

**Pablo E Penchaszadeh**Investigador del Conicet en el Museo Argentino  
de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia**Alberto R Piola**Investigador del Conicet en el Servicio de  
Hidrografía Naval

# Un mar compartido

Las corrientes oceánicas y las partículas que ellas arrastran, sean orgánicas o inorgánicas, de origen natural o humano (también llamado antrópico), recorren los mares territoriales y las zonas de explotación económica exclusiva tanto como las áreas que no están bajo jurisdicción nacional. Atraviesan fronteras políticas por impulso del viento, las mareas y otras fuerzas; no conocen restricciones políticas, ni dependen de autorizaciones. Un ejemplo de ello son las aguas del río brasileño Tietê, que fluyen desde la sierra del Mar, atraviesan la ciudad de San Pablo y desembocan en el Paraná: recorren así miles de kilómetros hasta alcanzar el Atlántico por el río de la Plata, desde donde, eventualmente, las corrientes costeras marinas las llevan al litoral paulista, cerca de donde partieron.

El Atlántico sudoccidental es rico en recursos pesqueros de importancia tanto económica como social. Muchos peces que se capturan en el sur del Brasil también

están presentes en aguas de la Argentina y del Uruguay, ya sea en forma permanente o porque realizan migraciones estacionales entre los mares de esos tres países. Por ello, es insuficiente estudiarlos sólo en una parte de su área de distribución, sino que se necesitan estudios conjuntos. Además, para poder manejarlos de forma adecuada, resolver conflictos de intereses y lograr la sustentabilidad de esos recursos pesqueros compartidos, es necesario que los estudios vayan más allá del conocimiento biológico y se extiendan a los factores sociales y económicos.

Pero a pesar de estas circunstancias, no hemos fomentado en Iberoamérica la cooperación internacional, el intercambio de información y el aprovechamiento de nuestra capacidad científica para el estudio compartido de un mar igualmente compartido. Ni los científicos ni los organismos de promoción de la ciencia han logrado generar una cooperación regular, sostenida en el tiempo y eficiente, que incluya intercambio de información, de investigadores, de estudiantes y de recursos.

## ¿DE QUÉ SE TRATA?

Existen pocos ámbitos más reveladores que el mar para entender las virtudes de la cooperación internacional en materia científica. En las ciencias marinas esta cooperación es más que deseable: es imprescindible para poder contestar preguntas relacionadas con el movimiento de las corrientes, el aporte de los ríos, los ciclos migratorios de las especies, las pesquerías, etcétera.

## Casos de cooperación

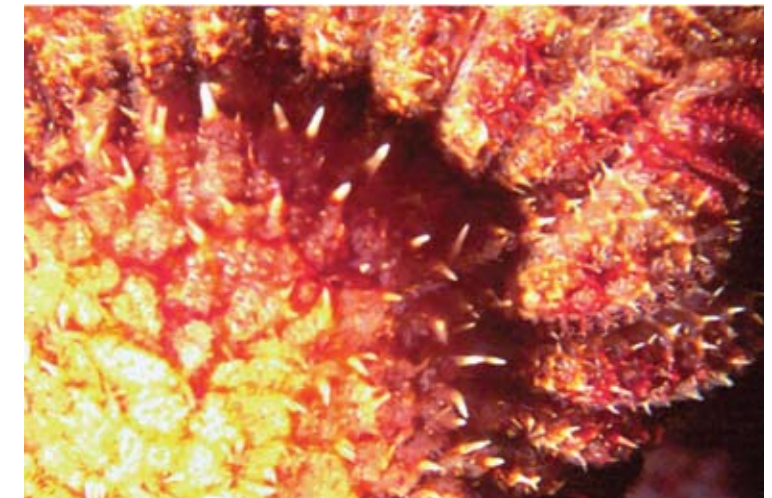
De cualquier manera, la historia reciente registra algunos episodios de cooperación, de los que muy pocos alcanzaron continuidad. La década de 1960 presenció la creación en Iberoamérica de varios centros de estudio de oceanografía física y de biología marina en, entre otros países al sur del ecuador, la Argentina, el Brasil, Chile y Perú, y en Cuba, México y Venezuela en el hemisferio Norte. En esos momentos se establecieron diversos acuerdos de colaboración internacional y se dieron los primeros pasos orientados a crear conocimiento del área marina fuera de los centros establecidos de Europa o los Estados Unidos. Estos, mediante sus tradicionales expediciones, cruceros y campañas, tomaban datos, los procesaban y los analizaban en sus tradicionales laboratorios.

La creación de institutos iberoamericanos de investigación marina puso en marcha un cambio drástico en la información disponible, pues abrió la posibilidad de tener series temporales continuas de datos, en reemplazo de observaciones y mediciones esporádicas o circunstanciales. Esa década fue también la de mayor crecimiento de las pesquerías mundiales: de una sola especie, la anchoveta del Perú (*Engraulis ringens*), se pescaron 12 millones de toneladas anuales, lo que en esos tiempos representaba la quinta parte de la producción pesquera mundial. También fue el momento de inicio del colapso de muchas áreas de pesca, por sobreexplotación de las poblaciones.

En los mismos años se multiplicaron las reuniones científicas, los cursos internacionales y los cruceros de exploración con participantes plurinacionales, que ponían en contacto entre ellos a los investigadores del área y abrían oportunidades, en especial para los científicos jóvenes. Así, estos avanzaron en su aprendizaje y establecieron relaciones que se transformarían en semilla de futuras colaboraciones.

Pero hacia fines de esa década y durante la de 1970, la mayoría de los países sudamericanos se cerraron sobre sí mismos, sobre todo como consecuencia de quiebres del orden constitucional y de la instauración de dictaduras militares de ideología más o menos nacionalista. Esas circunstancias obstaculizaron la cooperación científica y empobrecieron la vida de centros y laboratorios, al restarles un importante aporte externo. Paradójicamente, sin embargo, esas convulsiones políticas tuvieron también el efecto contrario, pues hubo países que se beneficiaron marcadamente por su actitud de recibir a investigadores exiliados, sobre todo provenientes de la Argentina, Chile y Uruguay, pertenecientes a diversas áreas del conocimiento.

Entre las instituciones que albergaron a científicos expatriados, y hasta grupos completos de investigación, especialmente en las ciencias básicas, se pueden mencionar a la Universidad Federal de Río Grande del Sur, en el



Estrella sol. Islas Bridges, Argentina. Foto Héctor Elías Monsalve

Brasil, a la Universidad Nacional Autónoma de México y, en Venezuela, al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad Central. Este proceso enriqueció a planteles científicos, en muchos casos creó nuevas líneas de trabajo y dinamizó las disciplinas con la formación de una nueva generación de investigadores. Muchos de los científicos entonces expatriados, hayan o no regresado con el tiempo a sus países de origen, ven hoy destacarse a sus discípulos y a los discípulos de estos, es decir, a sus hijos, nietos y hasta biznietos académicos.

## Algunos resultados

Con la restauración de los regímenes constitucionales y el advenimiento de las formas democráticas de gobierno en los mencionados países durante la década de 1980, se pusieron en funcionamiento, con mejor o peor suerte, varios programas de cooperación científica en ciencias del mar. En el Atlántico sudoccidental, uno de los más exitosos versa sobre las variables oceanográficas y su influencia en la productividad biológica en la plataforma continental, el río de la Plata y la laguna de los Patos, así como las características de los frentes oceánicos, sus corrientes asociadas y la convergencia subtropical. Recibió apoyo del Naval Research Laboratory y del Consortium for Oceanographic Research and Education de los Estados Unidos. Lo conducen el Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo, en el Brasil, y el Servicio de Hidrografía Naval y la Universidad de Buenos Aires, en la Argentina, a los que se agregaron como participantes varias instituciones de ambos países.

Otros programas que dieron buenos frutos son las colaboraciones de las universidades de San Pablo y Mar del Plata sobre la biología reproductiva de crustáceos superiores; de la Universidad del Ceará, el Museo Argentino

de Ciencias Naturales y el Centro Nacional Patagónico de Puerto Madryn sobre moluscos de aguas someras, y de la Universidad Nacional de La Plata, con varias instituciones del sur de Brasil, sobre la biología de especies invasoras. Las entidades argentinas participantes en casi todos estos programas pertenecen al sistema del Conicet.

El reto que enfrenta la cooperación entre nuestros países no solo consiste en estimular la realización de proyectos conjuntos sino, sobre todo, asegurar su continuidad. De muy poco sirven iniciativas esporádicas, generalmente lanzadas por los propios investigadores, sin un apoyo financiero de las agencias de promoción científica que se extienda a un plazo mediano y hasta largo.

De varias reuniones sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) celebradas en la Argentina, Uruguay y el Brasil sobre la cooperación científica entre países que comparten un mismo ambiente marino, como es el Atlántico sudoccidental, surgió un amplio conjunto de recomendaciones para instaurarla con éxito, entre ellas:

- Identificar y consolidar los lazos existentes entre grupos de investigación de los países en cuestión.
- Disponer de procedimientos que permitan financiar de forma ágil las iniciativas de cooperación.
- Propender a que el ámbito cooperativo sea la norma y no la excepción.
- Crear mecanismos de seguimiento para mejorar los procesos de cooperación.
- Dada las grandes diferencias entre los países en cuanto a disponibilidad de embarcaciones de investigación marina, tanto costera como oceánica,

y en ciertos casos, la escasísima participación académica en los cruceros de exploración pesquera e hidrográfica, posibilitar la actuación de embarcaciones científicas de un país en aguas territoriales de otros, con participación a bordo de científicos de los distintos países.

- Vistas las dificultades del estudio de la biodiversidad, fortalecer la formación de taxónomos en el empleo de métodos modernos, como los relacionados con la genética molecular y el cladismo, además de los enfoques tradicionales.
- Fortalecer las colecciones taxonómicas de los museos y estimular su uso.
- Dado que el manejo sostenible de la explotación pesquera requiere la precisa identificación taxonómica de los ejemplares capturados, cosa que solo pueden hacer los especialistas, poner ese material a disposición de estos, particularmente el que se recoge y descarta a bordo de cruceros de prospección pesquera.
- Promover los estudios científicos de viabilidad que sustenten el establecimiento jurídico y administrativo de áreas marinas protegidas, que son un eficaz instrumento de conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad de los recursos biológicos.
- Dado que densidad demográfica de muchas áreas costeras y de las cuencas hidrográficas que desembocan en ellas originan alteraciones profundas y duraderas del medio marino, estudiar las fuentes de contaminación acuática, la dinámica de los sedimentos, las transformaciones de los contaminan-

## PROYECTOS ARGENTINO-BRASILEÑOS EN CIENCIAS DEL MAR Y LA ATMÓSFERA

El desarrollo de la oceanografía regional, principalmente en las décadas de 1980 y 1990, facilitó la cooperación científica argentino-brasileña en la materia. Si bien las agencias de promoción de la ciencia disponían de mecanismos para solventar viajes de investigadores y para participar en talleres y reuniones de trabajo, la financiación de actividades de investigación, trabajo de campo, equipamiento, etcétera, estaba prácticamente limitada a proyectos restringidos a ámbitos nacionales, lo cual constituía una fuerte limitación para realizar estudios que abarcaran áreas y problemas comunes.

La creación del Instituto Interamericano para el Estudio del Cambio Global, en mayo de 1992, con la misión de fomentar investigación que trascienda los programas nacionales, cambió significativamente el panorama. La nueva entidad financió varios estudios del Atlántico sudoccidental conducidos por investigadores argentinos y brasileños, como se puede apreciar en la tabla adjunta. Esos estudios requerían disponer de dinero para actividades nacionales, que provinieron de las fuentes específicas disponibles en cada país, como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, el Conicet y la Fundación Antorchas en la Argentina, y en el Brasil, el CNPq y varias fundaciones estatales de promoción científica. En años recientes la colaboración argentino-brasileña en ciencias del mar se ha centrado en tres aspectos principales:

- La influencia de las corrientes sobre las variaciones de la temperatura superficial del Atlántico Sur. Esos estudios, basados en observaciones satelitales y complejos modelos numéricos del océano y la atmósfera, resultaron de la

evidencia de que variaciones de la temperatura superficial del mar pueden dar lugar a variaciones de determinadas variables del clima continental, por ejemplo la temperatura y la precipitación. Dada la elevada capacidad calorífica del agua comparada con la del aire, las anomalías térmicas en el océano persisten en el tiempo e influyen sobre las características climáticas durante lapsos prolongados (meses o incluso años).

- La descarga de agua dulce, de partículas en suspensión y de sustancias disueltas del río de la Plata para las características físicas, químicas, biológicas y geológicas de la plataforma continental del este de Sudamérica, desde el litoral bonaerense hasta el paulista. Estos estudios se centraron en las variaciones estacionales e interanuales de la descarga del río de la Plata (más información en el artículo 'El impacto del Plata sobre el océano Atlántico', Ciencia Hoy, 82:28-37, agosto-septiembre 2004, también publicado en Ciência Hoje, 216:30-37, 2005).

- Los mecanismos físicos que promueven la actividad biológica en ambientes productivos del Atlántico sudoccidental. Estudios previos sobre las características físicas y biológicas de regiones marinas específicas sugerían la existencia de una elevada concentración de fitoplancton en diversas áreas de la plataforma continental del este de Sudamérica. El análisis de datos satelitales llevó a pensar que esas áreas productivas están asociadas con frentes oceánicos, viento y mareas, los que promueven la mezcla vertical del las aguas. Esas regiones albergan a gran variedad de peces, aves y mamíferos, y concentran buena parte de las pesquerías.

Ambiente marino patagónico. Foto Héctor Elías Monsalve



Proyecto	Años
Estudio integrado de estuarios en costas templadas	1996-1997
Cambio global en el Atlántico sudoccidental entre la costa y las cuencas profundas adyacentes	1996-1997
La variabilidad climática interanual y el Niño en el sur de Sudamérica	1996-1997
Modelado de procesos oceánicos, costeros y estuarinos en Sudamérica	1996-1999
Precipitación en el sudeste de Sudamérica: influencia de la temperatura superficial del mar, predictibilidad y variabilidad	1997-2000
Cambios globales y climáticos en el Atlántico sudoccidental	1999-2006 2006-2011
Red de investigación sobre la variabilidad y el cambio del clima en el Mercosur, su predictibilidad e impactos	1999-2006
Intercambio de aguas y biota entre la plataforma continental y el océano abierto	2012-2015
Variabilidad de ecosistemas marinos alrededor de Sudamérica	2013-2017



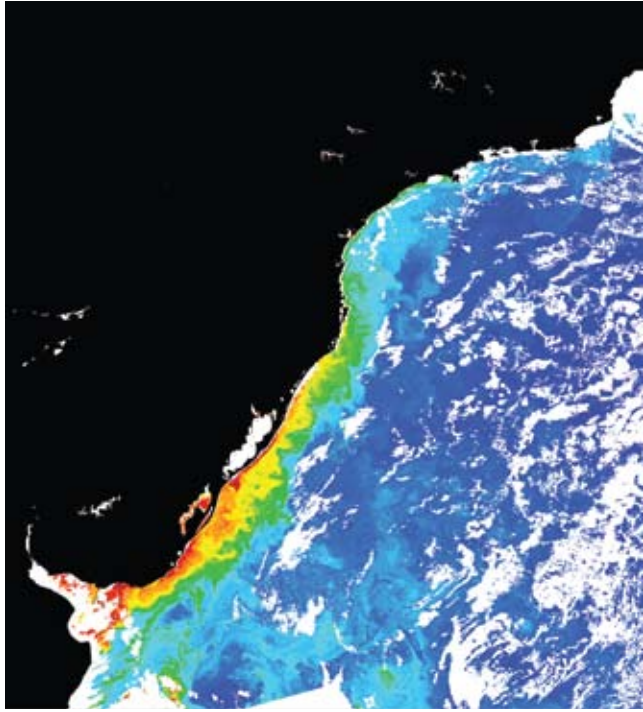


Imagen satelital de clorofila superficial en el norte de la Argentina, Uruguay y sur de Brasil. 3 septiembre de 2003. Imagen procesada por S. Romero a partir de datos suministrados por el proyecto Seawifs, goddard space flight center, Nasa

tes en el ambiente y sus efectos sobre los ecosistemas marinos.

- Dedicar especial atención a analizar las operaciones portuarias, para minimizar sus consecuencias ambientales.
- Dado que la cantidad de especies animales o vegetales introducidas desde otras partes del mundo en los ambientes costeros del Atlántico sudoccidental ha ido aumentando peligrosamente, y que se han visto invasiones de especies exóticas favorecidas por la contaminación ambiental, realizar estudios sobre las vías de introducción de especies foráneas y un monitoreo continuo de las comunidades nativas, con el fin de tomar medidas de prevención y de control temprano de invasiones.
- Formar y dar capacitación avanzada a investigadores y especialistas en recursos marinos, y facilitar la circulación de estudiantes por los centros universitarios de la región, para ponerlos en contacto con diferentes realidades ambientales y sociales. Entre otras maneras, ello se puede favorecer mediante el reconocimiento en universidades argentinas, brasileñas y uruguayas de materias cursadas en instituciones reconocidas de otro de esos países.
- Incorporar la dimensión sociocultural en los programas de formación de investigadores y en las propias investigaciones sobre las que se base la gestión ambiental y de los recursos marinos.

- Realizar esfuerzos de divulgación científica y de transferencia del conocimiento de las ciencias del mar al resto de la sociedad, en especial a los ámbitos de la administración pública y la política.
- Crear o fortalecer en cada país una Comisión Nacional de Ciencias del Mar, con participación destacada de científicos activos, que defina los planes nacionales de investigación marina, los compatibilice con los de los otros países de la región, coordine el uso de buques de investigación y asuma la representación del país ante comisiones u organismos internacionales, como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, la FAO, etc.

» El carácter interdisciplinario de las ciencias del mar torna imprescindible que las agencias de gobierno institucionalicen un medio apto para viabilizar la discusión, formulación y ejecución de planes de ciencia y tecnología en ese campo. Los Consejos de Investigación y en casos, el nivel ministerial, deben implementar comisiones integradoras de las distintas ramas de las ciencias del mar. Deben dar el ejemplo de la interacción para que los investigadores y los proyectos, contemplen a varias disciplinas y que no se evalúen separadamente en cada especificidad (por ejemplo, geología, oceanografía física o biología).

» Se recomienda que exista en cada país una Comisión Nacional de ciencias del mar con participación activa y preponderante de científicos activos, donde se elaboren los planes nacionales de investigación marina, compatible con los países de la región el uso de recursos como buques de investigación y que asuma la representación del país en el seno de las comisiones internacionales como la Unesco, Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), la FAO, etc.

En algunos de nuestros países hace varios lustros que tales comisiones no existen, con las enormes consecuencias negativas a la participación de oportunidades de cooperación que se pierden. En estas condiciones los países no pueden formular planes nacionales de investigación, relevamiento de falencias e identificación de las áreas prioritarias desde el punto de vista de la investigación, la integración de esfuerzos y la divulgación de los resultados a la comunidad. Mal podrían entonces ser formulados con el peso necesario planes de este tipo a nivel regional. A este respecto, el ejemplo es justamente que las recomendaciones del CTS no han recalado en ningún estamento oficial de los países, haciendo que muchos científicos sean muy escépticos de este tipo de reuniones, que muchas veces quedan sólo como catarsis sin ninguna consecuencia. **CH**