

## Ciencia & Sociedad

# La norma D-2

fue establecida por la Organización Marítima Internacional para promover buenas prácticas del agua de lastre y prevenir bioinvasiones, definiendo estándares biológicos, microbiológicos y físico que debe cumplir el agua de lastre.

Natalia Quiero Sanz  
natalia.quiero@diarioconcepcion.cl

Evidencias tan contundentes como alarmantes revelan que la biodiversidad global va en declive, impacto de la actividad humana, y entre las cinco mayores amenazas están las especies exóticas invasoras (EEI), que proliferan en hábitats de los que no son nativos en desmedro de las nativas y dinámicas ecosistémicas.

Y el tránsito marítimo es una de las principales vías de introducción, con dos mecanismos primordiales: bioincrustación de organismos que se adhieren en superficies como casco de barcos, o uso de agua de lastre que se carga y descarga en el mar en distintos lugares geográficos y puede contener organismos.

Fenómeno de relevancia ecológica y socioeconómica para Chile. "La actividad portuaria es de gran importancia, con miles de barcos mercantes internacionales llegando a nuestros puertos para descargar y cargar productos. Pero, tiene desafíos que debemos enfrentar para que sea una actividad más segura y sostenible. Uno es evaluar los riesgos a la bioseguridad", manifiesta el doctor Antonio Brante, académico de la Facultad de Ciencias de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Ucsc).

Es el aporte de su proyecto Fondecyt Regular "Bioinvasión marina y bioseguridad en la costa sureste del Pacífico: detección temprana y mecanismos antrópicos y naturales de introducción, propagación e invasión", a cuyo alero se realizó una pionera y necesaria investigación al agua de lastre de barcos que llegan a puertos nacionales, de los que existen 56 a lo largo de los más de 6 mil kilómetros de costa en línea recta de norte a sur.

### Norma versus realidad

El estudio muestreó y evaluó por primera vez el grado de cumplimiento de la norma internacional D-2 que establece la Organización Marítima Internacional (OMI) para promover buenas prácticas del agua de lastre y prevenir bioinvasiones, y sus resultados confirman la urgencia de fortalecer la regulación y fiscalización para la conservación marina.

"Durante el proyecto pudimos ver que varias naves mercantes que llegaban a diferentes puertos de Chile contenían agua de lastre con una cantidad de organismos

VÍA DE INTRODUCCIÓN DE ESPECIES INVASORAS

# Pionero estudio local evalúa la bioseguridad del agua de lastre en los puertos chilenos

FOTO: FACULTAD DE CIENCIAS UCSC



Es primera vez que se analiza el cumplimiento de la norma internacional que establece parámetros para la seguridad biológica y prevenir bioinvasiones, pero no es obligación en Chile. Resultados alertan la transversal superación en niveles y riesgo de liberar organismos exóticos que pueden afectar la biodiversidad y función de los ecosistemas, subrayando la urgencia de la obligatoriedad y fiscalización para la conservación marina.

vivos superior a lo que establece la norma internacional. Esto podría ser un potencial riesgo a la bioseguridad, propiciar la introducción de especies marinas no nativas y afectar la biodiversidad de nuestras costas", destaca Brante.

Las EEI pueden mermar poblaciones nativas, sea por com-

petir por alimento y espacio o depredación, impactando el funcionamiento y productividad de los ecosistemas, con efectos negativos que también pueden llegar a la economía, salud y bienestar humano, sobre todo en Chile donde el mar provee recursos vitales y actividades clave.

Ante dicho escenario el gran problema que advierte son brechas en la obligatoriedad de cumplir la D-2.

Sobre la norma internacional explica que define parámetros y estándares biológicos, microbiológicos y físicos que debe cumplir el agua de lastre. También se esta-

blece que todos los barcos deben completar un formulario para declarar la buena gestión del agua de lastre: "significa que debe haber intercambiado el agua de lastre al menos 12 millas de distancia de la costa si descargará en el puerto destino, o que lleva y utiliza algún sistema tecnológico que elimine los potenciales organismos que transporta en el agua de lastre".

"En Chile sólo se exige el formulario de agua de lastre. No se realiza ninguna medición o fiscalización para evaluar si cumple los parámetros y estándares indicados; esto no es obligatorio en nuestro país", expone el investigador.

Así, queda patente el potencial riesgo a la bioseguridad y conservación de la biodiversidad marina en Chile con sus vitales servicios ecosistémicos por la llegada de especies no nativas, y también las mejoras necesarias para proteger y preservar.



FOTO: FACULTAD DE CIENCIAS UCSC



"Bioseguridad marina: un estudio de agua de lastre de los barcos que llegan al puerto de Chile" es resultado del monitoreo de un año al agua de lastre de 12 embarcaciones que arribaron a los puertos de Valparaíso, San Vicente de Talcahuano y Calbuco que pertenecen a distintas ecorregiones marinas.

El trabajo, que se realizó con apoyo logístico de la Armada de Chile, abordó tanto la presencia de organismos planctónicos (fitoplancton y zooplantcton) y otros microorganismos, como parámetros fisicoquímicos.

“Se evaluaron variables como temperatura, pH y salinidad, y se identificó una alta diversidad de fitoplancton incluyendo diatomeas

## Ciencia local para abordar el desafío nacional de la bioseguridad marina

### El riesgo que contiene el agua de lastre

Las embarcaciones de alta capacidad deben tener un volumen de agua para cuando no llevan carga o descargan los productos que transporta a un puerto para mantener la flotabilidad segura y estabilidad durante la navegación, explica el doctor Antonio Brante, académico de la Facultad de Ciencias Ucsc, casa de estudios donde también es vicerrector de Investigación y Postgrado.

Es el agua de lastre, contenida en estan-

ques especiales que se llenan desde el mar del lugar donde está en un momento, donde habitan organismos que podrían transportarse y liberarse vivos a los ecosistemas de otra región o país donde llegó la nave, porque debe descargar todo o una parte del agua de lastre para cargar en otro puerto.

Y el investigador expone que si estos organismos, que pueden ser desde microscópicos hasta flora y fauna de gran tamaño,

encuentran las condiciones favorables en el nuevo ecosistema van a poder sobrevivir, pudiendo reproducirse y proliferar en poblaciones que terminen por naturalizar a la especie que se transforma en invasora, en un fenómeno con una escalada de impactos negativos para el bienestar de la biodiversidad y humano. Además, el agua de lastre podría ser vector de organismos o componentes patógenos.

## Invasiones biológicas: la gran amenaza a la biodiversidad

En septiembre de 2023 la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (Ipbes) presentó el "Informe de Evaluación sobre EEI y su control", cuyo comité a cargo fue copresidido por el doctor Aníbal Pauchard, y director del Instituto de Ecología y Biodiversidad y académico de la Universidad de Concepción.

El reporte determinó a las invasiones biológicas como una de las peores amenazas a la conservación de la biodiversidad en todo el planeta, tras el análisis de las evidencias de más de 13 mil trabajos que consideraron tanto artículos científicos como aportes de comunidades indígenas y locales de distintos puntos.

Entre resultados concretos del informe está que las EEI están implicadas en 60% de las extinciones de flora y fauna a nivel global, y actúan como único factor para el 16%. Además, cuantificó que casi el 80% de los efectos negativos que se han documentado sobre las bioinvasiones han alterado los servicios ecosistémicos de un sitio y funciones esenciales como proveer alimentos.

chilenas y evaluar riesgos, y aportar con soluciones tecnológicas.

El doctor Antonio Brante sostiene que “el riesgo no es igual para todos los barcos”. Depende desde la gestión y tratamiento al agua de lastre, o las condiciones del puerto de origen y destino de descarga que pueden o no ser compatibles con la vida de las especies transportadas.

Y destaca que en el transcurso de la investigación se ha generado una matriz de riesgo según distintos parámetros que permite categorizar de nulo a muy alto. Ello permitirá diseñar una herramienta para priorizar la fiscalización de embarcaciones que arriben a los puertos nacionales, acorde al nivel de riesgo de su agua de lastre para las costas. Para ello, el equipo continúa el monitoreo a embarcaciones para mejorar los indicadores y evaluadores de riesgo.

### OPINIONES

Twitter @DiarioConce  
contacto@diarioconcepcion.cl