

Buque de contenedores refrigerados Santa Marta.

Fotografía: Luis Guillermo Rodríguez

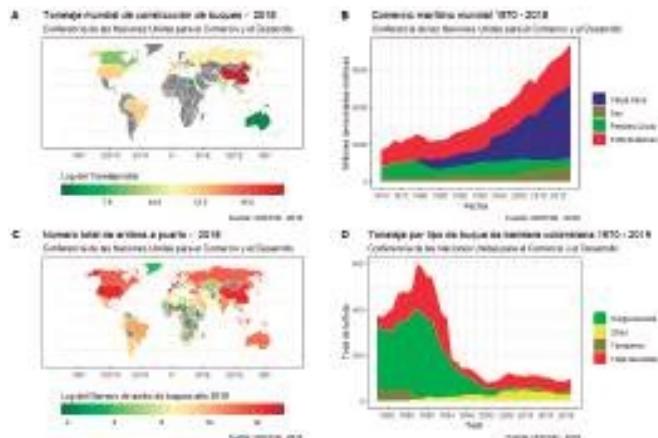
# El transporte marítimo: una aproximación desde la protección del medio marino

Christian Bermúdez-Rivas<sup>1</sup>; Fernando Oviedo Barrero<sup>2</sup>; María del Pilar Aguirre-Tapiero<sup>2</sup>

Investigadores Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP)

<sup>1</sup> Área del Protección del Medio Marino.

<sup>2</sup> Área de Manejo Integrado de Zona Costera.



**Figura 1.** A. Tonelaje mundial de construcción de buques para el año 2018. B. Comercio marítimo mundial anual por tipo de carga 1970-2018. C. Número total de arribos a puerto por país 2018. D. Tonelaje por tipo de buque de bandera colombiana 1970-2018. [Imagen generada por el CCCP. Fuente: (UNCTAD, 2019)].

**E**l transporte marítimo es responsable anualmente de mover cerca del 90 % del comercio mundial de bienes, con un crecimiento del sector de aproximadamente 2.6 % y una proyección del 3.4 % para el año 2024 (Unctad, 2019). En el 2019 se calcularon más de once mil millones de toneladas métricas transportadas a través del océano (Figura 1B). Gracias al transporte marítimo los costos de adquisición de los bienes se han abaratado en los últimos años y sigue siendo la manera más segura y menos costosa de moverlos alrededor del mundo. Adicionalmente, la industria del transporte marítimo genera millones de empleos directos e indirectos en el mundo, y un crecimiento económico sostenido para muchos Estados y empresas.

La Organización Marítima Internacional (OMI) es la autoridad marítima mundial, cuya función principal es establecer un marco normativo sobre la seguridad marítima para la aplicación en el plano internacional. Si bien su responsabilidad es sobre la seguridad marítima, esta autoridad internacional reconoce que el transporte marítimo y las actividades portuarias tienen impactos ambientales involuntarios.

Desde su creación, en 1959, la OMI ha tenido una preocupación creciente por el impacto ambiental del transporte marítimo y el punto de inflexión ocurrió el 18 de marzo de 1967, cuando el supertanquero SS Torrey Canyon (Figura 2) golpeó



**Figura 2.** SS Torrey Canyon durante el siniestro de 1967. [Fuente: Reino Unido/Torrey Canyon Oilspill 1967/ (Picture-Alliance /United Archives/TopFoto)].

un arrecife en las costas británicas y derramó cerca de 25 millones de galones de petróleo crudo, matando un número indeterminado de organismos marinos y afectando las costas de varios estados europeos, demostrando el impacto global del transporte marítimo sobre el medio ambiente.

A partir de este suceso, en 1973, la OMI introdujo la Convención Internacional para la Prevención de Contaminación por los Buques (Marpol, por su acrónimo en inglés), modificado por el Protocolo de 1978 (Marpol 73/78), para prevenir accidentes de tanqueros y minimizar sus consecuencias, incluyendo la prevención de contaminación por operaciones rutinarias como limpieza de tanques de carga y desechos aceitosos de la maquinaria, contaminación por sustancias químicas peligrosas transportadas en buques, bienes de consumo empacados, residuos sólidos, aguas de drenaje y contaminación atmosférica.

A parte de los impactos ambientales del transporte marítimo que considera el Marpol, existen otros impactos que con el pasar de los años y los avances tecnológicos y científicos, la comunidad marítima ha empezado a considerar.

#### Transporte de especies invasoras a través de las aguas de lastre

Las aguas de lastre son un componente importante en la seguridad, estabilidad e integridad estructural para la navegación de los buques,



**Figura 3.** Especies invasoras que han sido introducidas por medio de las aguas de lastre en diferentes ecosistemas.

y permite que estos se ajusten a cambios en el peso que ocurren con la carga en los puertos. En la actualidad las aguas de lastre se han convertido en un vector importante de especies invasoras y están asociadas a un tercio de las invasiones por especies exóticas a nivel mundial, las cuales han causado desde impactos económicos por la destrucción de pesquerías, como por ejemplo el cangrejo verde europeo y la concha cebra, hasta problemas de salud como la transmisión del cólera desde Suramérica hasta los Estados Unidos (IMO, 2017).

Los impactos ecológicos que pueden tener las especies invasoras son múltiples y van desde alterar el hábitat y la calidad de este, como en algunos casos se han observado el incremento de florecimientos algales nocivos y el desplazamiento de especies nativas, reduciendo la diversidad y causando extinciones locales, consumiendo especies nativas y compitiendo con la fauna y flora local, poniendo presión sobre las poblaciones (Figura 3).

La Dirección General Marítima (Dimar) desde hace varios años ha trabajado sobre este tema y ha desarrollado varias estrategias para minimizar este impacto ambiental en Colombia. Por ello emitió en el 2012 la Resolución 477, donde adopta y establece:

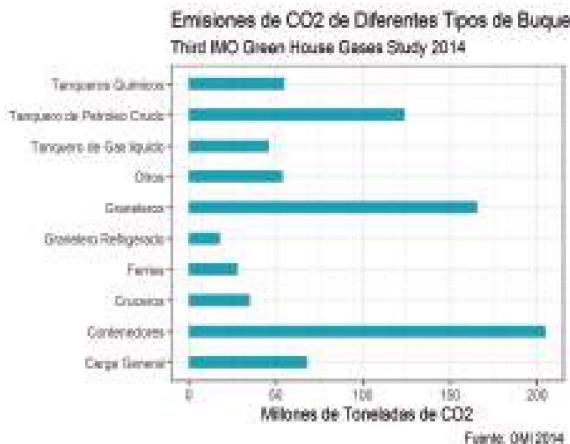
“...las medidas y el procedimiento de control para verificar la gestión del agua de lastre y sedimentos a bordo de naves y artefactos navales nacionales y

extranjeros en aguas jurisdiccionales colombianas; esto con el fin de ejercer control y vigilancia sobre la entrada de especies invasoras y patógenos que pueden llegar al país por medio de las aguas de lastre”.

Además de lo anterior, la Autoridad Marítima Colombiana avanza, con sus centros de investigaciones en el Caribe y el Pacífico, en estudios sobre la presencia de especies invasoras y exóticas en los ecosistemas costeros y por medio de sus expediciones científicas contribuye al conocimiento de la biodiversidad marina del país.

### Emisiones de gases de efecto invernadero

El transporte de bienes y personas alrededor del planeta es uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de CO<sub>2</sub>; en el mundo aporta cerca del 14 %, del cual el transporte marítimo es un contribuyente importante (IPCC, 2014). En 2012 se registraron emisiones del sector de transporte marítimo de hasta 960 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, con tendencia al aumento (Smith, *et al.*, 2014). Por tipo de buque, los de contenedores, de carga seca y los tanqueros de petróleo crudo son los mayores emisores de CO<sub>2</sub>, comparados con otros tipos de buques (Figura 4), aportando en conjunto 495 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para el 2014, con marcadas tendencias al incremento (Smith, *et al.*, 2014).



**Figura 4.** Emisiones de CO<sub>2</sub> de diferentes tipos de buques para el año 2014 (Smith, et al., 2014).

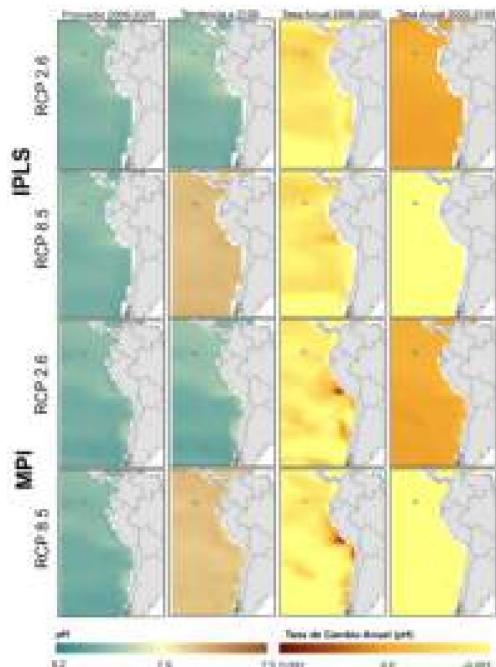
El incremento en la deposición y absorción de CO<sub>2</sub> atmosférico en los océanos incrementará la tendencia hacia la acidificación (Figura 5), afectando organismos productores primarios y secundarios como el fitoplancton y el zooplancton, el primero responsable de más del 50 % de la producción del oxígeno en el planeta y el segundo es el soporte de la red trófica marina que sostiene las economías pesqueras.

La generación de gases de efecto invernadero por la industria marítima es un tema que ha sido ampliamente considerado por la OMI, y este año, a partir del primero de marzo, entró en vigor la regla OMI 2020 que disminuye el límite máximo del contenido de azufre en el fueloil de los buques del 3.50 % al 0.50 % (Uncatd, 2019). El anexo VI del convenio Marpol 73/78 obliga a los Estados parte al cumplimiento de esta nueva regla y los buques que no se acojan podrán ser sancionados por el Estado rector del puerto.

Para la Autoridad Marítima Colombiana estos retos de cara al futuro demandan una preparación de la institución y de las leyes que se enmarquen en la protección de la salud humana y el medio marino.

#### Colisiones entre buques y fauna marina

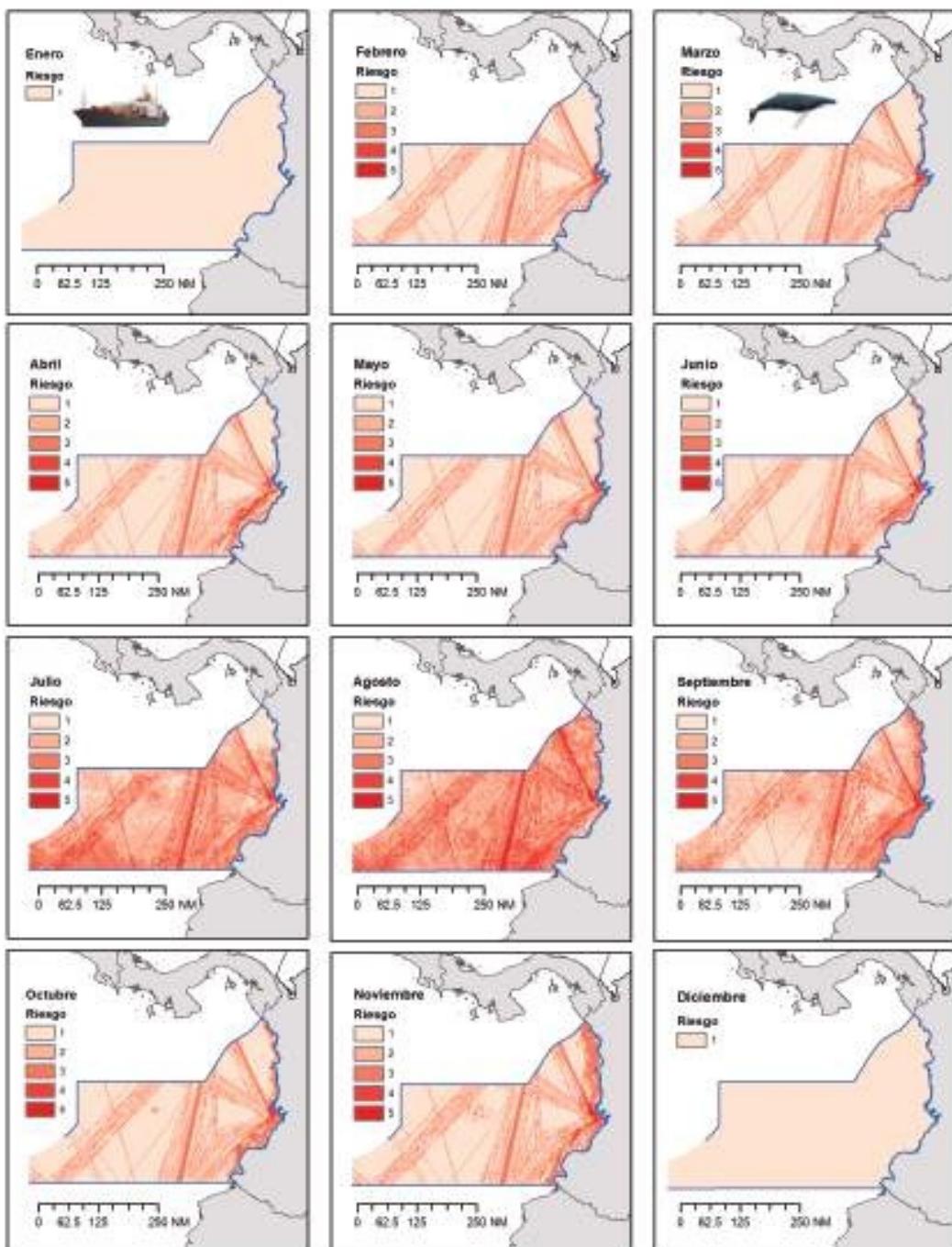
Una de las mayores consideraciones medioambientales del transporte marítimo es la posibilidad de una colisión entre embarcaciones



**Figura 5.** Tendencia del pH desde el año 2020 hasta el año 2100 en el Pacífico Oriental Tropical bajo dos modelos de predicción producidos por el Instituto Pierre Simon Laplace (IPSL) de Francia y el Instituto Max Planck (MPI) de Alemania, bajo dos experimentos de forzamiento radiativo, el RCP 2.6 que representa una alternativa al cambio de paradigma de uso energético, reemplazando totalmente el uso de combustible fósil, y el RCP 8.5 representa una alternativa “*Business as Usual*” donde se continúa con las emisiones tal y como están en el presente. De ambos modelos se concluye que la tendencia general es hacia la acidificación.

y la fauna marina. Estos casos de colisión se han presentado con especies de tortugas, delfines, manatíes y grandes ballenas. Las colisiones entre grandes ballenas y buques es un problema que ha venido en aumento; por ejemplo, en el 2007 se presentaron a nivel mundial 750 casos registrados de colisiones y tan solo en 2003 se habían registrado 300 casos (Van Waerebeek & Leaper, 2008). Esto puede deberse al aumento del tráfico marítimo por la demanda del mercado de bienes y energía, como se discutió anteriormente, y además por la recuperación de algunas poblaciones de especies de ballenas a nivel mundial.

Casi todos los tipos de embarcaciones se han visto involucradas en colisiones con grandes ballenas, desde grandes buques de carga hasta botes de vela. Algunos estudios indican que el 87 % de las colisiones



**Figura 6.** Evaluación del riesgo de colisión entre buques de contenedores y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en cada mes del año. Los niveles de riesgo son: Muy Alto (5), Alto (4), Medio (3), Bajo (2), Muy Bajo (1).

suceden con embarcaciones de menos de 21 m, y un 51 % de las estas ocurren con embarcaciones viajando a más de 10 nudos; así se concluye que a mayor velocidad mayor es el riesgo de colisión, y a mayor tamaño del buque mayor probabilidad de muerte del animal.

Las colisiones entre buques y grandes ballenas pueden ser un problema de seguridad marítima serio, además de un problema de conservación y bienestar para estos grandes cetáceos. En el mundo se conoce que alrededor de once especies sufren mortalidad en colisiones con buques. Las causas por las cuales estos eventos ocurren pueden ser múltiples y dependen mucho de la especie. Por ejemplo, hay especies que tienden a permanecer mucho tiempo en la superficie descansando después de las jornadas de cacería en las profundidades, las cuales pueden tomar hasta una hora y media sin respirar, llevando hasta los límites el metabolismo del animal (e.g. cachalotes, ballenas picudas).

Diferentes estudios demuestran que la mayoría de las colisiones ocurren en la plataforma continental, siendo las poblaciones de cetáceos las más afectadas, especialmente aquellas que permanecen o viven cerca de las rutas de embarcaciones, o donde hay una concentración de buques en un área confinada y poco profunda.

Hasta el momento la Dimar, en su Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), adelanta una evaluación en el riesgo de colisiones entre buques de diferentes tipos (e.g. contenedores, tanqueros, carga seca) y ballenas jorobadas en el Pacífico, basados en el resultado de esta evaluación se llevarán a cabo estrategias de mitigación para minimizar el impacto de las actividades marítimas en el medio ambiente marino (Figura 6).

### Conclusiones

Dentro de los objetivos de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD se considera la conservación y uso sostenible de los océanos, los mares y los recursos marinos un objetivo de suma importancia (ODS 14), porque reconoce que los océanos "...mueven sistemas mundiales que hacen que la Tierra sea habitable

*para la humanidad*" (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019).

Volver sostenible el desarrollo del transporte marítimo es uno de los objetivos de la Dimar y su área de Protección del Medio Marino, y esto se aborda desde la vigilancia y control con el papel que desempeñan las capitanías de puerto, y la generación de información técnica y científica desde sus centros de investigaciones científicas marinas para asesorar al Gobierno nacional en la adopción de programas y políticas relacionadas con las actividades marítimas.▲

### Lista de referencias

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo [Unctad], (2019). *Informe sobre el transporte marítimo*. New York 10017: United Nations Publications.

Organización Marítima Internacional [IMO]. (2017). *The Invasive Aquatic Species*. <http://archive.iwlearn.net/globallast.imo.org/the-invasive-aquatic-species-2/index.html> [Accessed 2 septiembre 2019].

Panel Intergubernamental del Cambio Climático [IPCC]. (2014). *AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>

Picture-Alliance /United Archives/TopFoto). *Reino Unido/Torrey Canyon Oilpest 1967*.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). *Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-14-life-below-water.html>

Smith, T. W. et al. (2014). *Third IMO GHG study*, London U.K.: International Maritime Organization.

Van Waerebeek, K. y Leaper, R. (2008). *Second Report of the IWC vessel strike standardisation working group. In Conference paper, IWC 60th Annual Meeting.*, Santiago, Chile.: International Whaling Commission.