanente para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata.
- Frías, F.C. y L. Janiot.** 2000. Protección Ambiental Costera y Desarrollo Sustentable en el Río de la Plata Frente a las Actividades Basadas en Tierra. UCES. Fundación Maphre-Servicio de Hidrografía Naval (SHN).
- 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. Estudios GESAMP*, **61**: 1-65.
- Gilman E.** 2002. Guidelines for coastal and marine site-planning and examples of planning and management intervention tools. *Ocean and Coastal Management* **45**: 377-404.
- Kates, R. W., Clark, W. C. Corell, R., Michael, J. Hall, C., Jaeger, C. Lowe, I. McCarthy, J. J. Schellnhuber, H. J. Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin C. G., Grubler, A., Huntley, B., Jager, J., Jodha J., Kasperson, R. E., Mabogunje, A., Matson, P. Mooney, H., Moore, B., O’Riordan, T., Svedi, U.** 1999. Sustainability Science. *Science* **292**: 641-642
- Mianzan, H., Lasta, C., Acha, M., Guerrero, R., Macchi, G., Bremec, C.** 2001. Rio de la Plata estuary, Argentina-Uruguay In: *Coastal Marine Ecosystems of Latin America* **144**, pp. 185-204. Ed. U Seeliger and B. Kjerve, Springer, Heidelberg.
- Olsen S., Lowry, K., Tobey, J.** 1999. A manual for assessing progress in coastal management. *Coastal Management Report* **2211**: 1-77.
- Olsen S., Lowry, K., Tobey, J.** 1997. A common framework for learning from ICM experience. *Ocean and coastal Management* **37**: 155-174.
- Penchaszadeh, P. E.** 2003. Especies animales bentónicas introducidas, actual o potencialmente invasoras en el sistema del Río de la Plata y la región costera oceánica aledaña del Uruguay y de la Argentina. Diagnóstico de situación. Freplata, Informe de trabajo.
- Woodley S.** 1997. Management of marine and coastal resources. Staff Paper -059. International Symposium on Integrated Coastal and Marine Management, ITN, Malang, Indonesia.

Recibido el 10 de septiembre de 2003

Aprobado para su publicación el 15 de noviembre de 2003

