



Matschke, Valeria Mariana

# Análisis de situación de las acciones de manejo ambiental frente a bioinvasiones acuáticas : el caso del mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Río de La Plata, Argentina



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*

Matschke, V. M. (2020). *Análisis de situación de las acciones de manejo ambiental frente a bioinvasiones acuáticas: el caso del mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Río de La Plata, Argentina. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2360>*

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

## **Análisis de situación de las acciones de manejo ambiental frente a bioinvasiones acuáticas: el caso del mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Río de La Plata, Argentina**

TESIS DE MAESTRÍA

**Valeria Mariana Matschke**

vale\_mke@yahoo.com.ar

### **Resumen**

El comercio marítimo mundial ha promovido la mejora en la calidad de vida de los pueblos y, como contrapartida, ha generado un problema ambiental de magnitud.

Una parte constituyente de la problemática ambiental actual resultante de dicho comercio internacional en este mundo globalizado, ha sido la introducción de especies no nativas generando, en algunos casos, invasiones en los ambientes donde se dispersaron; impactando sobre la biodiversidad y actividades económicas.

En la presente Tesis se analiza el caso de la invasión biológica provocada por el mejillón de origen asiático *Limnoperna fortunei* o mejillón dorado, que fue introducido en forma no intencional, en América del Sur a través del agua de lastre, y que ha logrado invadir la Cuenca del Plata (ríos Río de la Plata, Uruguay, Paraná, Paraguay y cuerpos de agua anexos), la Cuenca del Guafba y la Cuenca del San Francisco, estas dos últimas exclusivas del Brasil. Esta introducción accidental y su posterior dispersión han generado efectos ambientales negativos. Se describe el estado de situación de las acciones de manejo ambiental realizadas frente a la invasión de este molusco bivalvo dulceacuícola, además se enuncian y analizan los aspectos legales e institucionales que existen a nivel internacional y nacional en relación al tratamiento del agua de lastre, principal vector de la invasión de *L. fortunei*.



**Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable**

**Título de Tesis:**

**ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANEJO  
AMBIENTAL FRENTE A BIOINVASIONES ACUÁTICAS:  
EL CASO DEL MEJILLÓN DORADO *Limnoperna fortunei*  
(*Dunker, 1857*) EN EL RÍO DE LA PLATA, ARGENTINA**

**Aspirante**

Valeria Mariana Matschke

**Director:**

Dr. Gustavo Darrigran  
(Universidad Nacional de La Plata)

**Co-director:**

Dr. Tristán Simanaukas  
(Universidad Nacional de Quilmes)

**Lugar de Realización**

Universidad Nacional de Quilmes

**Fecha de Presentación**

Noviembre de 2019

Agradecimientos:

A mis tutores Gustavo Darrigran y Tristán Simanauskas por brindarme todos los medios, constantes orientaciones y enseñanzas para llevar adelante este trabajo.

A mi familia y amigos que me han seguido en todo este proceso y de quienes recibo constante afecto.

A mi amiga Analía Hernández, quien me permitió conocer la existencia de este posgrado, y con quien emprendimos juntas esta aventura.

## ÍNDICE:

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	2
<b>ESTRUCTURA DE LA TESIS</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>DEFINICION DEL PROBLEMA</b> .....	8
<b>ESTADO DE LA CUESTIÓN</b> .....	10
<b>METODOLOGÍA</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	15
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>CAPITULO 1:</b>	
<b>BIOINVASIONES</b>	
1.1. Concepto y características generales de las bioinvasiones.....	17
<b>CAPITULO 2:</b>	
<b>BIOINVASIONES ACUÁTICAS: El caso del “mejillón dorado” o <i>L. fortunei</i> (Dunker, 1857) en el Río de la Plata</b>	
2.1 Caracterización general de <i>Limnoperna fortunei</i> .....	23
2.2 El agua de lastre como vector de bioinvasiones acuáticas ocasionadas por <i>Limnoperna fortunei</i> .....	25
2.2.1. El agua de lastre y la actividad portuaria.....	32
2.3 Introducción de <i>Limnoperna fortunei</i> y su distribución geográfica.....	33
2.4 Impacto ambiental generado por <i>Limnoperna fortunei</i> .....	41
<b>SEGUNDA PARTE</b>	
<b>CAPÍTULO 3:</b>	
<b>CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES Y LEGALES DE LA GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE ORGANISMOS ACUÁTICOS INVASORES COMO <i>Limnoperna fortunei</i> O “MEJILLÓN DORADO”</b>	
3.1 A nivel Internacional.....	50
3.1.1 Antecedentes Históricos.....	50
3.1.2 Convenios Internacionales: Convenio para el Control la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM- 2004).....	55
3.2 A Nivel Nacional.....	62
3.2.1 Normativas a nivel nacional.....	62

3.2.1.1 Estado de situación en Argentina en relación al cumplimiento de las normativas vigentes vinculadas a acciones de manejo ambiental, como el manejo del agua de lastre.....	65
3.2.2 El Convenio BWM en Argentina.....	78
<b>CAPITULO 4:</b>	
<b>GESTIÓN AMBIENTAL: ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL SOBRE ESPECIES ACUÁTICAS INVASORAS COMO <i>Limnoperla fortunei</i> EN EL RÍO DE LA PLATA</b>	
4.1 Consideraciones generales sobre el Manejo ambiental de especies Invasoras.....	97
4.2 Acciones específicas de manejo ambiental sobre bioinvasiones de <i>Limnoperla fortunei</i> en el Río de la Plata.....	104
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>129</b>

## Estructura de la Tesis

Se conforma de la siguiente manera:

- Resumen

- Agradecimiento

-Introducción: se incluye la definición del problema, el estado de la cuestión, la metodología y los objetivos.

-Primera Parte

Capítulo 1: Aborda conceptos y características generales de las bioinvasiones.

Capítulo 2: Involucra aspectos y características de la problemática ambiental de las bioinvasiones acuáticas en general y de *Limnoperna fortunei* en particular.

-Segunda Parte

Capítulo 3: aborda los aspectos institucionales y legales a nivel nacional e internacional, relacionados con la problemática de la introducción de organismos invasores como *L.fortunei*.

Capítulo 4: describe las acciones de manejo ambiental relacionadas con las bioinvasiones de *Limnoperna fortunei*.

- Conclusiones

- Bibliografía

- Anexos

## INTRODUCCIÓN

Aunque la distribución de las especies cambia naturalmente a lo largo del tiempo, la actividad del hombre incrementa en gran medida la tasa y escala espacial de estos cambios, ya sea de forma intencional o no (Ricciardi & MacIsaac, 2000). Este incremento ocurre en forma directa, a través de corredores de invasión (rutas acuáticas, terrestres o aéreas; comerciales y/o turísticas), los cuales introducen propágulos que, a través de ambientes alterados como consecuencia del cambio global (Darrigran & Damborenea, 2005), encuentran la posibilidad de adaptarse (naturalizarse) a los mismos. Esta última expresión ambiental crea un medio potencialmente favorable para el establecimiento de las especies introducidas (Dukes & Mooney, 1999). Este hecho fue identificado ya en la década del '50 por Charles Elton (1958) quien planteó el concepto de “resistencia biótica”, a cargo de las especies nativas, en el momento de arribo de una especie no-nativa.

El comercio marítimo mundial ha favorecido el mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos, pero como contrapartida ha propiciado la generación de nuevas problemáticas ambientales como las invasiones de especies no nativas que han ingresado, se han asentado, dispersado e impactado al nuevo ambiente. La escala geográfica, la frecuencia y el número de especies involucradas en ese cambio ha crecido enormemente en relación directa con la expansión del transporte y del comercio mundial (Darrigran, 2002).

El impacto provocado por ellas puede ser complejo no sólo a nivel del ambiente natural sino también a nivel socioeconómico (Matschke, 2015).

El movimiento de especies fuera del área natural de distribución se convierte en un constituyente significativo de los cambios producidos a escala global generados por la multiplicidad de actividades humanas.

Carlton (1996) considera que uno de los factores que generan disminución de la biodiversidad es la introducción de especies exóticas<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Cabe aclarar que especies exóticas es sinónimo de especies no nativas, aunque todas las especies exóticas no son invasoras (Gisp, 2005. Programa Mundial sobre Especies Invasoras; [http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/ Resources/SAmericaInvaded-ES.pdf](http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/SAmericaInvaded-ES.pdf)).

invasoras, ya que ha crecido en las últimas décadas en directa relación con la expansión del comercio mundial.

Más del 80 % de ese comercio mundial se realiza a través de buques de ultramar que llevan consigo agua de lastre como medio de estabilidad para la navegación en aguas abiertas (Darrigran & Damborenea, 2006). Este agua ha sido considerada como el agente causal más importante de la introducción de especies acuáticas no nativas de pequeño tamaño o de larvas contenidas en ella y dispersadas durante la carga y descarga de los tanques. Este tráfico marítimo es un promotor y receptor de grandes cantidades de agua de lastre, donde un manejo inadecuado de la misma puede generar consecuencias negativas sobre los ecosistemas, las actividades económicas y la salud pública (Matschke, 2015).

En las últimas décadas, se ha producido un aumento significativo de la movilidad de personas y mercaderías entre diferentes puntos del planeta (globalización), y con ello se ha favorecido el transporte intencional y accidental de organismos que suscitan variados impactos en el ambiente como también modificaciones en los ecosistemas. Estos últimos pueden afectar los sistemas naturales de múltiples maneras, incluyendo impactos sobre la diversidad, el balance energético, las interacciones entre los organismos y su medio, alteraciones de los ciclos biogeoquímicos, etc. (Mills et al., 1993; Pimentel et al., 2000; Sala et al., 2000). Ciertas especies invasoras, que provocan estas alteraciones, se las denomina “ingenieros de ecosistemas” (Jones et al., 1994). A menudo, estas especies introducidas carecen de enemigos naturales en el sitio colonizado, pudiendo volverse dominantes y, en algunos casos, modificar el nuevo ambiente amenazando a la biota nativa (Rapoport, 1990; Gao & Li, 2006). En este sentido, los ingenieros de los ecosistemas son organismos que cambian el entorno abiótico al alterar físicamente su estructura, como así también tienen efectos en otros miembros de la biota y sus interacciones, y en consecuencia, en los procesos ecosistémicos globales. El concepto de ingeniería de ecosistemas conecta una serie de importantes conceptos ecológicos y evolutivos, y es particularmente relevante para la gestión ambiental (Gutiérrez y Jones, 2008).

Los sistemas dulceacuícolas están entre los ambientes más invadidos y su biodiversidad ha declinado más rápidamente que la de los sistemas terrestres y marinos (Mills et al., 1993; Strayer et al., 1999). Según Rojas Molina (2010) Argentina no escapa a esta problemática, ya que hasta el año 2004 se documentó la introducción de 402 taxones no-nativos, entre los cuales 124 son invertebrados, siendo algunos de agua dulce como es el caso de *L. fortunei* quien específicamente ha provocado impactos sobre la región de la Cuenca del Plata en general y del Río de la Plata en particular (Darrigran & Damborenea, 2006; Boltovskoy, 2015).

Frente a esta situación cabría preguntarse: ¿qué ha favorecido su introducción en el Río de la Plata?, ¿desde qué año se tiene registro de su presencia?, ¿por qué esta especie no nativa tiene un impacto tan significativo sobre la biodiversidad?, ¿existe legislación nacional e internacional que regule el tráfico naval?, ¿se realizan los controles pertinentes del agua de lastre en los buques que navegan por el Río de la Plata?, ¿qué organismo gubernamental es el que tiene competencia en los controles?, ¿se realizan las acciones de manejo respectivas para combatir la introducción de este molusco?, ¿se emprenden además acciones de erradicación, control y prevención?, ¿cómo repercute esta invasión sobre las aguas utilizadas por la población?

Muchos interrogantes giran en torno a esta problemática que no sólo ha afectado al ambiente natural sino que también ha repercutido a nivel económico y social. Conocer la biología y ecología de una especie invasora es fundamental para poder afrontar el problema de una invasión biológica y diseñar estrategias y acciones de manejo ambiental al respecto.

### **Definición del Problema:**

Según Pereyra (2010) el comercio marítimo mundial ha promovido la mejora en la calidad de vida de los pueblos y consecuentemente ha provocado un problema ambiental de magnitud.

Los buques que navegan en ultramar llevan consigo agua de lastre como medio de estabilidad para la navegación en aguas abiertas (Darrigran & Damborenea, 2006).

Pereyra (2010) argumentó que hacia finales de la década del '80 comenzaron a detectarse diversas especies exóticas en los sistemas acuáticos de diferentes países, que ingresaron a través de las aguas de lastre de los buques, que al cargar agua en un puerto de origen, también incorporaron propágulos<sup>2</sup> de especies existentes en ese ecosistema; y al llegar a destino con el mismo tipo de agua (dulce, estuarial o marina), descargaron el agua y, con ella, los distintos propágulos allí contenidos. Algunas de esas especies, al no encontrar un depredador natural, proliferaron en forma descontrolada, generando diversos inconvenientes en la salud de las personas, en procesos industriales, impactos en el ambiente natural. A éstas se las considera especie invasora; si sólo se adapta al medio y no se dispersa, es una especie no-nativa.

Brugnoli & Clemente (2002) describen a la Cuenca del Plata (integrada por 5 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Uruguay y Paraguay) como la zona más industrializada de América del Sur con una extensión de tres millones de kilómetros cuadrados y una población cercana a los 12 millones de habitantes; que presenta diversos problemas ambientales debido a su rápida urbanización como: la contaminación de sus recursos hídricos, construcción de embalses y eutrofización. Además de esos problemas antes mencionados, también argumentan que en la actualidad se ha registrado la presencia de especies no nativas de moluscos que impactan sobre la biodiversidad en los recursos hídricos y ocasionan graves problemas económicos en los países que afecta. En nuestro caso el problema que genera el mejillón dorado o *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), oriundo del sudeste asiático es producto de su forma de vida (epifaunal= vivir adherido al sustrato), gran capacidad adaptativa y reproductiva, que ocasiona "macrofouling" (bloqueo de sistemas de agua por acumulación de organismos mayores a 1 mm) (Darrigran, 2002 ; Iugovich et al .,2014).

Se considera que el tráfico marítimo es un promotor y receptor de grandes cantidades de agua de lastre. Se estima que en el mundo se movilizan entre 3.000 y 5.000 millones de toneladas por año (Correa y Almada, 2013), por lo que será necesario entonces realizar acciones de manejo ambiental de esta agua para impedir la introducción de nuevas invasiones de especies no nativas

---

<sup>2</sup> Organismos o parte de un organismo, desde el cual otro organismo puede ser producido (semillas, raíces, huevos, larvas y pupas, quistes de resistencia, una pareja dioica, hembra fecundada, organismo hermafrodita o partenogenético, etc.).

y mitigar los efectos de las ya establecidas (como en el caso del mejillón dorado *Limnoperna fortunei*). La OMI (Organización Marítima Internacional, organismo de Naciones Unidas) ha demostrado que existe un promedio de entre 3.000 y 4.000 tipos de especies diferentes dentro del agua de lastre de un solo barco (Telles Rodero, 2011). Es por ello, que si no se hacen controles respectivos sobre esta carga, la problemática tenderá a agravarse provocando consecuencias negativas sobre los ecosistemas, las actividades económicas y la salud pública.

### **Estado de la cuestión:**

Según Pastorino et al. (1993) en el año 1991 se detectó por primera vez a *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), especie de bivalvo dulceacuícola nativa del sudeste de Asia, en las aguas del Río de la Plata específicamente en el Balneario Bagliardi (34°55´S-55° 49W). La introducción en América del Sur no fue intencional, sino a través del agua de lastre de las embarcaciones transoceánicas (Darrigran and Pastorino, 1995). Se conoce que también invadió otras zonas del planeta como Hong Kong en 1965, Japón y Taiwán en la década del ´90 (Darrigran and Damborenea, 2005).

Darrigran (2005) señaló que su dispersión en la cuenca del Plata y del Guaíba (Brasil) se realizó a una velocidad del orden de los 240 km por año; habiendo invadido países de América del Sur a través del curso del río Paraná hasta San Pablo, el río Paraguay hasta el Pantanal, el curso del Uruguay hasta el límite tripartito entre Argentina, Brasil y Uruguay. En el año 2015, se registró la primer cita del mejillón dorado en el río San Francisco, a pocos kilómetros de la cuenca del Amazonas (Barbosa et al., 2016), a más de 1.000 km, contra corriente, de la última cita a comienzos del 2000 en el río Paranaíba. Cabe aclarar que la invasión se produce tanto en ambientes con agua de mezcla (agua dulce con agua de mar), como por ejemplo Punta Piedra, Río de la Plata (salinidad promedio de 1) hasta aguas típicamente dulceacuícolas.

Los barcos son los máximos vectores con los que los humanos transportan en forma no intencional a las especies no-nativas alrededor del mundo (Carlton, 1985).

Darrigran et al. (2009) argumentaron que la Organización Marítima Internacional (OMI), organismo dependiente de Naciones Unidas, identificó a la introducción de organismos acuáticos perjudiciales y patógenos, como una de las cuatro amenazas más importantes a los océanos mundiales. La existencia de un vacío legal internacional, hacía que los buques extranjeros, por ejemplo en aguas argentinas, no adoptaran ni permitieran el control de la Prefectura Naval Argentina, que desde el año 1996 contaba con un control nacional del agua de lastre. Ante esta situación la OMI creó un grupo de trabajo para tratar el tema del agua de lastre en el marco del Comité de Protección Marina, el cual ha estado involucrado activamente en la búsqueda de la solución al problema, iniciando en 1997 la generación de un instrumento legal internacional: la Convención BWM (CONVENCIÓN MANEJO DEL AGUA DE LASTRE) adoptada por consenso en conferencia diplomática en la sede de la OMI en Londres, el 13 de febrero de 2004. No obstante, este instrumento legal sólo entraría en vigencia 12 meses después de la ratificación por parte de 30 Estados. Para septiembre de 2009 sólo 18 Partes contratantes habían ratificado la Convención.

Pereyra (2010) apuntó que hacia el año 2010 eran 74 los países signatarios de esta Convención, entre los que se encontraba Argentina; aunque nuestro país a esa fecha aún no lo había ratificado.

Recién, diez años después de adoptada la Convención BWM en la OMI, en el año 2014 el Congreso de la Nación Argentina aprobó el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.

### **Metodología:**

En este trabajo de Tesis se desarrolla un tipo de investigación descriptiva, ya que se describen las características de un hecho o fenómeno a estudiar. Con mucha frecuencia, el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a

análisis (Dankhe, 1986). Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así (vágase la redundancia) describir lo que se investiga (Hernandez Sampieri, 2006).

Para dar respuesta a los objetivos planteados en este trabajo se partió desde una perspectiva metodológica cualitativa. Los estudios cualitativos se fundamentan en la interpretación de la información y los datos (Erikson, 1986). Quecedo Lecanda y Castaño Garrido (2003) definen a la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos. Taylor y Bogdan (1986) apuntan varios criterios para el estudio cualitativo, algunos de estos son: es inductivista; es una investigación sistemática y rigurosa, no estandarizada; es flexible ya que sigue lineamientos orientadores pero no reglas.

Como metodología de trabajo se utilizó la indagación bibliográfica. Para ello se seleccionaron textos referidos a bioinvasiones acuáticas en general y del mejillón dorado en particular escritos por especialistas referentes en la investigación de esta temática, como también textos relacionados con las prácticas de gestión ambiental aplicadas a nivel nacional como internacional en relación al problema descripto.

Se utilizaron técnicas de relevamiento de datos de fuentes primarias: como entrevistas semi-estructuradas a dos actores claves, tanto desde el punto de vista de la gestión como desde el académico relacionados con el problema tratado en la Tesis; y fuentes secundarias: a partir de la revisión bibliográfica de artículos científicos, normativas vigentes tanto a nivel nacional como internacional sobre la gestión del agua de lastre (principal vector de la invasión del mejillón dorado), informes ambientales anuales elaborados por organismos gubernamentales, dictámenes oficiales, leyes, procediendo finalmente al análisis documental.

El diseño de investigación estuvo sostenido principalmente sobre el análisis, sistematización y entrecruzamiento de bibliografía, de documentación

y legislación; como también el análisis de entrevistas. Se realizaron las siguientes acciones:

- Relevamiento de informes sobre bioinvasiones publicados en revistas científicas como, entre otras, Ciencia Hoy :revista argentina de divulgación científica de alto nivel académico ; Hydria: revista argentina de divulgación de temas relacionados con el agua; Biological Invasions: una publicación internacional de trabajos de investigación y síntesis sobre patrones y procesos de invasiones biológicas y de interés para artículos sobre temas de gestión y política relacionados con programas de conservación y la mejora o control global de las invasiones.

- Búsqueda y análisis bibliográfico de referencia de distintos autores en relación a las características biológicas y ecológicas del mejillón dorado, entre ellos distintos libros, como por ejemplo: Darrigran, G. & Damborenea, M. C. (2006) Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano. EDULP, La Plata. Argentina; Penchaszadeh, P.E. (2005) Invasores. EUDEBA, Bs. As. ; Mansur, M. C., et al. (2012) Moluscos Límnicos Invasores no Brasil. Biologia, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp. ; Darrigran,G y Damborena,C(2015) Strategies and Measures to Prevent Spread. In: D. Boltovskoy (ed.) 2015, *Limnoperna fortunei*, Invading Nature -Springer International Publishing Switzerland - Springer Series in Invasion Ecology 10. 476pp.

La exploración bibliográfica también se realizó para conocer qué tipo de acciones de manejo ambiental se proponen llevar a cabo frente a la problemática de las bioinvasiones acuáticas en general y en Argentina en particular (básicamente relacionadas con el ingreso de *Limnoperna fortunei*).

- Revisión sobre el contenido de legislación y normativas Nacionales e Internacionales (como El Convenio internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre , leyes y resoluciones nacionales, disposiciones como las emitidas por la Prefectura Naval Argentina, etc) relacionadas con el tratamiento del agua de lastre.

- Análisis e interpretación de los Informes Ambientales de los años 2014 y 2015 elaborados por el ministerio de Ambiente de la Nación, e Informes de la

Defensoría del Pueblo de la Nación referidos a la bioinvasión del mejillón dorado

- Realización de dos entrevistas (de tipo semiestructuradas, en donde existen las preguntas predeterminadas pero el entrevistador puede introducir nuevas a fin de ampliar la información y obtener más detalles) a dos actores claves que trabajan en invasiones biológicas tanto desde el punto de vista de la gestión como desde el académico. Desde la gestión: a la Lic. Mariana Abelando, Subprefecto en la Dirección de Protección Ambiental de la Prefectura Naval Argentina, institución involucrada en el control del mejillón dorado, quien fue consultada sobre las nuevas normativas y acciones de manejo ambiental que deberá llevar a cabo la PNA, frente a la entrada en vigor del Convenio BWM en 2017 y sobre la participación de Argentina en el Proyecto GloFouling (continuación del Proyecto GloBallast).

Desde el académico: al Dr. Demetrio Boltovskoy, Director del Departamento de Ecología, Genética y Evolución de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), director de uno de los dos grupos de investigación sobre *L.fortunei* en Argentina a quien se le consultó sobre el control, mitigación y/o erradicación de las invasiones de estos moluscos y cumplimiento de normas de bioseguridad.

Finalmente se sistematizó la información obtenida, se realizó un análisis e interpretación de los datos lo que permitió encontrarles significación y así dar respuesta a los interrogantes planteados y cumplir los objetivos establecidos.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

- Conocer y analizar cuál es el estado de situación de las acciones de manejo ambiental respectivas frente a la invasión de *Limnoperna fortunei*.

### **Objetivos específicos:**

- Indagar, a través de bibliografía específica, las causas que originaron la invasión de *Limnoperna fortunei*.
- Conocer qué factores han favorecido la introducción de *Limnoperna fortunei* en la Cuenca del Plata y específicamente en el Río de la Plata.
- Analizar cuáles son los impactos ambientales generados por la invasión de esta especie no nativa.
- Analizar los aspectos legales e institucionales que existen a nivel internacional y nacional en relación al tratamiento del agua de lastre como acción primordial de manejo ambiental.

## ***PRIMERA PARTE***

## CAPITULO 1

### BIOINVASIONES

#### 1.1 Concepto y características generales de las bioinvasiones

El concepto de invasión biológica (bioinvasión) comenzó a ser usado en la década de 1950, por Elton (1958). Hoy los científicos basan ese concepto sobre dos aspectos que involucran el proceso de invasión. Uno de esos aspectos se refiere a la especie invasora y el otro al ambiente receptor.

El concepto *invasiveness* (capacidad de invasión) alude a las cualidades de una especie para invadir un cierto hábitat, e *invasibility* (susceptibilidad del ambiente de ser invadido) hace referencia a las características del hábitat que permiten la incorporación de especies no-nativas y que éstas se vuelvan invasoras. Tanto la capacidad de invasión como la susceptibilidad del ambiente de ser invadido, son las dos características (Pereyra et al., 2007) cuya interacción determinan la disponibilidad de establecimiento y dispersión de una especie invasora.

Darrigran y Damborenea (2005) apuntaron que el impacto que ocasionan las especies introducidas es mayor en los espacios disturbados que en los prístinos, resaltando que en 1950 Charles Elton planteó el concepto de “resistencia biótica” para describir que en áreas no disturbadas el conjunto de competidores, depredadores, parásitos y enfermedades impide el establecimiento de la mayoría de los invasores; en tanto que en un ambiente disturbado la resistencia es menor ya que el número de especies defensoras desciende.

Resulta entonces que la invasión de una especie a un ambiente es ocasionada por la interacción de tres elementos: la especie invasora, las especies nativas y el hábitat.

Darrigran & Damborenea (2003), Darrigran (2002) y Pastorino (2005) consideraron que una especie no nativa no necesariamente es invasora si permanece localizada relativamente próxima al punto de introducción. Por el

contrario se torna invasora cuando: se dispersa ampliamente, se establece en el ecosistema natural o seminatural, y se torna abundante. Sostuvieron que, en general, el proceso de invasión involucra tres fases: a) transporte e introducción, b) establecimiento o naturalización, y c) dispersión e impacto (invasión).

**a)** Transporte e introducción: la especie es transportada por los seres humanos desde la región nativa a la localidad receptora. Dicho transporte puede ser intencional o accidental.

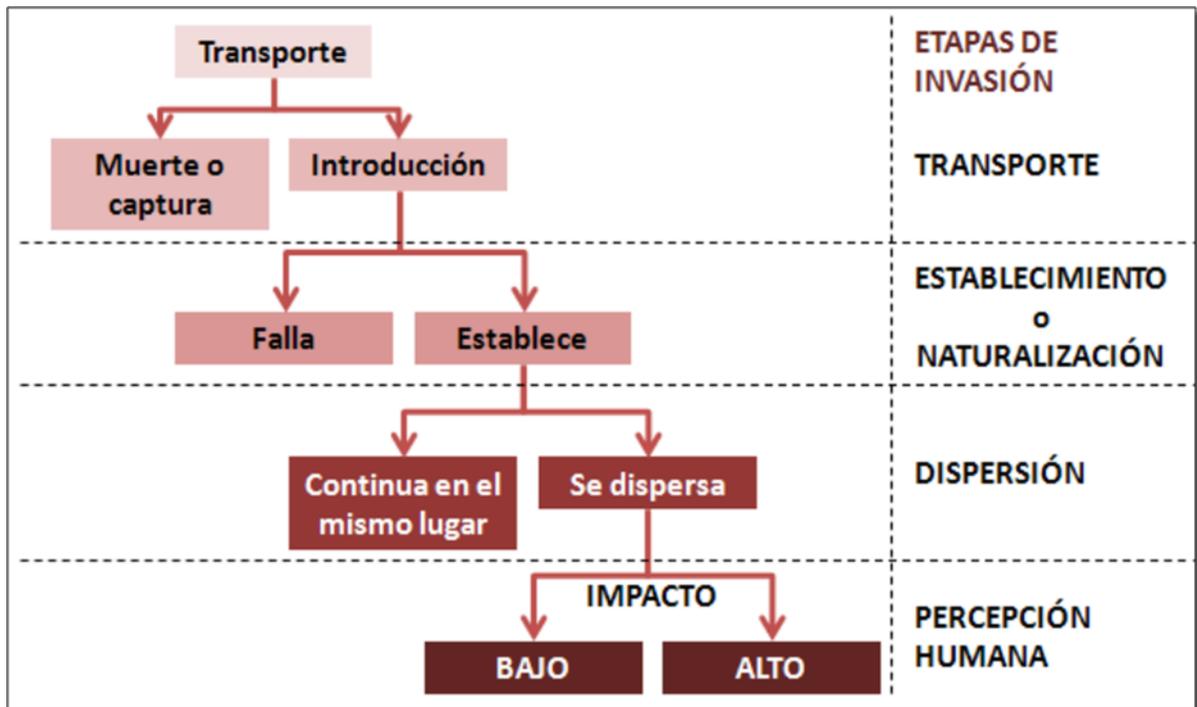
**b)** Establecimiento y naturalización: la especie introducida desarrolla poblaciones estables y autónomas en el área de introducción y llega a reproducirse sin problema. Dicho establecimiento se ve favorecido por la frecuencia y magnitud de las introducciones, las características propias del invasor, las propiedades del hábitat receptor y la relación entre la especie y la comunidad ecológica.

**c)** Dispersión e invasión: la especie prolifera en la zona en la que se introduce y luego se dispersa invasivamente a otras zonas provocando cambios en el ecosistema (=impactos).

- Pueden dispersarse a través de vías como: transporte no intencional a jardines, viveros, granjas; o para acuicultura; accidentalmente en áreas de navegación, zonas de pesca y caza, corredores fluviales, canales de riego, proximidad a vías de comunicación.

- En cada etapa del proceso de invasión (Vilches et al., 2010), la especie no-nativa, presenta distintos momentos de adaptación, lo que influye en el momento de la gestión a realizar, ya sea para la prevención, control y erradicación (esta última es casi imposible de realizar una vez asentada la especie en el nuevo ambiente).

- Dichas invasiones pueden ser de dos tipos: “silenciosas” (de adaptación progresiva latentes durante varios años) o “ruidosas” (de rápida adaptación en el transcurso de dos años) (Vilches et al., 2010).



**Figura 1:** Etapas del Proceso de Invasión.

**Fuente:** Vilches, A., Arcaria, N., & Darrigran, G. (2010). Introducción a las invasiones biológicas. Boletín Biológica, 17, 14-17.

Para que una especie invasora resulte exitosa se requiere que cumpla parte de una serie de cualidades y características. Morton (1996) describió como necesarias a algunas de las siguientes:

- corto período de vida (dos o tres años)
- rápido crecimiento individual y acelerada maduración sexual
- elevada fecundidad
- gran capacidad de colonizar un amplio rango de hábitat (eurióicos)
- amplio rango de tolerancia fisiológica (euritópico)
- comportamiento gregario

- asociación con algún tipo de actividad humana
- alimentación suspensívora
- habilidad de repoblación de ambientes impactados por agentes físicos y químicos
- amplia variabilidad genética y plasticidad fenotípica

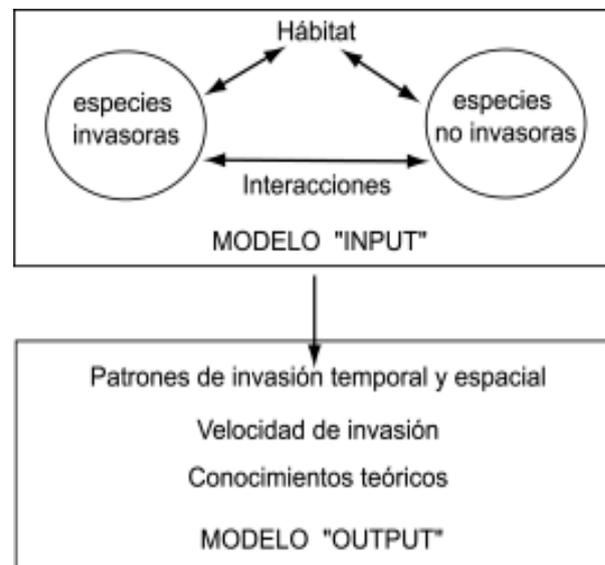
Pero no siempre todos los organismos logran tener todas esas cualidades, y es por ello que no todas las especies introducidas logran establecerse en el nuevo ecosistema al que llegan ni todas las que se establecen llegan a ser agresivas con el mismo. Sólo una pequeña fracción de estas especies se vuelven invasoras al tener las cualidades necesarias para adaptarse al ecosistema receptor (interacción *invasiveness* e *invasibility*).

Darrigran y Damborenea (2006) sostuvieron que la mayoría de las especies invasoras nunca pueden superar la secuencia de obstáculos o al menos no en un solo intento. Algunas pueden morir en el transporte o en la descarga en el nuevo hábitat, y es la repetición de esos acontecimientos lo que aumenta la probabilidad de invadir exitosamente el ambiente.

Las estadísticas sobre especies introducidas o no-nativas y especies invasoras permitió establecer la regla del 10 de Williamson (Elton et al., 2007), mediante la cual se mide el éxito del paso de una etapa a la siguiente y que ha sido estimada en un promedio del 10% (entre 5 y 20%), es decir uno de cada 10 no-nativos logra liberarse en el medio natural, uno de cada 10 de éstos logra constituir una población (establecerse) y una de cada 10 poblaciones resulta invasora. Hay excepciones de esta regla y el número de individuos y la frecuencia de introducciones pueden afectar el éxito (Simberloff et al., 1997).

Para Margalef (1983) una especie exótica, de acuerdo a sus características biológicas, puede interactuar de formas variadas de acuerdo al ambiente al que ingresan. Si entre esas características se encuentra poseer una alta tasa de crecimiento, sumado a un alto potencial de dispersión y ausencia de enemigos naturales, esa nueva especie se transformará en invasora.

Para Darrigran y Damborenea (2006) la capacidad de invasión de las especies se vincula con la interacción entre especies invasoras y nativas, y el hábitat; y que estos aspectos generan un marco conceptual para formular modelos que permitan estudiar y predecir las tendencias de las bioinvasiones. Esquemáticamente, los principales elementos del proceso de bioinvasión pueden organizarse considerando el input (especies y características del hábitat) y el output (patrones de predicción y tasas de invasión). Consideran que en relación con el output y con la finalidad de comprender procesos y mecanismos de las bioinvasiones, el patrón de dispersión es tan importante como la velocidad de dispersión; y estos conocimientos son la base para aumentar la posibilidad de predicción y control de bioinvasiones.



**Figura 2:** Principales elementos a considerar en la formulación de un modelo de bio-invasión.

**Fuente:** Darrigran, G. y Damborenea, C. (2006). Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano. La Plata, Argentina: Editorial Universidad de La Plata.

Darrigran et al. (2008) señalaron que existe suficiente evidencia científica que muestra que las bioinvasiones están creciendo aceleradamente y que de esta forma provocan alteraciones en la biodiversidad. Por ello es que las consecuencias de las bioinvasiones deben evaluarse desde tres enfoques: ecológico, socioeconómico y sanitario. Desde el punto de vista ecológico se

han hallado extinciones generadas por especies invasoras y su presencia, como se mencionó anteriormente, se ve beneficiada por el deterioro de hábitats, ya que encuentran pobre competencia de las especies nativas durante el período de colonización.

Desde el enfoque socio-económico pueden producirse variados efectos como reducción del rendimiento de cultivos, oclusión de sistemas de riego, macrofouling, entre otros; y desde lo sanitario estas invasiones son y han sido causas de epidemias y pandemias durante toda la historia de la humanidad.

## CAPITULO 2

### BIOINVASIONES ACUÁTICAS: El caso del “mejillón dorado” o *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Río de la Plata

#### 2.1 Caracterización general de *Limnoperna fortunei*

*Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) es una especie de la familia Mytilidae, la cual agrupa a todos los mejillones, mejillines, cholgas que viven en ambientes marinos. Por su parte *L. fortunei* es la única especie de esa familia que vive en el agua continental (estuarios y agua dulce) y es oriunda de ríos y arroyos de China y sudeste asiático.

El hábito de vida de *L. fortunei* es epifaunal<sup>3</sup> bisado, mientras que los bivalvos de agua dulce nativos de la Cuenca del Plata son infaunales (Darrigran, 2002). Esta característica le permite adherirse a sustratos duros naturales como troncos, vegetación acuática y fondos limo-arenosos compactos (“caliche”). También puede hacerlo sobre sustratos artificiales como murallones, espigones; caños de hierro, aluminio, teflón, plásticos; vidrios; nylon; entre otros.

Es una especie dioica<sup>4</sup>, de fecundación externa. Su ciclo de vida es pelágico<sup>5</sup> – bentónico<sup>6</sup> con el desarrollo de estadios larvales que pasan de lecitotróficos<sup>7</sup> a planctotróficos<sup>8</sup> de diferente duración (Ezcurra de Drago et al., 2006).

Schwindt et al. (2010) señalan que el ciclo de vida y la dinámica poblacional de esta especie en Asia fue estudiado por Morton en 1977 y 1982, y por Iwasaki y Uryu en 1998; y para el caso particular del Río de la Plata y América del Sur por Darrigran et al. (1999, 2003), Guimarey et al. (2011) y Giglio et al. (2016).

---

<sup>3</sup> Organismo que habita sobre la superficie de un sustrato duro de los ambientes acuáticos.

<sup>4</sup> Especies en las que hay individuos machos y hembras.

<sup>5</sup> Organismo que vive en la columna de agua, en zonas alejadas de la costa.

<sup>6</sup> Organismo que vive y realiza sus funciones en dependencia de un sustrato.

<sup>7</sup> Larvas que no buscan su alimento en el medio externo, sino que utilizan las reservas de vitelo que llevan consigo desde su nacimiento.

<sup>8</sup> Organismos que se alimentan del plancton.



**Figura 3:** Ejemplares de *Limnoperna fortunei*, asentándose a todo sustrato duro disponible en el agua.

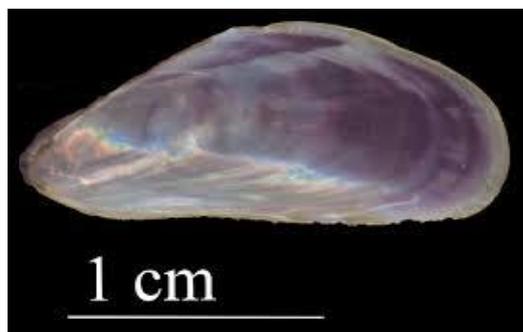
**Fuente:** Vilches, A., Arcaria, N., & Darrigran, G. (2010). Introducción a las invasiones biológicas. Boletín Biológica, 17, p 17

Asimismo, la descripción del crecimiento individual de *L. fortunei* se hizo a partir de muestreos que se llevaron a cabo entre julio de 1992 y noviembre de 1994 en el Balneario Bagliardi (Maroñas et al., 2003). En dicho análisis se reconocieron 3 cohortes anuales definidas por las tallas menores a 22 mm, los intervalos mayores de 22 mm presentan mezcla de individuos con crecimiento asintótico<sup>9</sup> y solapamiento de cohortes. Consideran que según este estudio el tiempo de vida del molusco en el ambiente natural considerado es de 3,2 años; en otros lugares como por ejemplo el río Uji (Japón) el tiempo de vida es de 2 años, en China Central es mayor a 10 años y de 4 - 5 años en Corea de acuerdo a descripciones realizadas por Iwasaki y Uryu (1998); de 3 años en una planta nuclear en el Río Paraná según descripciones de Bolstovsky y Cataldo (1999); y de 3,2 años en el Balneario Bagliardi de acuerdo a lo estimado por Darrigran y Maroñas (2002). Para Schwindt et al. (2010) estas variaciones en las estimaciones del tiempo de vida (entre 2 y 10 años) puede

---

<sup>9</sup> Asintótico, dicho de una curva, que se acerca de continuo a una recta.

deberse a diversos factores como temperatura, producción primaria o abundancia del material orgánico en suspensión en el agua. También puede deberse a diferentes formas de cálculo o variación en protocolos de análisis.



**Figura 4:** Ejemplar de *Limnoperna fortunei*.

**Fuente:** Boldsystem.org, s.f.

Su condición de organismo eurioico<sup>10</sup> le permite dispersarse rápida y efectivamente en distintos tipos de cuerpos de agua, como pone en evidencia su amplia distribución en lagos y ríos. Debido a su amplia tolerancia a la salinidad, este bivalvo es común desde las aguas salobres con 1 de salinidad (Darrigran, 2002) de los estuarios (Ricciardi, 1998) a 0,5 de salinidad, típica del agua dulce.

## **2.2 El agua de lastre como vector<sup>11</sup> de bioinvasiones acuáticas ocasionadas por *Limnoperna fortunei***

El transporte marítimo es una de las vías más importantes de introducción de especies no nativas invasoras acuáticas. Los vectores asociados con los buques son, el más importante, el agua de lastre y sus sedimentos (National

---

<sup>10</sup> Organismo con un área de distribución amplia.

<sup>11</sup> Se entiende por vector a la vía por la cual una especie tiene acceso a un nuevo hábitat distante de su región nativa o de su nuevo hábitat.

Research Council, 1996), también el agua de sentina<sup>12</sup> y las incrustaciones del casco, cargas que transportan, y otras partes de la embarcación.

El diseño y construcción de buques de ultramar, permite un desplazamiento seguro mientras lleve carga. Cuando el buque viaja sin carga o parcialmente cargado, debe llevar a bordo un peso adicional para lograr transitar de forma segura. Este material transportado se conoce como lastre.

En los inicios, se utilizaban materiales sólidos (rocas, arena, chapas de metal) como lastre, pero desde el año 1880 aproximadamente los buques comenzaron a utilizar agua como lastre ya que resultaba más económico y fácil de conseguir y cargar (GEF-UNDP-OMI GloBallast Partnerships y IOI, 2009).

Según lo describe la OMI (Organización Marítima Mundial), esa agua de lastre se utiliza para estabilizar los buques desde que comenzaron a utilizarse buques con casco de acero. Esa agua permite mantener condiciones seguras durante el viaje, reduce el refuerzo en el casco, facilita la estabilidad, mejora la maniobra. Más allá de ser fundamental para la seguridad y eficiencia, su utilización puede generar problemas ambientales debido a la multitud de especies marinas que contiene, que pueden sobrevivir y establecerse convirtiéndose en especies invasoras.

Los científicos descubrieron por primera vez las consecuencias de especies no nativas en 1903, pero recién en 1970 fue cuando comenzaron a estudiar la problemática de las especies invasoras. Los efectos de éstas en muchas zonas han sido devastadores. Estas invasiones biológicas siguen aumentando y la propagación de estas especies invasivas se reconoce actualmente como una de las mayores amenazas al bienestar ecológico y económico del planeta, causan daños a la biodiversidad, generan efectos en la salud y los daños al ambiente suelen ser irreversibles, según la OMI (Organización Marítima internacional, s/f).

Sin esta agua la estabilidad del buque en ultramar se vería afectada, por ello es que se embarca la misma en tanques diseñados especialmente para ese fin. Una vez que el barco llega al puerto de destino debe realizar el

---

<sup>12</sup> Cavidad inferior de un barco, situada inmediatamente sobre la quilla, en donde se acumulan las aguas procedentes de filtraciones, que desde allí son expulsadas por medio de bombas.

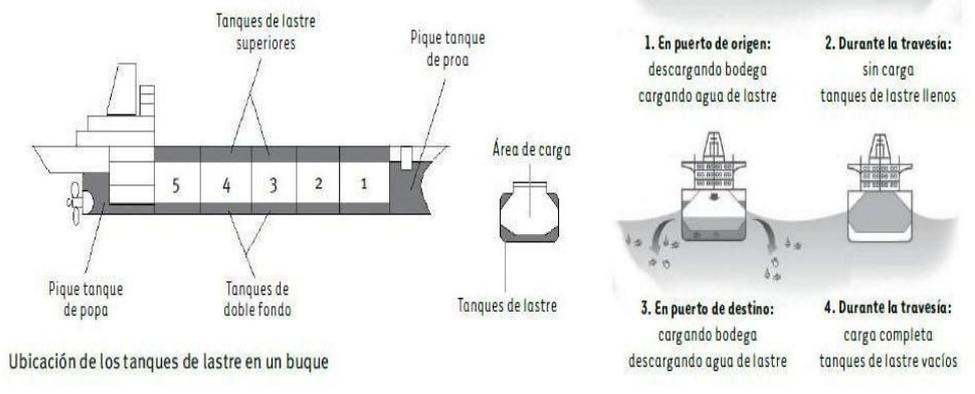
intercambio de lastre por la carga que transportará, eliminando ese líquido pero con el riesgo de liberar organismos presentes en el agua proveniente del puerto de origen.

“Se estima que aproximadamente 4 mil millones de toneladas de agua de lastre son transferidas globalmente cada año, y que 7.000 especies de bacterias, plantas y animales son cargadas cada día en el agua del lastre de buques alrededor del mundo. Especies contenidas en el agua de lastre tomadas a bordo en un país pueden ser descargadas en las aguas de otro país. Mientras muchas de estas introducciones de especies no-indígenas han sido y continúan siendo inocuas, algunas han tenido consecuencias económicas y ambientales severas. Buques más rápidos significan mayor economía en el transporte de mercaderías. Lamentablemente, buques más rápidos, y la consecuente reducción en el tiempo de viaje entre los puertos, aumentan la probabilidad de supervivencia e introducción de especies no-indígenas potencialmente dañinas” (Darrigran & Damborenea, 2006, p. 45).

“Si bien la mayoría de los organismos embarcados con el agua de lastre muere antes de llegar a destino, algunos sobreviven al viaje. De éstos, muchos pertenecen a especies que no logran adaptarse a las condiciones del nuevo lugar y desaparecen rápidamente. Los que se adaptan pueden generar poblaciones estables que se integran sin causar mayores alteraciones en la mencionada trama de relaciones del ecosistema. Pero esporádicamente llegan individuos de especies que, por diversas razones, encuentran el nuevo lugar particularmente favorable para multiplicarse, y lo hacen con tal éxito y generan tal cantidad de descendientes que dominan, por no decir monopolizan, el espacio y los recursos disponibles. En tales casos, su presencia provoca modificaciones en las condiciones de vida de la mayoría de las especies locales”. (Correa & Almada, 2013, p. 60).

## La carga oculta

Un buque está construido para transportar su carga máxima. Cuando viajan vacíos, necesitan lastre, que es sinónimo de "peso", por lo tanto llenan sus tanques o sus bodegas con agua como compensación del peso que no están transportando.



**Figura 5:** La carga oculta.

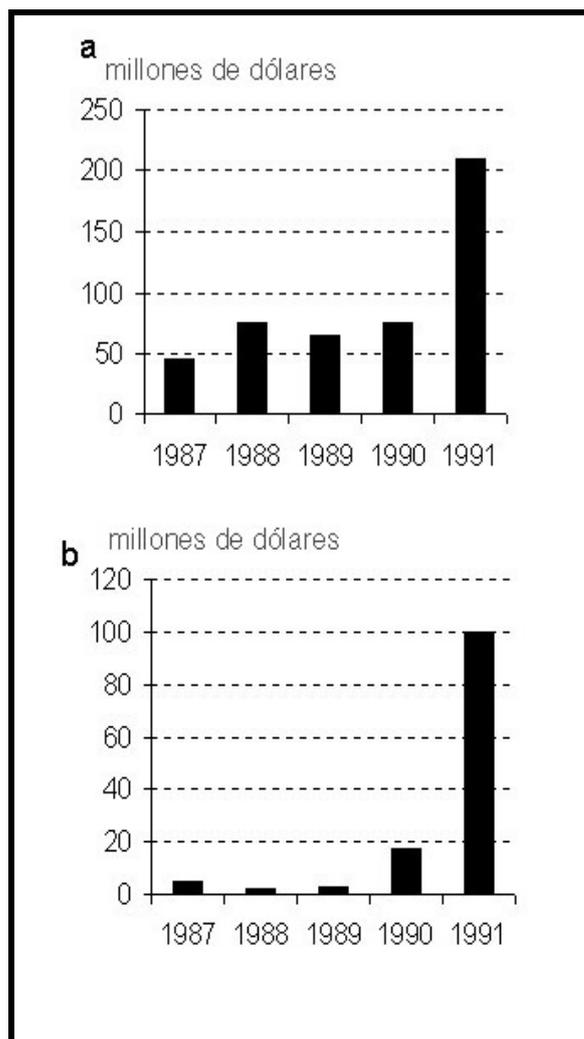
**Fuente:** Pereyra, J. (2010). Invasores. En Revista Hydria, Año 6 (28) ,13-16

“Una vez establecidas las especies acuáticas invasoras es casi imposible su erradicación.

La introducción de éstas en nuevos ambientes vía agua de lastre de buques, así como por otros medios, ha sido identificada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) como una de las cuatro amenazas más grandes a los océanos del mundo. Las otras tres son: contaminación proveniente de fuentes terrestres; sobreexplotación de recursos marinos vivos; y alteración física y destrucción de hábitat marinos (Darrigran & Damborenea, 2006, p. 46)”.

Darrigran y Pastorino (1995) sostuvieron que la introducción no intencional de *Limnoperna fortunei* a América se produjo a través del agua de lastre de los buques transoceánicos. La constatación de la hipótesis la desarrollaron a partir del análisis de las actividades comerciales entre la República Argentina y los países de donde dicha especie es nativa, estas actividades se realizan mayormente por vía marítima. A través de datos del

INDEC, pudieron observar que en el año 1991 se produjo un importante incremento del intercambio comercial entre Argentina y países del sudeste asiático, como el caso del intercambio comercial entre Argentina y Hong Kong que resultó cuatro veces mayor en 1991 en comparación con años anteriores (Darrigran y Pastorino, 1993,1995); constatándose entonces la hipótesis de que esta invasión tuvo como vía de ingreso la descarga del agua de lastre de barcos proveniente del sudeste asiático ( Darrigran,1997).



**Figura 6:** Intercambio comercial entre Argentina y países del sudeste de Asia.

**Fuente:** Schwindt, E., Darrigran, G. y Repizo, H. (2010). *Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final.*

Darrigran (2001) señaló que el tipo de desarrollo larvario libre favoreció la dispersión de *Limnoperna fortunei* desde sus áreas de origen a través del agua

de lastre de los buques transoceánicos. Las larvas soportaron el transporte y al ser descargadas en áreas con condiciones adecuadas, completaron su desarrollo.

Schwindt et al. (2010) consideraron que los mecanismos de dispersión usados por *L. fortunei* se asociaron a la capacidad natural de dispersión, en este caso a favor de la corriente del cuerpo de agua (estadios larvales planctónicos, zoocoria<sup>13</sup>, fijación a sustratos naturales móviles) como a los relacionados con las actividades humanas, asociados a la dispersión tanto a favor como contra corriente (pesca deportiva y comercial, turismo y deportes náuticos, transporte naviero).

El mecanismo de dispersión natural es básicamente el estadio larval que permite la dispersión a favor de la corriente a una velocidad relacionada con ésta; pero contrariamente en el Río de la Plata el mejillón se ha dispersado por la Cuenca del Plata a contracorriente. En esta situación particular la causa de esa dispersión a contracorriente estaría asociada a la antropocoria<sup>14</sup> debido a la fijación a los cascos de las embarcaciones y otros tipos de actividad asociada al hombre, por ello los ríos que invadió velozmente son los que poseen gran navegabilidad como el Río de la Plata, Paraná y Paraguay; y en el caso del río Uruguay como su navegabilidad comercial es baja se retrasó la dispersión comparativamente en relación a los otros ríos mencionados.

La dispersión de las especies invasoras puede realizarse a través de diferentes mecanismos. Esas larvas planctónicas además de ser el mecanismo natural de dispersión de la especie en los cuerpos de agua, constituyen el estado del ciclo de vida que invade y al pasar a juveniles/adultos, genera la obstrucción de las tomas de agua para refrigeración de industrias, generadoras de energía, canales de riego, potabilizadoras de agua, etc.

La introducción de organismos acuáticos perjudiciales a través del agua de lastre atrae cada vez más la atención del mundo. La gestión y control del agua de lastre se tornó una de las agendas más importantes de la Organización Marítima Internacional (Darrigran y Damborenea, 2006).

---

<sup>13</sup> Dispersión a través de animales grandes con capacidad de movimiento.

<sup>14</sup> Método de dispersión activa debido a la acción humana.

“En la década de 1990 comenzó a tomarse conciencia de que la carga y la descarga de agua de lastre constituía un peligro latente para los ecosistemas acuáticos del mundo. Como resultado, la Organización Marítima Internacional (OMI) elaboró una serie de recomendaciones orientadas a mitigar las consecuencias de esa práctica del tráfico marítimo. La principal medida recomendada es realizar un recambio del agua de lastre en alta mar, con el objeto de evitar el traslado de especies costeras o de agua dulce de los puertos de origen a los de destino. La justificación del procedimiento reside en que los organismos que habitan el océano abierto no sobreviven en aguas costeras o dulces, y viceversa. Por ende los organismos costeros y de agua dulce no representan un peligro para el océano abierto, mientras que las especies del océano abierto no son riesgosas para los ambientes costeros y de agua dulce” (Correa y Almada, 2013, p. 61.).

En el año 2004 la organización Marítima Internacional instrumentó el Convenio Internacional para la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004). La entrada en vigor de este Convenio tendrá lugar doce meses después de que lo ratifiquen al menos treinta Estados. Esos treinta Estados tienen que representar por lo menos el 35% del total del tonelaje de la marina mercante mundial (Matschke, 2015).

En el nuevo informe sobre el Estado del Ambiente del año 2016, elaborado por el Ministerio de Ambiente de la Nación de la República Argentina, nuevamente refiere a las especies exóticas invasoras como especies que una vez introducidas en un ambiente nuevo se adaptan, se reproducen y dominan a las especies nativas causando impactos ambientales, considerándolas un factor responsable de pérdida de biodiversidad biológica.

Entre las especies exóticas registradas en los humedales y ambientes acuáticos continentales destaca al mejillón dorado *L.fortunei*, introducido accidentalmente en el Río de la Plata a través del agua de lastre de los buques provenientes de Asia, considerando por ello importante trabajar en la gestión de esta agua.

### **2.2.1. El agua de lastre y la actividad portuaria**

La Cuenca del Plata es un área geográfica a considerar en los procesos de bioinvasión. Es la más relevante de Argentina, de dimensión internacional ya que a ella pertenecen ríos cuya nacimiento se encuentran fuera del territorio nacional, y al mismo tiempo representa una vía de navegación para Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil.

Presenta una extensión de 3.100.000 km<sup>2</sup>, en la que viven 90.000.000 de personas repartidas entre Argentina, Brasil, Paraguay, Bolivia y Uruguay. A su vez esta cuenca presenta una extensión de humedales que funcionan como reservas de agua dulce con gran biodiversidad (Olimpiadas Nacionales de Contenido Educativo - ONI, s.f).

Un aspecto a destacar, es que el Río de la Plata es una vía marítima fluvial de gran importancia que alberga puertos de ciudades capitales nacionales como el de Buenos Aires y Montevideo. Es interesante resaltar que Deschamps y otros (2003) realizaron un análisis de las precipitaciones registradas en la ciudad de Buenos Aires (ciudad que alberga al puerto de Buenos Aires) desde los siglos XIX al XXI como manifestación del cambio climático, concluyendo que las precipitaciones se incrementaron en las últimas tres décadas reflejándose que han ocurrido cambios en las condiciones ambientales regionales. Según estos autores, en esta zona paralelamente al incremento del intercambio comercial que involucra el traslado potencial de especies de una región a otra, ocurre un cambio climático local en tiempo histórico que puede ser aprovechado por especies con capacidad adaptativa amplia como la de las especies invasoras.

En la Argentina la mayor parte del comercio exterior se realiza por vía fluvial y marítima (Plan Maestro y Director del Sistema de Navegación Troncal, 2008), y esta situación posee dos puntos que se relacionan con las Bioinvasiones: uno de ellos vinculado al funcionamiento de los buques con el transporte del agua de lastre y el otro vinculado a la actividad portuaria (Darrigran y Arcarúa, 2009).

El sistema portuario argentino se organiza en dos grupos: el de los puertos fluviales de los Ríos Paraná y del Río de la Plata, y el otro grupo el correspondiente al litoral marítimo (Organización de Estados Americanos, s.f.). La vinculación de los puertos y terminales fluviales de los Ríos Paraná y Río de la Plata con el Océano Atlántico se llama Sistema de Navegación Troncal (SNT) y es una vía navegable para el comercio exterior. El SNT se desarrolla a lo largo de 600 km. de longitud (involucrando a las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires).

La provincia de Buenos Aires es la zona que presenta mayor concentración de especies marinas invasoras, coincidiendo con la localización de la mayoría de los puertos de ultramar (Orensanz et al., 2002).

A su vez la corta distancia entre los puertos y la gran densidad urbana asociada a éstos, aumenta el impacto de los puertos sobre el ambiente. Darrigran y Damborenea (2009) argumentan que los puertos son los centros de mayor introducción de especies no nativas, y que por ello es fundamental la prevención para minimizar el riesgo de invasión en ellos.

### **2.3 Introducción de *Limnoperna fortunei* y su distribución geográfica**

*L. fortunei* es originario del Sudeste Asiático, encontrándose de forma natural en ríos y lagos de China, Tailandia, Corea, Laos, Camboya, Vietnam e Indonesia (Morton, 1979; Ricciardi, 1998).

Hacia 1965 este mejillón fue introducido accidentalmente en Hong Kong desde la China continental a través del suministro de agua potable. En pocos años se estableció en forma permanente en todo el sistema de provisión de agua de esa isla, incluyendo el embalse Plover Cove (Morton, 1975). Entre 1980 y 1986 se extendió a Taiwán y Corea (Kimura, 1994; Ricciardi y Rasmussen, 1998), y llegó a Japón (Kimura, 1994) y Taiwán en los '90 (Ricciardi, 1998). A principio de los '90 esta especie fue registrada por primera vez en Sudamérica (Pastorino et al., 1993). Su ingreso a este continente fue a través del estuario del Río de la Plata, donde presumiblemente entró con el

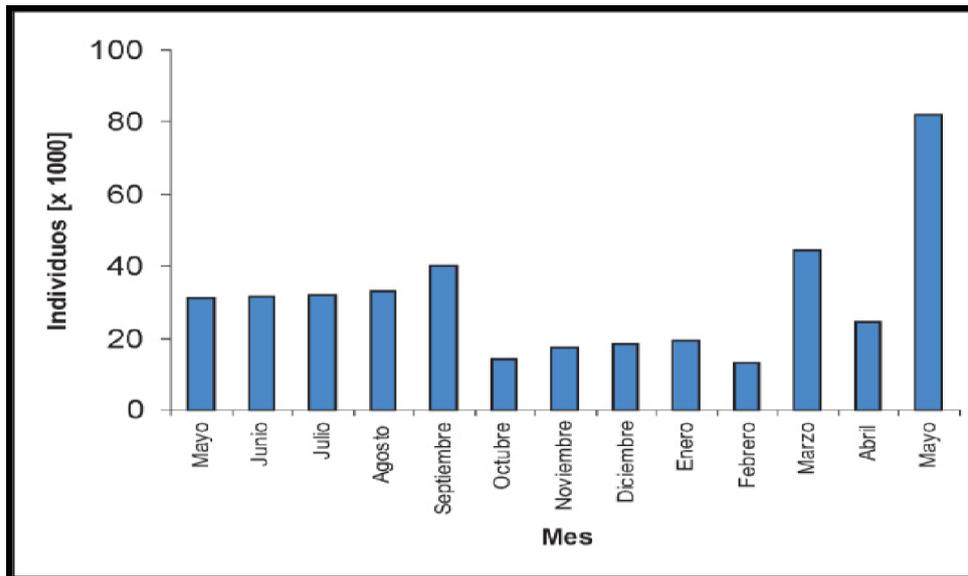
agua de lastre de buques transoceánicos (Pastorino et al., 1993). En septiembre del año 1991 se detectó por primera vez esta especie en el Río de la Plata, más específicamente en el Balneario Bagliardi (Partido de Berisso, Provincia de Buenos Aires). A los pocos meses se la encontró también sobre la costa del Balneario Atalaya (Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires) y sobre las márgenes del arroyo Miguelín (Punta Lara, Provincia de Buenos Aires)



**Figura 7:** Litoral donde se encontró por primera vez al mejillón dorado. Balneario Bagliardi, Partido de Berisso (34°55'S-55°49'W), Buenos Aires.

**Fuente:** Schwindt, E., Darrigran, G. & Repizo, H. (2010). Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final.

Según Darrigran (2002) la densidad inicial fue estimada en 4-5 ind/m<sup>2</sup>, pero fue incrementando su densidad y ampliando su distribución tanto que en 1992 la densidad alcanzó los 30.000 ind/m<sup>2</sup> y en 1993 los 82.000 ind/m<sup>2</sup>. Ahora es la especie de bivalvo epifaunal de agua dulce que vive en Sudamérica, con una densidad de 150.000 ind.m<sup>2</sup> en ambientes naturales (Darrigran y Pastorino, 2004).



**Figura 8:** Densidades de *Limnoperna fortunei* en número de individuos por m<sup>2</sup>, entre mayo de 1992 y mayo de 1993.

**Fuente:** Gutiérrez F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C. - Colombia. 158 p.

Schwindt, Darrigran y Repizo (2010) describen a *L. fortunei* como un molusco con una temprana madurez sexual, alta fecundidad, iterópara<sup>15</sup> y un amplio rango de tolerancia ambiental, entre otras características. Todo esto ha favorecido que se disperse rápidamente por América del Sur transformándose en una agresiva especie invasora (Giglio et al., 2016) de muy amplia distribución.

Puede decirse entonces, que los mecanismos de dispersión de este molusco se asocian tanto a la capacidad natural de dispersión que posee, como también se agregarían los asociados a actividades humanas (pesca, turismo náutico, transporte naviero). Ayudado por los movimientos humanos y

<sup>15</sup> Una especie es iterópara cuando presenta múltiples procesos reproductivos en el curso de su vida. En el caso de *L. fortunei*, esta comienza su diferenciación sexual a los 5 mm y viven hasta los 4 cm).

el tráfico naval, se extendió de forma rápida corriente arriba avanzando a una velocidad media de 240 km/año (Matschke, 2015).

*L.fortunei* como posee gran poder adaptativo y reproductivo y una forma de vida epifaunal (nicho vacante en la fauna de bivalvos de América del Sur), ha generado una rápida dispersión en los cuerpos de agua que invade.

Durante los primeros años de expansión del mejillón dorado sólo se localizaba en la costa argentina del Río de la Plata. En los 15 años ulteriores ha colonizado gran parte de la Cuenca del Plata. De esta manera el mejillón dorado ha llegado ya hasta Paranaíba (aproximadamente 3.000 km. al norte de La Plata, su punto de ingreso) por el río Paraná, y a Salto Grande (unos 350 km. al norte de La Plata) por el río Uruguay.

En 1996 se detectó su presencia en aguas de los ríos Paraná y Paraguay, y en el año 2001 en el río Uruguay. Desde su primera detección en el Río de la Plata en 1991, esta especie se ha expandido ampliamente, ya que en 1998 llegó al Pantanal (un ambiente ligado al Río Paraguay). Los ejemplares del molusco se encontraron específicamente en la Bahía do Tuiuiú, cercano a Corumbá (Estado de Matto Grosso do Sul). En tanto que en 1999 se hallaron ejemplares en Forte Coimbra y en otras bahías ligadas al Río Paraguay. En agosto de 2005, se detectaron ejemplares en Cáceres, lo que constituye el límite norte del mejillón en el Pantanal (Darrigran y Damborenea, 2006).

El Pantanal corresponde a una llanura aluvial ubicada a gran altitud compartida por Brasil, Bolivia y Paraguay. Este Pantanal presenta una superficie de 150.000 km<sup>2</sup> aproximadamente, y es considerado el mayor humedal del mundo y se lo incluye en la lista del Patrimonio Mundial por la riqueza de su Biodiversidad (Schwindt et al., 2010).



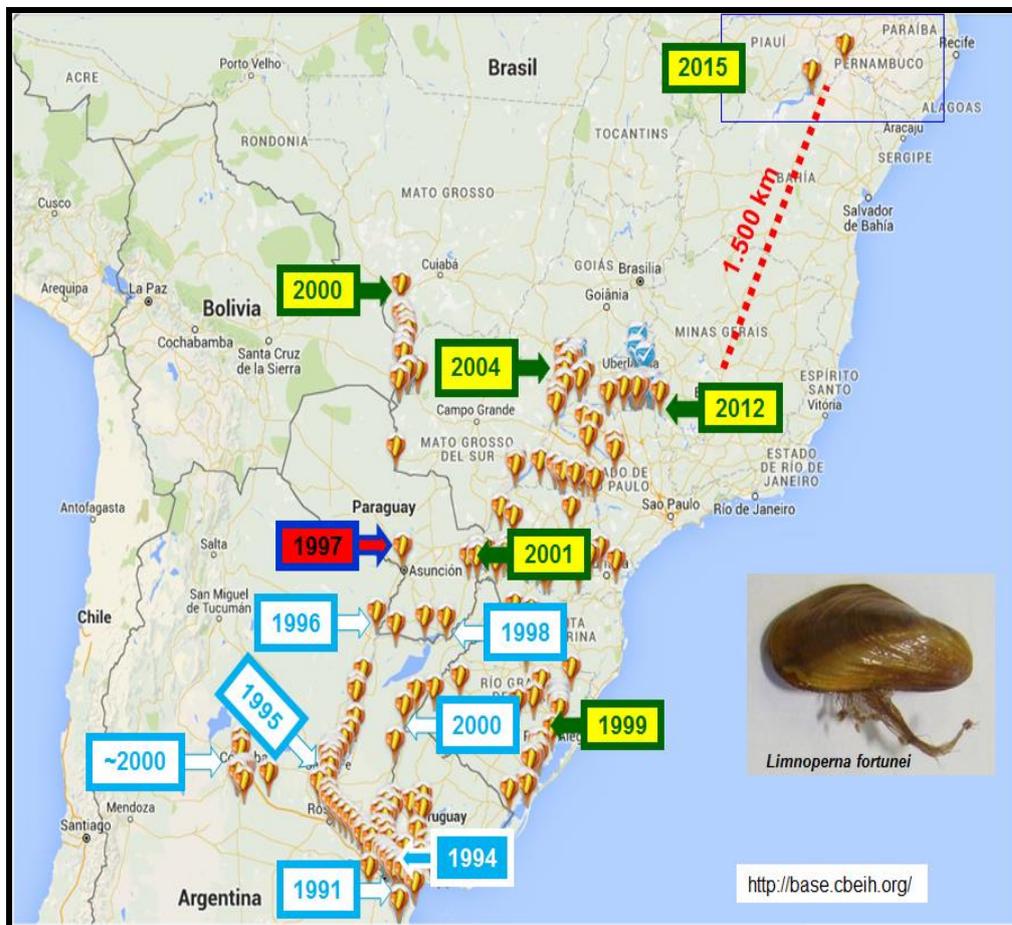
**Figura 9:** Vías de ingreso de *Limnoperna fortunei* a la Cuenca del Plata (gris), por el Río de la Plata, Argentina y a la Cuenca del Guaíba (amarillo), por Puerto Alegre, Brasil.

**Fuente:** Vilches, A., Arcaria, N., & Darrigran, G. (2010). Introducción a las invasiones biológicas. Boletín Biológica, 17, p 17.

Allí ocurre afortunadamente el fenómeno natural conocido como dequada, que corresponde al deterioro de la calidad del agua durante el inicio de una inundación, esa pérdida en la calidad guarda estrecha relación con la descomposición de materia orgánica sumergida. Este fenómeno puede limitar el establecimiento del mejillón dorado en este humedal, ya que las

concentraciones de oxígeno disuelto en agua disminuyen durante la fase anual de inundación y en estas condiciones de escasez de oxígeno el mejillón dorado no podría sobrevivir (Programa Mundial sobre Especies Invasoras, 2005 ).

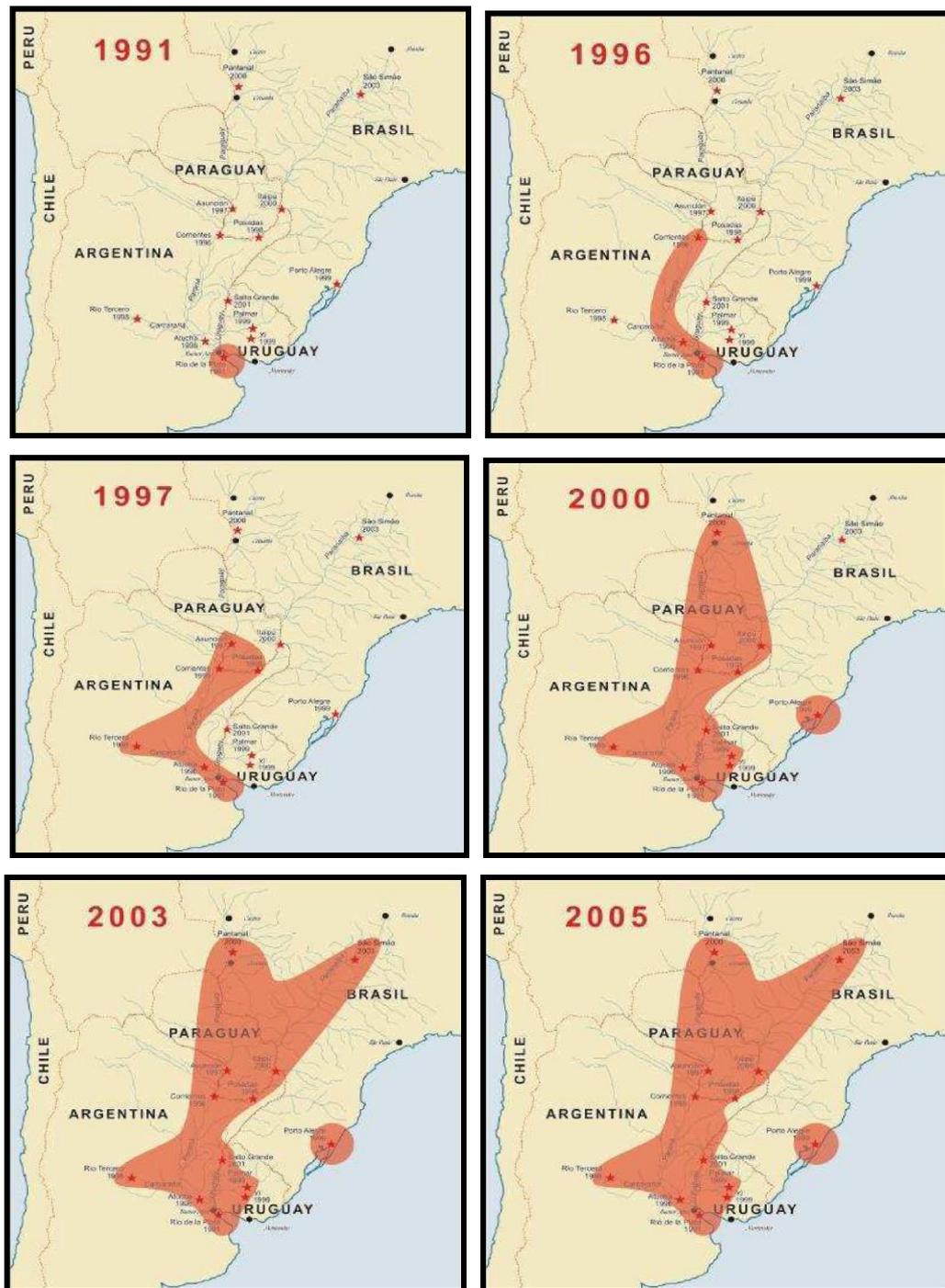
Otro dato significativo es el de la aparente segunda invasión en América del Sur a través de Puerto Alegre en 1999, ingresando a la cuenca de Guaíba (Brasil) que no presenta conexión alguna con la Cuenca del Plata (Vilches et al., 2010). El primer registro en esta cuenca fue en noviembre de 1998 en el Delta del Jacuí (Darrigran y Damborenea, 2006).



**Figura 10:** Avance de la invasión de *Limnoperna fortunei*.

**Fuente:** Imagen de Gustavo Darrigran.

Para el año 2006 *L. fortunei* habitaba prácticamente todos los ríos importantes de la Cuenca del Plata, registrándose en Argentina, Uruguay, Brasil, Paraguay y Bolivia. Esta gran dispersión geográfica del molusco pudo haber sido a través del mecanismo de dispersión a saltos, en el cual el hombre interviene como agente dispersor a través del tráfico fluvial. Este mecanismo de dispersión se caracteriza porque el molusco puede colonizar localidades superiores de la cuenca antes que otras que están río abajo. Esto ocurre cuando los mejillones adultos adheridos a los cascos de las embarcaciones son trasladados largas distancias aguas arriba y por medio de la deriva de sus larvas planctónicas a favor de la corriente, alcanzan nuevas áreas intermedias aguas abajo (Boltovskoy et al., 2006). El intenso tráfico comercial de los ríos Paraná y Paraguay permitió mayores velocidades de colonización (250 km/año) que en el río Uruguay (10 veces menos), cuyo tráfico fluvial es restringido (Boltovskoy et al., 2006, Karatayev et al., 2007b).



**Figura 11:** Avance en el área de dispersión de la especie invasora de mejillón *Limnoperna fortunei* entre los años 1991 y 2005 en la cuenca del Plata y otras interiores.

**Fuente:** Di Fiori, E. (2014) Impacto conjunto de dos agentes antropogénicos de cambio ambiental: efecto del herbicida glifosato y del mejillón invasor *Limnoperna fortunei* en ecosistemas de agua dulce. (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

## 2.4 Impacto ambiental generado por *Limnoperna fortunei*

Darrigran y Damborenea (2006, 2011) mencionan que el impacto en el ambiente natural que ha provocado el mejillón dorado en la Cuenca del Plata, desde su primer registro en el año 1991, presenta diversos aspectos como:

- ✓ crea un nuevo microambiente, hacia donde se producen desplazamientos de especies nativas, como así también el desarrollo de poblaciones de macroinvertebrados bentónicos nativos, antes ausentes en el sustrato que ahora ocupa el mejillón.
  
- ✓ modifica la dieta de peces nativos, ya que cuando las especies no nativas colonizan nuevos ambientes carecen de depredadores naturales. Ésto combinado con un potencial biológico adecuado permiten la rápida dispersión convirtiéndolas en especies invasoras.
  
- ✓ favorece el asentamiento de especies no comunes en la Cuenca del Plata.
  
- ✓ afecta la tasa de clareado de cuerpos de agua donde se encuentran sus densas poblaciones, ya que la alimentación de estos moluscos filtradores impacta de la siguiente manera:
  - el material particulado es extraído de la columna de agua y transferido a los sedimentos (como heces o pseudoheces).
  - el agua es más transparente.
  - el fondo es enriquecido con material orgánico.
  - se activa la degradación y mineralización, lo cual afecta las cantidades de nutrientes inorgánicos en la columna de agua, incidiendo sobre la cantidad y tipo de fitoplancton.
  - creación de un medio propicio para el crecimiento de hidrófitas.

Según estudios realizados por Sylvester et al. (2005), los niveles de aclaramiento de *Limnoperna fortunei* están entre los más altos medidos para moluscos invasores de agua dulce; la mayor parte de los 1 - 2 millones de toneladas de carbono orgánico particulado que cada año el Río de la Plata exporta al océano son en cambio retenidos en forma de tejidos propio o heces, potenciando de esta forma las relaciones tróficas y la producción local.

Demetrio Bolstovkoy, del Departamento Ecología, Genética y Evolución de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos, comentó que junto a un equipo de investigadores: “estudiamos varios aspectos de sus influencias sobre los ambientes colonizados, incluyendo: la abundancia y diversidad de invertebrados asociados con sus colonias; efectos sobre la acumulación de sedimentos y la composición química de éstos (nitratos, fosfatos, materia orgánica); consumo de larvas y adultos por parte de larvas y adultos de peces, respectivamente; tasas de filtración y sus efectos sobre la densidad y composición del fito y zooplancton; efectos de *L. fortunei* sobre el reciclado de nutrientes; efectos sobre las floraciones de cianobacterias; a influencia de la presencia de velígeras sobre el crecimiento de larvas de peces” (D. Bolstovkoy, comunicación personal, 9 de junio de 2019).

Darrigran y Damborenea (2006) sostuvieron que, debido a la alta capacidad reproductiva de este bivalvo, las poblaciones crecieron rápidamente formando densas y homogéneas capas de mejillones reduciendo la biodiversidad bentónica. Los bivalvos nativos infaunales que, por su típica forma de vida de quedar 1/3 de su conchilla expuesta, son utilizados por *L. fortunei* para fijarse y hacen que estas especies nativas se vean imposibilitadas de poder moverse (enterrarse o semi-desenterrarse) o abrir o cerrar sus valvas, a medida que estos mejillones lo usan como sustrato y compiten por el alimento; estas especies, al igual que otros invertebrados y plantas acuáticas se ven desplazados, obligados a migrar debido a ese cambio de hábitat.

Para Schwindt et al. (2010) la colonización epizoica<sup>16</sup> sobre otros bivalvos es un impacto ambiental directo y severo. El establecimiento de este mejillón dorado en la Cuenca del Plata fue la primera incorporación de un bivalvo

---

<sup>16</sup> Epizoico: que vive sobre animales, utilizándolos sólo como sustrato.

epifaunal a la comunidad de agua dulce, alterando la abundancia y composición de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Esas densas poblaciones de *L. fortunei*, crearon un microhábitat para diferentes taxas de invertebrados.

Las invasiones de *L. fortunei* pueden generar eliminación de diferencias regionales en la fauna bentónica afectando a la biodiversidad nativa; y la gran biomasa asociada a las altas densidades del mejillón puede impactar en las cadenas alimentarias.

Schwindt et al. (2010) también destacaron que el mejillón presenta gran capacidad de bioacumulación en sus tejidos de elementos xenobióticos<sup>17</sup> como hidrocarburos, metales pesados, pesticidas, entre otros. Por ello se puede reconocer a *L. fortunei* como una especie bioindicadora de condiciones ambientales (Darrigran y Coppola, 1994) como:

- ser fácilmente reconocida no solo por especialistas.
- ser abundante a lo largo de una extensa región geográfica.
- demostrar tolerancia hacia algún fenómeno en particular o ser un indicador de alguna condición ambiental.
- poseer un ciclo de vida de un lapso adecuado.
- ser sésil o con poca movilidad como para no migrar hacia zonas que se encuentren temporalmente afectadas por stress ambiental.

Además de utilizarlo como bioindicador también puede usarse la capacidad filtradora para incrementar la claridad de distintos cuerpos de agua.

Hasta el presente, en Sudamérica no se han detectado parásitos que utilicen a *L. fortunei* como hospedadores (Darrigran, 2002), tampoco se ha

---

<sup>17</sup> Xenobióticos: es todo compuesto químico que no forme parte de la composición de los organismos vivos. Suelen ser contaminantes (concentración en exceso) de determinados ambientes y generalmente ejercen algún tipo de efecto sobre los seres vivos, aunque no tengan toxicidad aguda.

detectado aparentemente que haya sido portadora de parásitos nativos en su lugar de origen (sudeste de Asia) (Schwindt et al., 2010).

Según Darrigran (2002) el hábito de vida es atípico para el agua dulce de la Región Neotropical, ya que en general los bivalvos de agua dulce presentan una forma de vida infaunal y en cambio el mejillón dorado lo hace en forma epifaunal ocupando así un nicho previamente vacante y no teniendo por el momento algún tipo de competencia interespecífica que afecte negativamente su presencia en el ambiente. Sí presenta en cambio depredadores como peces.

Se encontró que la boga común (*Leporinus obtusidens Valenciennes*, 1846) en el Río de la Plata experimentó un cambio de dieta alimentándose casi exclusivamente de *L. fortunei* (Penchaszadek et al., 2000). Por otra parte García y Montalto (1996) señalan que existen otros peces que también se alimentan de este mejillón, como: *Rhinodoras dorbignyi* (Kroyer, 1855) y *Brochiloricaria chauliodon* (Isbrucker, 1979). Pero a pesar de que existan estos depredadores, este hecho no se considera suficiente como reguladora de las poblaciones de *L. fortunei*.

Un hecho curioso es el que se produjo en el año 2013 en la represa de Salto Grande, en el río Uruguay, en donde el mejillón dorado con su actividad provocó aumento de nutrientes disponibles en el agua, lo que incentivó el crecimiento de cianobacterias (que tiñeron de verde las aguas liberando sustancias tóxicas en ella). Estas cianobacterias matan a las larvas de *L. fortunei* que flotan, pero no así a los adultos que habitan en el fondo, y cuya actividad permite la existencia de más nutrientes para la proliferación de estas cianobacterias. Este hecho se produjo gracias a que en este lugar las aguas corren más lentamente y están más quietas, por lo que las cianobacterias tienen más probabilidades de desarrollarse porque se produce un calentamiento de la capa superficial del agua. En relación a si este suceso también podría generarse en el Río de la Plata el Dr. Demetrio Boltovskoy expresó que “no creo que este tipo de problemas sea común en ríos y estuarios (excepto en bahías, puertos o entradas cerradas), donde la turbulencia del agua evita la persistencia de una estratificación térmica vertical prolongada y,

por ende, el desarrollo de floraciones. Existen registros de otros cuerpos de agua lénticos con problemas similares, en particular el embalse San Roque.

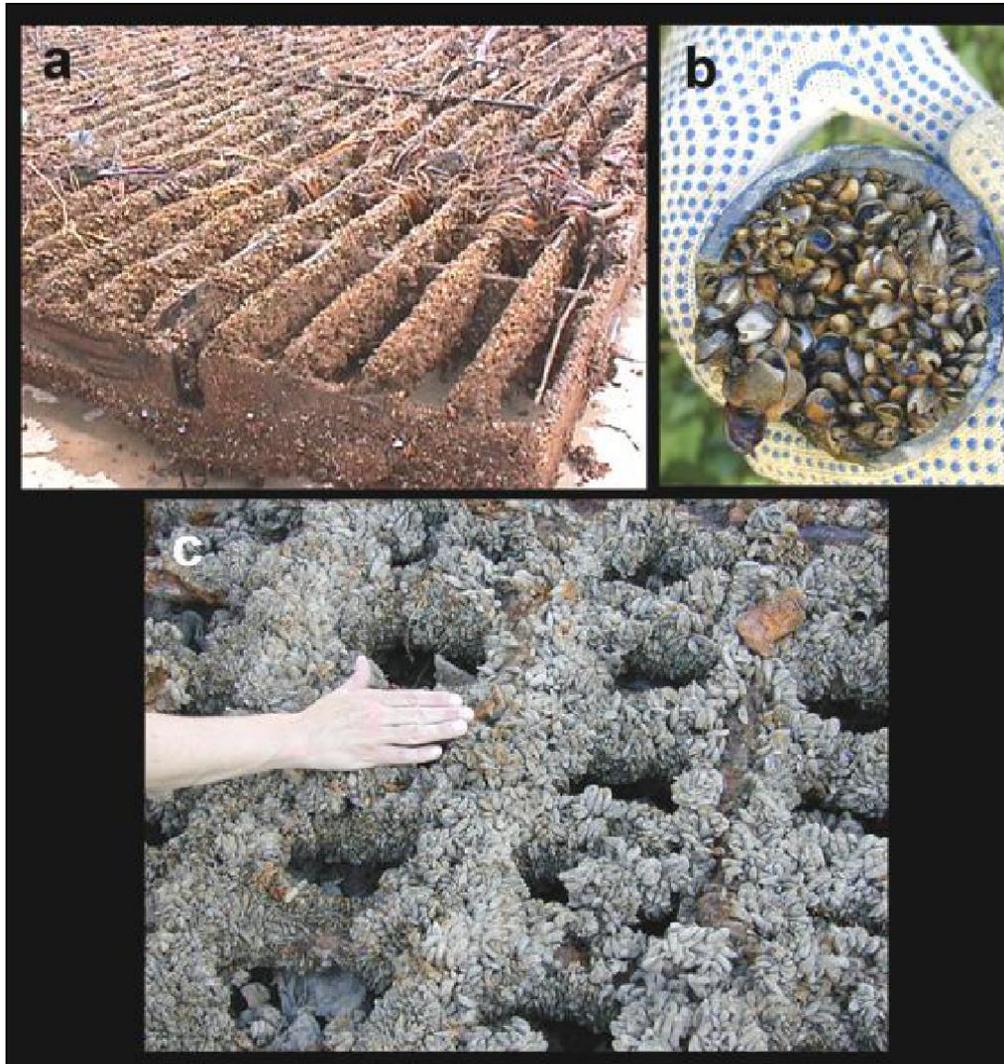
Curiosamente, en el embalse de Río Tercero, también colonizado por *L. fortunei*, las cianofíceas no prosperan... Sin embargo, tanto en Salto Grande como en otros embalses los efectos de la eutrofización antropogénica se solapan con los de la actividad de *L. fortunei* de manera que no es sencillo separar ambos factores” (D. Bolstovkoy, comunicación personal, 9 de junio de 2019).

Desde el punto de vista socioeconómico el impacto mayor se genera sobre tomas de agua, tuberías y filtros de sistemas de refrigeración de industrias, plantas de potabilización de aguas, etc, provocando “macrofouling”<sup>18</sup> (Vilches et al., 2010). El macrofouling, en sentido amplio, es el asentamiento y crecimiento (colonización) de organismos de más de 50 micrones de tamaño, sobre cualquier sustrato sumergido o artificial (Pérez y Stupak, 1996).

El ingreso de larvas de *L. fortunei* y su asentamiento y crecimiento en los sistemas de agua, provoca reducciones de la sección útil de las tuberías, bloqueo de cañerías y oclusión de filtros y reducción de la velocidad de flujo en caños (debido a turbulencia), acumulación de valvas vacías y contaminación de aguas por descomposición de materia orgánica. Este macrofouling parece ser un problema común en muchas regiones del planeta, fundamentalmente para el medio marino, pero en el agua dulce de la región Neotropical se observó por primera vez en 1994, convirtiéndose en una problemática ambiental nueva que afecta a las instalaciones industriales de América del Sur. Se registra ese año el primer caso en la toma de agua de la planta potabilizadora de la Ciudad de La Plata. Otros casos posteriores se produjeron en tomas de agua en la ciudad de Bernal (partido de Quilmes) y de la ciudad de Buenos Aires (Vilches et al., 2010).

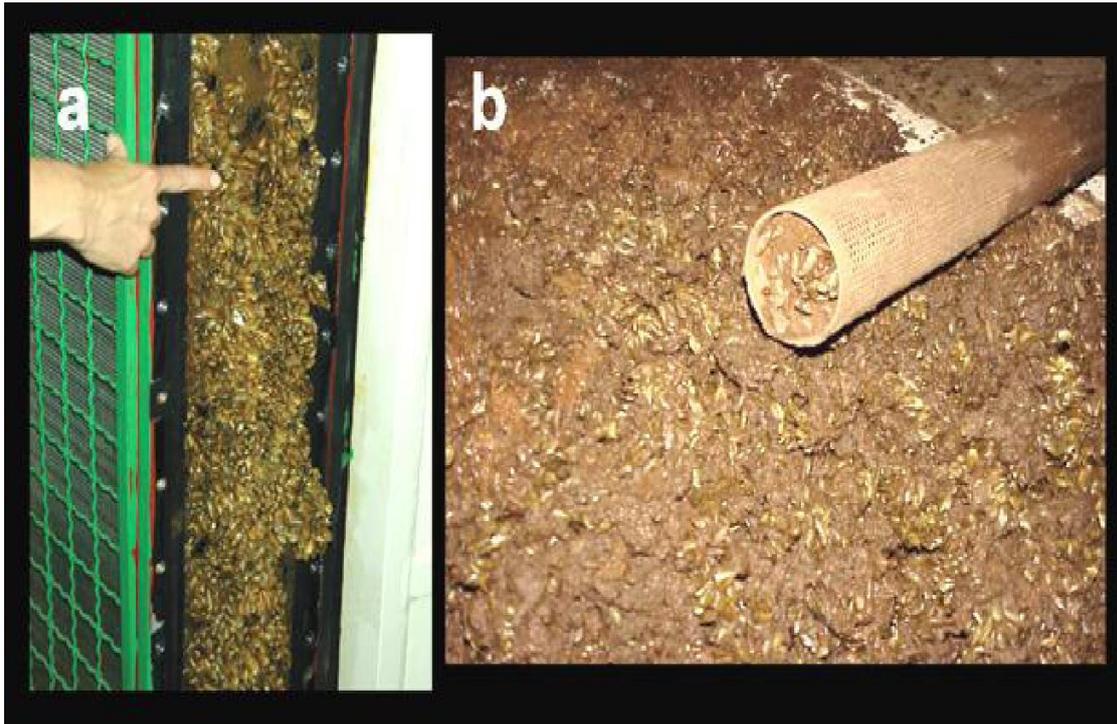
---

<sup>18</sup> Bioincrustaciones de tuberías, filtros u organismos causada por organismos mayores de 1 mm de talla.



**Figura 12:** “Macrofouling” en ambiente humano: a y c, rejas para peces de plantas generadoras de energía; b, corte transversal de tubería de un sistema de refrigeración.

**Fuente:** Schwindt, E.,Darrigran,G.& Repizo, H.(2010).Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final..



**Figura 13:** “Macrofouling” en ambiente humano: intercambiadores de calor (a) y un cartucho (b) de filtro autolimpiante de una central hidroeléctrica

**Fuente:** Schmidt, E., Darrigran, G. y Repizo, H. (2010). Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final.

Demetrio Bolstovkoy, ante la consulta sobre si se tiene alguna estimación del gasto económico que se genera para combatir y/o mitigar el impacto que provoca este mejillón, sostuvo que “lamentablemente la respuesta es no. Existen algunos datos aislados y muy especulativos, pero no hay una estimación confiable. El problema es que la mayoría de las plantas que sufren problemas de biofouling<sup>19</sup> no realizan estimaciones exhaustivas de los gastos operativos involucradas, o si los hacen son reacias a compartir esa información. Hace unos años atrás intentamos abordar esta tarea mediante una encuesta breve que distribuimos a cerca de un centenar de empresas que tienen o probablemente tengan problemas de producción debidos a las incrustaciones de este animal. Al cabo de cerca de un año, recibimos una sola

<sup>19</sup> Acumulación de organismos que se adhieren a las superficies obstruidas o degradadas.

respuesta, y esta única respuesta estaba incompleta y con muchos blancos de información” (D. Bolstovkoy, comunicación personal, 9 de junio de 2019).

*L. fortunei* también genera pérdidas no cuantificadas no sólo en embarcaciones comerciales, sino también en embarcaciones de recreo, ya que se adhiere al casco así como a otras partes sumergidas o en contacto con el agua de refrigeración o de servicio (filtros, patas de motor, timones, válvulas, etc.), afectando a su funcionamiento e hidrodinámica, acelerando los procesos de corrosión y exigiendo, por tanto, limpieza y mantenimiento adicional (Darrigran, 2002; Darrigran and Damborenea, 2005; Sylvester, 2006).



**Figura 14:** Macrofouling ocasionados por *Limnoperna fortunei*, en el casco de una lancha pesquera deportiva (imagen gentileza de Maria Cristian Mansur).

**Fuente:** Schwindt, E.,Darrigran,G. y Repizo, H. (2010).Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final.

## ***SEGUNDA PARTE***

## **CAPÍTULO 3**

### **CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES Y LEGALES DE LA GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE ORGANISMOS ACUÁTICOS INVASORES COMO *Limnoperna fortunei* O “MEJILLÓN DORADO”**

#### **3.1 A nivel Internacional**

##### **3.1.1 Antecedentes Históricos**

Según la Organización Marítima Internacional (OMI) siempre se ha reconocido que la mejor manera de mejorar la seguridad en el mar es a través de la formulación de normas internacionales que sean observadas por todas las naciones dedicadas al transporte marítimo, es por ello que a mediados del siglo XX comenzaron a adoptarse una serie de tratados internacionales. Varios países propusieron el establecimiento de un organismo internacional de carácter permanente con miras a promover la seguridad marítima de forma más eficaz, pero no fue sino hasta el establecimiento de las Naciones Unidas que estas esperanzas se convirtieron en realidad. En 1948, en el marco de una Conferencia Internacional que tuvo lugar en Ginebra, se adoptó un convenio por el que se constituyó formalmente a la OMI (llamada en aquel tiempo "Organización Consultiva Marítima Intergubernamental" - OCMI; en 1982 se cambió al nombre actual, OMI). El Convenio constitutivo de la OMI entró en vigor en 1958 y la nueva Organización se reunió por primera vez al año siguiente. Hacia junio de 2013 estaba integrada por 170 Estados Miembros y 3 Miembros Asociados, entre ellos, la Argentina (Organización Marítima Internacional, s.f.).

Los objetivos de la Organización, que se reseñan en el Artículo 1 a) del Convenio, son, a saber:

“Depurar un sistema de cooperación entre los Gobiernos en la esfera de la reglamentación y de las prácticas gubernamentales relativas a cuestiones técnicas de toda índole concernientes a la navegación comercial internacional;

alentar y facilitar la adopción general de normas tan elevadas como resulte factible en cuestiones relacionadas con la seguridad marítima, la eficiencia de la navegación y la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques” (Organización Marítima Internacional, s.f.).

La Organización también está facultada para ocuparse de los asuntos administrativos y jurídicos relacionados con estos objetivos. Por otra parte, no cabe duda de que la OMI ha progresado mucho desde su creación.

“La misión de la Organización Marítima Internacional (OMI), en su calidad de organismo especializado de las Naciones Unidas, es fomentar, a través de la cooperación, un transporte marítimo seguro, protegido, ecológicamente, racional, eficaz y sostenible. Esta misión se cumplirá mediante la adopción de las normas más estrictas posibles de protección y seguridad marítimas, eficacia de la navegación y prevención y control de la contaminación ocasionada por los buques, así como mediante la consideración de los asuntos jurídicos conexos y la implantación efectiva de los instrumentos de OMI para que se apliquen de manera universal y uniforme” (Organización Marítima internacional, s/f).

Una vez establecida la OMI, se le confió elaborar nuevos convenios según las necesidades existentes. Para la formulación de los mismos se deben cumplimentar una serie de pasos a seguir (ver Sección Anexo de la Tesis).

Realizando una rápida revisión del trabajo llevado a cabo por la OMI desde 1959 (cuando empezó a realizar sus funciones) puede encontrarse la adopción de una nueva versión del Convenio Internacional para la Seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) en 1960. Además de la temática de la seguridad, comenzó también a ocuparse de una nueva problemática como la contaminación, cuyo hecho más alarmante fue el desastre del Torrey Canyon en 1967 que causó el derrame de miles de toneladas de petróleo en las aguas. Por ello en los años siguientes, la Organización presentó una serie de medidas

destinadas a prevenir accidentes de buques petroleros; la más importante de todas las medidas fue la elaboración del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (1973) y modificado por Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78). En tanto que durante las siguientes décadas continuó trabajando en varios convenios relacionados con Sistemas de Socorro y Seguridad Marítima, Códigos de Seguridad Marítimas, etc.

En 1991 el MEPC (Comité de Protección del Medio Marino) de la OMI adoptó las *Directrices internacionales para impedir la introducción de organismos acuáticos y agentes patógenos indeseados que pueda haber en el agua de lastre y en los sedimentos descargados por los buques* (resolución MEPC.50 (31). En tanto que en Noviembre de 1993 la Asamblea de la OMI, adoptó la Resolución A.774(18) (basada en las Directrices de 1991) en donde pedía al MEPC (Comité de Protección del Medio Marino) y al MSC (Comité de Seguridad Marítima) de la OMI que continuarán examinando las Directrices a fin de elaborar disposiciones aplicables y jurídicamente vinculantes a nivel internacional mientras elaboraba un tratado Internacional; es por ello que la OMI adoptó en noviembre de 1997 la resolución A.868(20): *Directrices para el control y la gestión del agua de lastre de los buques a fin de reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos*, en donde se invita a los Estados Miembros que usen estas nuevas directrices para abordar cuestiones relacionadas con las especies acuáticas invasoras.

En el decenio de 2000 se adoptó específicamente un Convenio sobre los sistemas antiincrustantes (CONVENIO AFS, 2001) y otro sobre la Gestión del Agua de Lastre para evitar la introducción de especies invasoras [CONVENIO BWM (BallastWater Management), 2004].

“La prevención de la transferencia de especies invasivas y la coordinación de una respuesta a tiempo y eficaz contra las invasiones requiere la cooperación y colaboración de los Gobiernos, sectores económicos, organizaciones no gubernamentales y organizaciones de tratados internacionales; la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (artículo 196) facilita el marco mundial por el que se requiere a los Estados que cooperen para prevenir, reducir y

controlar la contaminación del medio marino causada por el hombre, incluida la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas o nuevas” (Organización Marítima internacional, s/f).

El organismo internacional tomó la iniciativa de abordar el tema de la transferencia de especies acuáticas invasoras debido al tráfico marítimo. Cabe aclarar que cuando se hace referencia a la introducción de especies, es incorrecto hablar de "contaminación, contaminación biológica o contaminación por especies".

Luego de años de negociaciones se logró la formulación de un convenio internacional, lográndose que el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (Convenio BWM) se adoptara por consenso en una conferencia diplomática ocurrida en la sede de la OMI en Londres el 13 de Febrero de 2004.

Por otra parte, Schwindt et al. (2010) mencionaron que anterior a la elaboración de dicho Convenio, existieron varios tratados internacionales relacionados con la gestión del agua de lastre y la conservación de ambientes marino costero, y que de algún modo contribuyeron a mitigar algunos efectos negativos. Entre ellos se encontraron:

- *Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)*, firmado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. En su artículo 8, punto h), dice que cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda, impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a los ecosistemas, hábitats o especies. Hasta el momento, la Conferencia de las Partes (COP) ha publicado dos decisiones (VI/23 y VII/13) en donde aborda temas relacionados con las especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies. La decisión VII/5 de la Séptima Conferencia de las Partes (COP 7) reconoce el programa de trabajo sobre diversidad biológica marina y costera y alienta a las partes del CBD a ratificar el Convenio sobre Gestión del Agua de Lastre. La Decisión incluye el siguiente objetivo operativo 5.2: “implantar mecanismos para controlar las vías de acceso

de las especies extrañas invasoras al medio ambiente marino y costero, incluido el transporte marítimo, el comercio y la maricultura.” El objetivo 5.2 (b) estipula la necesidad de “implantar medidas para solucionar el tema de las especies extrañas invasoras en el agua de lastre, como por ejemplo el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos del Buque.

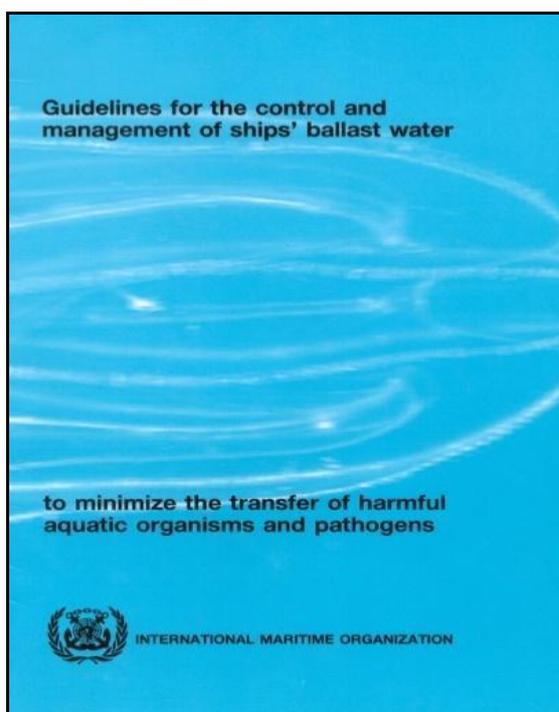
- *Convenio relativo a los humedales de importancia internacional*, firmado en Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y que entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Las sinergias que esta Convención tiene con la CDB fueron reflejadas a través de la firma de un memorando de cooperación que fue redactado con el objetivo de establecer un programa de trabajo conjunto entre estas dos convenciones para trabajar sobre el tema de las especies exóticas invasoras (COP 4 –CDB). En relación con este tema, la Convención Ramsar ha publicado la Decisión VII/14 sobre Especies exóticas y humedales y la Resolución IX.4 sobre recursos pesqueros en donde se reconoce la amenaza de especies invasora para estos recursos y se proponen medidas.

- *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)*, aprobado el 30 de abril de 1982 en Nueva York y abierta a su firma por parte de los estados el 10 de diciembre de 1982 en Bahía Montego (Jamaica) y que entró en vigor el 16 de noviembre de 1994. En la Parte XII se trata la Protección y preservación del medio marino donde en el artículo 192 se establece la obligación general “Los Estados tienen la obligación de proteger y preservar el medio marino.” En el artículo 193 sobre el “Derecho soberano de los Estados de explotar sus recursos naturales” dice que “Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos naturales con arreglo a su política en materia de medio ambiente y de conformidad con su obligación de proteger y preservar el medio marino”. Finalmente en su artículo 194 se detallan las “Medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino”.

- *Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques*. (MARPOL 73/78), sancionado el 3 de junio de 1992 y promulgado el 25 de junio de 1992.

### 3.1.2 Convenios Internacionales: Convenio para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM- 2004)

Como pudo observarse, anterior a la formulación del *Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM - 2004)*, se implementaron otros que intentaron llevar a cabo algún tipo de gestión sobre este tipo de agua, hasta tanto se implementase una legislación internacional al respecto. Este Convenio Internacional se adoptó en 2004 con el fin de introducir reglas mundiales para controlar la transferencia de especies invasoras.



**Figura 15:** Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques

**Fuente:** Organización Marítima Internacional

Según Schmidt et al. (2010) este Convenio buscaba disposiciones de instrumento preventivo y de mitigación. Para que entrara en vigencia debían

pasar 12 meses a partir que lo ratificaran por lo menos 30 Estados, ello representaría el 35% del tonelaje mundial (porcentaje necesario para entrar en vigor). Al 30 de Septiembre de 2009, existían 18 partes contractantes que representaban tan sólo el 15,36 % de la flota mundial. Hacia el 30 de septiembre de 2010, no lo habían ratificado todavía el porcentaje necesario de Estados para que el Convenio BWM entrara en vigencia.

“En el Convenio se prescribe que todos los buques implanten un plan de gestión del agua de lastre. Todos los buques tienen que llevar a bordo un libro registro del agua de lastre y aplicar los procedimientos de gestión del agua de lastre de conformidad con una norma determinada. Las Partes en el Convenio tienen la opción de adoptar medidas adicionales de conformidad con los criterios establecidos en el Convenio y las Directrices de la OMI.

En varios artículos y reglas del Convenio BWM se hace referencia a las directrices que elaborará la Organización y en la resolución 1 de la Conferencia se invita a la OMI a que elabore esas directrices con carácter urgente y las adopte tan pronto como sea posible, y en cualquier caso antes de la entrada en vigor del Convenio, con miras a facilitar la implantación uniforme y mundial de este instrumento” (Organización Marítima internacional, s/f).

Finalmente dicho Convenio entró en vigor el 8 de septiembre de 2017 una vez obtenido el porcentaje necesario de Estados ratificantes.

“Este convenio tiene por objeto evitar la propagación de organismos acuáticos perjudiciales de una región a otra, estableciendo normas y procedimientos para la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques” (Organización Marítima internacional, s/f).

De acuerdo al mismo, todos los buques de tráfico marítimo internacional deben implementar una gestión de su agua de

lastre y sedimentos que se ajuste a determinadas normas. A su vez todos los buques tendrán que llevar un libro de registro del agua de lastre y un certificado internacional de gestión del agua de lastre. Como solución intermedia los buques deberían cambiar el agua de lastre en alta mar, hasta que posteriormente instalen de forma definitiva un sistema de tratamiento de agua de lastre a bordo. Una vez que el convenio entre en vigor, se exigirá que todos los buques apliquen dicho plan de gestión y se exigirá que los buques existentes hagan lo mismo después de un período de introducción progresivo. A los fines de facilitar la implementación del Convenio se elaboraron varias directrices (Organización Marítima internacional, s/f).

El Convenio establece que las Partes pueden a su vez adoptar medidas adicionales de conformidad con los criterios establecidos en el mismo y las directrices de la Organización Marítima Internacional. Está estructurado en 22 artículos y un Anexo con normas y prescripciones técnicas relativas a las Reglas para el control y gestión del agua de lastre (Organización Marítima internacional, s/f):

Artículos:

1. Definiciones
2. Obligaciones de carácter general
3. Ámbito de aplicación
4. Control de la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos por el agua de lastre y los sedimentos de los buques
5. Instalaciones para la recepción de sedimentos
6. Investigación científica y técnica y labor de vigilancia
7. Reconocimiento y certificación
8. Infracciones

9. Inspección de buques
10. Detección de infracciones y control de buques
11. Notificación de las medidas de control
12. Demoras innecesarias causadas a los buques
13. Asistencia técnica, cooperación y cooperación regional
14. Comunicación de información
15. Solución de controversias
16. Relaciones con el Derecho Internacional y con otros acuerdos
17. Firma, ratificación, aceptación, aprobación y adhesión
18. Entrada en vigor
19. Enmiendas
20. Denuncia del Convenio
21. Depositario del Convenio
22. Idiomas

El Anexo consta de 5 Secciones, de la A a la E, que contienen en conjunto veinticuatro (24) Reglas, tal como se resume en la Tabla que sigue:

**TABLA 1 - Anexo al convenio internacional para el control y gestión del agua de lastre y sedimentos en los buques (convenio BWM).**

Objetivos: Prevención, reducción y, finalmente, eliminación de la transferencia de organismos acuáticos patógenos y dañinos mediante la aplicación de las adecuadas reglas sobre la gestión y descarga del agua de lastre y sus sedimentos.

SECCIÓN	REGLAS
A - Disposiciones generales	A-1. Definiciones A-2. Aplicación general A-3. Excepciones A-4. Exenciones A-5. Cumplimiento equivalente
B - Prescripciones de gestión y control aplicable a los buques	B-1. Plan de gestión del agua de lastre B-2. Libro registro del agua de lastre B-3. Gestión del agua de lastre para buques B-4. Cambio del agua de lastre B-5. Gestión de los sedimentos de los buques B-6. Funciones de los oficiales y tripulantes
C – Prescripciones especiales para ciertas zonas	C-1. Medidas adicionales C-2. Avisos sobre la toma de agua de lastre en ciertas zonas y medidas conexas del Estado de abanderamiento C-3.- Comunicación de información
D - Normas para la Gestión del agua de lastre	D-1.- Norma para el cambio del agua de lastre D-2. Norma de eficacia de la gestión del agua de lastre D-3. Prescripciones relativas a la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre D-4. Prototipos de tecnologías de tratamiento del agua de lastre D-5.- Examen de normas por parte de la Organización (OMI)
E - Prescripciones sobre reconocimiento y certificación para la gestión de agua de lastre	E-1.- Reconocimientos E-2. Expedición o refrendo del Certificado E-3. Expedición del Certificado por otra parte del Convenio E-4. Modelo del Certificado E-5. Duración y validez del Certificado
Apéndice I	Modelo del Certificado Internacional de gestión de agua de lastre
Apéndice II	Modelo del libro de registro del agua de lastre
Aplicación:	Todos los buques (nuevos y existentes) abanderados en cualquier país perteneciente a la OMI
Excepciones:	Buques que operen solamente en las aguas de su país de bandera. Buques con lastre permanente que no tengan que descargarlo. Buques de guerra

(Ver detalles de cada apartado en la sección Anexo de la Tesis).

## ❖ Programa Global de Manejo de Aguas de Lastre (Programa GloBallast) como parte del Convenio BWM - 2004

La Organización Marítima Internacional (OMI), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF) desde 2000 han venido desarrollando el Programa GloBallast. Este Programa, proyectado en dos partes, tuvo el objetivo de asistir y preparar a los países en vía de desarrollo a que implementaran lo dispuesto en el Convenio sobre Gestión y Control de Agua de Lastre y Sedimentos de Buques (Convenio BWM 2004) a través de las 15 Directrices elaboradas y adoptadas por la OMI (Red Operativa de Cooperación Regional de Autoridades Marítimas de las Américas- ROCRAM, s.f.).

Durante el periodo 2000-2004 se ejecutó la primera parte, siendo Brasil el país líder. Se trató del "Proyecto Piloto GloBallast Water" cuya finalidad fue asistir a regiones en desarrollo. La segunda se puso en marcha en el periodo 2007-2011 como extensión de la etapa anterior, y se denominó Programa o Proyecto GloBallast Partnerships: Construyendo Asociaciones para asistir a los países en vías de desarrollo a reducir la transferencia de organismos acuáticos dañino en aguas de Lastre de los Buques. Este programa intentó reducir los riesgos e impactos de invasiones biológicas acuáticas, lo concibió como modo de asistir a los países en desarrollo a lograr reformas legales, políticas e institucionales necesarias para reducir riesgos e impactos de invasiones biológicas acuáticas a través del agua de lastre de los buques y de implementar de manera efectiva el Convenio BWM 2004 (Prefectura Naval Argentina, s.f.).

El Proyecto GloBallast Partnerships fue coordinado a nivel regional en América por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) e incluye a países líderes como Argentina, Chile y Colombia, y socios como Ecuador, Panamá y Perú. Argentina resultó seleccionada como país líder para la implantación del Proyecto en Sudamérica junto con la Región del Pacífico Sudeste. La Prefectura Naval Argentina fue designada como Punto Focal Nacional y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (actual

Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable) como responsable de la Coordinación Nacional.

A través de este proyecto, funcionarios se capacitaron en temas como gestión del agua de lastre a bordo, toma de muestras, etc. Además se han realizado consultorías legales, económicas y biológicas. Los países han desarrollado e implementado una estrategia regional que aterrizó en estrategias nacionales para una plena implementación de las directrices de OMI (Comisión Permanente del Pacífico Sur, s.f).

El éxito de este Programa GloBallast Partnerships, sirvió de sustento para la implementación de su sucesor, el nuevo proyecto GloFouling Partnerships: Creación de asociaciones para ayudar a los países en desarrollo a minimizar los impactos de las bioincrustaciones acuáticas. Éste fue aprobado por el Consejo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) en mayo de 2017, un programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la OMI, y abordará la transferencia de especies acuáticas a través de las bioincrustaciones, es decir de organismos acuáticos en los cascos y estructuras submarinas de los barcos. Creará capacidad en países en desarrollo para reducir la introducción transfronteriza de especies acuáticas invasoras mediada por bioincrustaciones acuáticas (Organización Marítima internacional, s/f).

La Argentina también ha participado del proyecto GloFouling, y ha sido seleccionada nuevamente como país líder en la región:

“El Proyecto Glofouling, es una nueva iniciativa de la OMI, para poner en práctica las “Directrices para el control y la gestión de la Contaminación Biológica de los buques a los efectos de reducir al mínimo la transferencia de especies acuáticas invasivas (2011). La República Argentina se presentó a través de la PNA a la convocatoria de la OMI y fue seleccionada como país Asociado, en el mes de octubre del año 2018”, según lo expresó en la entrevista la subprefecto Lic. Mariana Abelando (PNA) (M. Abelando, comunicación personal, 26 de abril de 2019).

## **3.2 A Nivel Nacional**

### **3.2.1 Normativas a nivel nacional**

En la Constitución Nacional Argentina de 1994, se hace referencia a la temática ambiental a través del art. 41, en el que se establece que las autoridades proveerán la protección del derecho que tienen los habitantes de gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que todas las actividades productivas satisfagan las necesidades del presente sin que ello comprometa las de las generaciones futuras, y que además tendrán el deber de preservarlo.

Argentina cuenta con legislación como la Ley General de Ambiente n° 25675, sancionada el 6 de Noviembre de 2002 y promulgada parcialmente el 27 de Noviembre de 2002, cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la misma en su art. 2° establece sus objetivos fundamentales:

**“ARTICULO 2º** — La política ambiental nacional deberá cumplir los siguientes objetivos:

- a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;
- b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;
- c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;
- d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;
- e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;
- f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica;

- g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;
- h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;
- i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;
- j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional;
- k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental”.

En esta ley quedan enumerados los presupuestos mínimos para lograr una gestión sustentable, considerándose como una parte de ella la prevención y protección de la diversidad biológica. Luego cada provincia posee la autonomía suficiente y consta con organismos encargados de implementar normas de gestión y protección ambiental.

La República Argentina también presenta una vasta adhesión a varios de los Convenios Internacionales anteriormente mencionados, tales como:

- *Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)*, aprobado mediante la Ley 24.375; sancionada el 7 de septiembre de 1994 y promulgada el 3 de octubre de 1994.
- *Convenio relativo a los humedales de importancia internacional*, aprobada mediante Ley 23.919; sancionada el 21 de marzo de 1991 y promulgada el 16 de abril de 1991.

- *Convención de Especies Migratorias* conocida también como CMS o Convención de Bonn, aprobado mediante Ley 23.918; sancionada el 21 de marzo de 1991 y promulgada el 15 de abril de 1991.
- *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)*, aprobada mediante Ley 24.543; sancionada el 13 de septiembre de 1995 y promulgada el 17 de octubre de 1995.
- *Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques (MARPOL 73/78)*, aprobado mediante Ley 24.089; sancionado el 3 de junio de 1992 y promulgado el 25 de junio de 1992.
- *y el recientemente Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004)*, promulgado mediante Ley 27011 el 28 de noviembre de 2014.

Schwindt et al. (2010) sostuvieron que el peligro que encerraba la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales que podrían encontrarse presentes en las aguas de lastre de los buques, llevó a que en 1998 la Prefectura Naval Argentina (PNA) elaboró la Ordenanza n° 7/98, DPMA-Tomo 6 “*Régimen para la protección del ambiente*”, titulada *Prevención de la Contaminación con organismos acuáticos en el lastre de los buques destinados a puertos argentinos de la Cuenca del Plata*. Aquí declara que los buques tendrán la obligatoriedad de recambiar el agua de lastre en el océano abierto, fuera del límite exterior del Río de la Plata, evitándose de esta forma la introducción de especies no nativas o de agua dulce desde los puertos de origen a los puertos de destino.

Cabe destacar que esta Ordenanza 7/98 fue fruto de la toma de conocimiento de la PNA, a través de un artículo publicado en la Revista Ciencia Hoy (Darrigran, 1997a), que originó una creciente preocupación por parte de la PNA en relación al agua de lastre, que motivó no sólo la formulación de esta Ordenanza, sino también la presentación de un escrito ante la OMI (Darrigran, 1997b).

Con estas disposiciones, se lograría que los buques de navegación marítima internacional ingresen ya lastrados a la Cuenca del Plata,

previniéndose y controlándose el ingreso de especies no nativas como *Limnoperna fortunei*. Esta ordenanza también consideró la posibilidad de que la PNA realice la toma de muestras del contenido de los tanques de agua controlándose así la presencia de organismos perjudiciales. Es de destacar que, al no tratarse de una ordenanza internacional, sino nacional, el control del agua de lastre sólo podría realizarse en los barcos cuyos capitanes aceptaran que la PNA ingresara en los mismos y lo efectuase. Debido al tiempo de demanda del control, en relación con la mayor permanencia en puerto, y los costos que ello infiere a la embarcación, los capitanes podían por esa causa no permitir que se llevase a cabo el control de agua de lastre por parte de la PNA (Darrigran, 1997b).

### **3.2.1.1 Estado de situación en Argentina en relación al cumplimiento de las normativas vigentes vinculadas a acciones de manejo ambiental, como el manejo del agua de lastre**

Boltovskoy, Correa y Almada (2011) señalaron que entre julio de 2007 y diciembre de 2008, se llevó a cabo en el país un estudio con el fin de evaluar cuál era el grado de cumplimiento de las normas OMI y de la legislación argentina. En este estudio se fiscalizaron los buques que arribaron a cinco puertos argentinos, entre ellos el de Buenos Aires, y en ese lapso recibieron embarcaciones de distintos lugares del mundo como por ejemplo, España, Bélgica, Rusia, Reino Unido, Nueva Zelanda, Turquía, entre otros.

Los relevamientos de campo los realizó el personal de la Prefectura Naval Argentina, y los análisis biológicos fueron realizados por especialistas de distintas instituciones.

En total se fiscalizaron 194 arribos, de 117 barcos diferentes (ya que varios se inspeccionaron más de una vez) con el fin de cumplir con objetivos como:

- caracterizar el tráfico comercial de los puertos elegidos para el estudio y relevar el lugar de origen de los buques entrantes.
- evaluar cuál era el grado de conocimiento que tenía la tripulación acerca de las recomendaciones OMI sobre el agua de lastre como también de las regulaciones argentinas.
- analizar la documentación relacionada con el agua de lastre y comprobar a su vez el grado de cumplimiento de las normas.
- obtener una copia de la última planilla de agua de lastre y del plan de capacidad y disposición de los tanques de lastre.
- completar un formulario con información sobre el tipo de barco, nombre, nombre IMO, bandera, tonelaje, fecha y hora de arribo, fecha estimada de partida, último puerto visitado y fecha de salida de dicho puerto, puerto siguiente y fecha estimada de arribo hacia él, número y capacidad de los tanques de lastre, por cada muestra de agua de lastre especificar: fuente (n° de tanque) y salinidad del agua, si no se obtuvieron muestras especificar la razón.
- analizar la salinidad del agua de los tanques de lastre, obteniéndose muestras de agua de 1 a 4 tanques de lastre elegidos al azar.
- determinar qué tipos de organismos vivos y muertos se encontraban en los tanques de lastre y establecer la presencia de especies que pueden ser peligrosos para los ecosistemas locales.

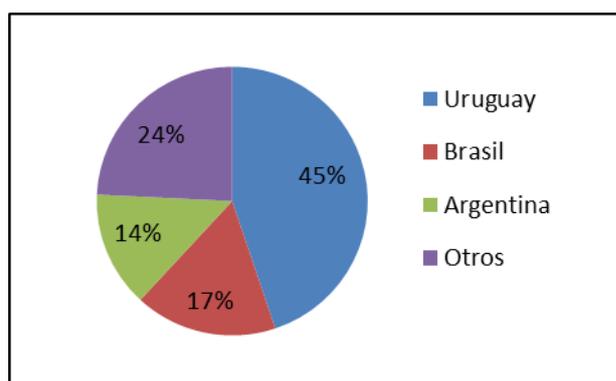
Las muestras de agua fueron analizadas por especialistas de varias instituciones de investigación con el fin de determinar presencia o abundancia de distintos grupos taxonómicos y su estado general de preservación (Boltovskoy et al., 2011).

Correa y Almada (2013) aclaran que la salinidad del agua constituye un buen indicador de su origen, porque en el océano abierto es mayor que 30 partes por mil, mientras que en aguas costeras puede ser menor, y en aguas dulces no supera las 4 partes por mil. Por ello, por ejemplo, si un buque consignó en sus planillas que el agua de lastre que descargará en puerto

argentino fue reemplazada con anterioridad a esa descarga en altamar, pero si al analizar su salinidad arrojase como resultado un valor inferior a 30 partes por mil, ello indicaría que el agua no fue recambiada o que el cambio no se realizó de manera adecuada según las recomendaciones de la OMI.

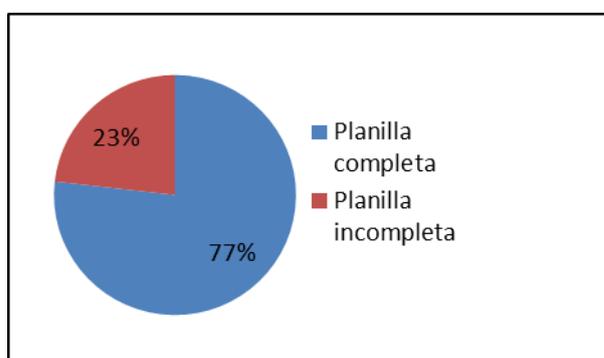
Según Boltovskoy et al. (2011) los resultados de dicho estudio indicaron que:

- En relación a los puertos de origen de las embarcaciones entrantes, 194 arribos (45%) provinieron de Uruguay (28% desde el puerto de Montevideo) y 33 arribos de Brasil (17% que provenían de 11 puertos distintos de ese país); 27 arribos (14 %) ingresaron desde puertos argentinos; 47 arribos (24%) llegaron desde Rusia, Chile, España, Nigeria, Países Bajos y otros 15 países.



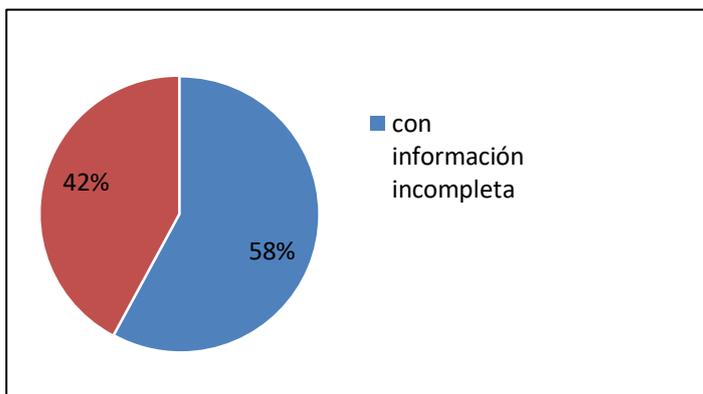
**Gráfico 1:** Puertos de origen de las embarcaciones entrantes

- En relación a las planillas del agua de lastre: de los 194 arribos, 149 (80%) hicieron algún tipo de especificación del agua de lastre y completaron la planilla de agua de lastre pedida.



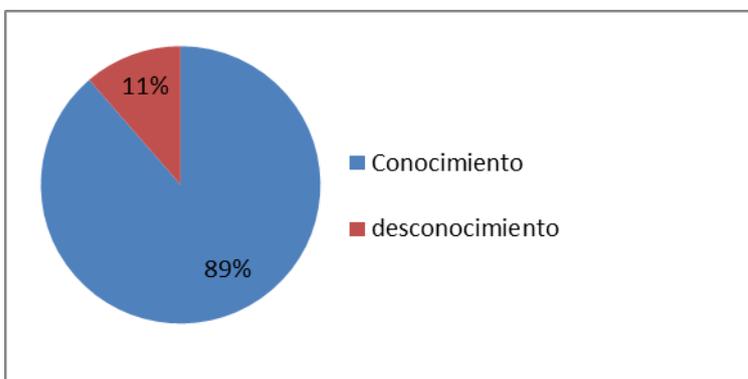
**Gráfico 2:** Llenado de planillas de agua de lastre

En la mayoría de los casos, 133 arribos, se siguió el formato IMO diseñado para rastrear el origen del agua de lastre en cada tanque; en sólo 56 casos el seguimiento fue factible hacerlo sobre la base de la información contenida en el formulario; en los 77 casos restantes la información no estaba actualizada, fue inconsistente, tenía errores o faltaba por completo. Además se observó que en muchos de los casos donde los formularios estaban completos y bien llenados, el análisis del agua de lastre en sí, sugirió que los datos en los formularios no eran correctos o el cambio del agua de lastre no había sido realizado correctamente.

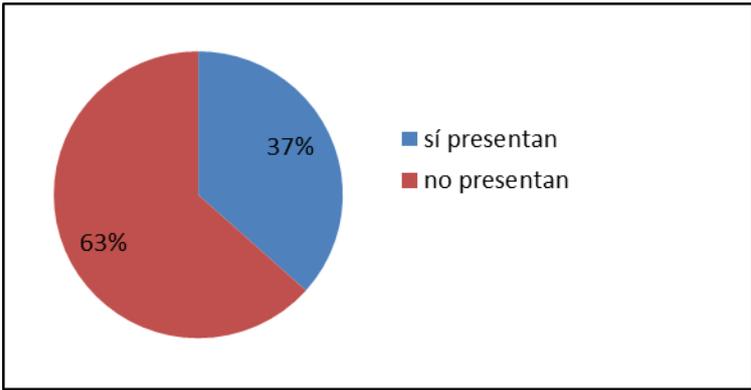


**Gráfico 3:** Planillas de agua de lastre en arribos según formato IMO

- Respecto al conocimiento de las normativas y regulaciones: la mayoría de los arribos ( 172 de los 194 arribos) tenían a bordo las regulaciones IMO sobre la gestión del agua de lastre, pero sólo 63 conocían la gestión argentina sobre el agua de lastre y las regulaciones de protección ambiental específicamente orientadas a embarcaciones que operan en puertos argentinos.

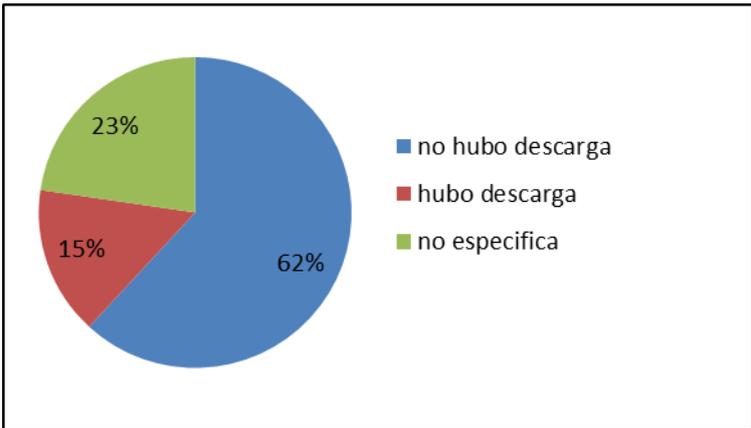


**Gráfico 4:** Conocimiento a bordo de normativas y regulaciones IMO en buques



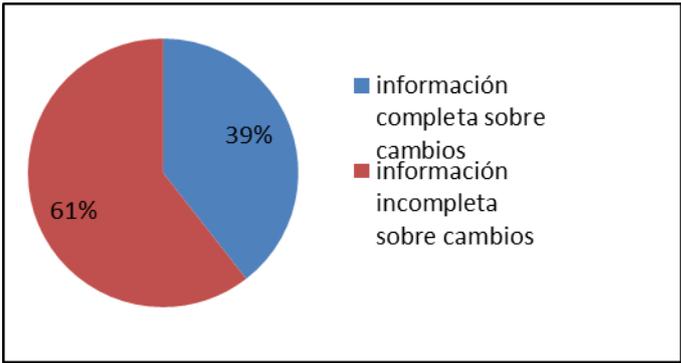
**Gráfico 5:** conocimiento en los buques sobre la gestión argentina sobre el agua de lastre

- En relación a la descarga del agua de lastre: de las 194 planillas examinadas sólo 30 (15%) reportaron descarga del agua de lastre, mientras que en 120 reportaron que no hubo descarga. Las restantes 44 planillas no especificaron si el barco planeaba o no hacer descarga en el puerto.

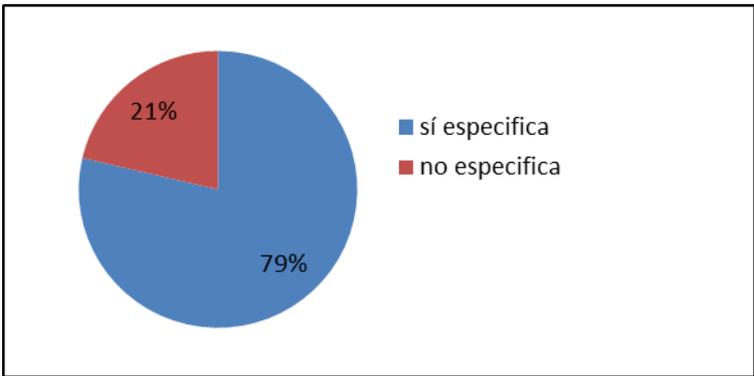


**Gráfico 6:** Reporte de descarga de agua de lastre en planillas

- Sobre el cambio de agua: los datos se recopilaron para un total de 261 tanques de los 117 barcos inspeccionados. Para 158 tanques (61%) la información sobre si el tanque de agua se intercambió antes de la llegada, no está claro o falta por completo. En los casos en donde las planillas indicaron cambio de agua: 103 tanques, en 22 no se especificó el origen del agua antes del intercambio. Por lo tanto excluyendo éstos y algunos otros casos, los datos sobre la ubicación geográfica del origen del agua de lastre y/o intercambio del agua e información sobre salinidad son faltantes.

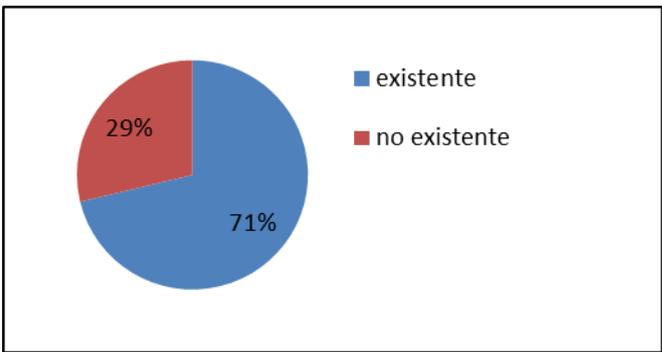


**Gráfico 7:** Cambio de agua en los tanques de lastre anterior a los arribos



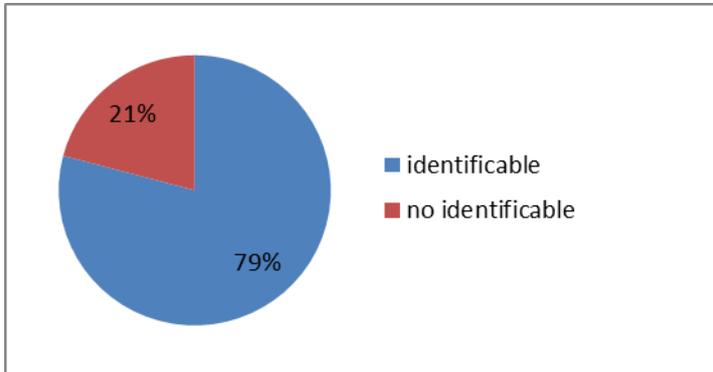
**Gráfico 8:** Datos sobre el lugar de origen del agua de lastre anterior a su intercambio

- Medición de salinidad: muestrearon 73 tanques, los que proporcionaron una razonable información sobre la posición geográfica del intercambio del agua de lastre. De los datos de los 73 tanques, en 21 tanques (20%) la salinidad medida no era congruente con la ubicación geográfica informada de la carga de agua, sugiriendo que o bien las coordenadas geográficas eran incorrectas o bien el intercambio de agua fue inadecuado. En la mayoría de estos casos el agua contenía organismos de aguas marinas y de aguas dulces.



**Gráfico 9:** Congruencia de salinidad con la ubicación geográfica reportada

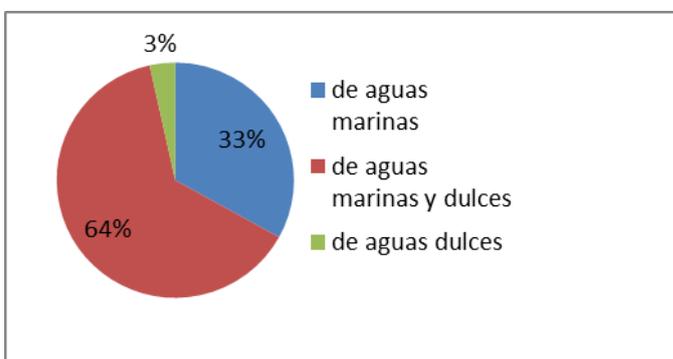
- Se recolectaron muestras biológicas de 115 tanques, 24 de ellos contenían material biológico no identificable, mientras que los 91 restantes tenían entre 1 y 103 diferentes taxones de plantas o animales.



**Gráfico 10:** Material biológico presente en tanques de lastre muestreados

Unas 73 muestras (64%) contenían organismos de agua dulce y agua marina, 38 muestras (33%) tenían flora y/o fauna solamente, y 4 muestras (3%) contenía organismos de agua dulce exclusivamente. La salinidad de estas muestras fue deficientemente asociada con las formas de vida correspondientes, lo que sugiere un lavado incompleto del tanque durante las operaciones de intercambio de agua.

La preservación de los componentes biológicos fue generalmente buena. La mayoría de los organismos de agua dulce estaban representados por especies foráneas, especies de aguas cálidas o en algunos casos restringidos a cuerpos de agua del continente sudamericano. No se observaron especies acuáticas perjudiciales potenciales de agua dulce.



**Gráfico 11:** Tipos de organismos encontrados

Todos estos resultados reflejaron que en el periodo en que se desarrolló este estudio, el grado de cumplimiento de las normas locales e internacionales sobre manejo de agua de lastre era escaso. Pero se estimó que si se llevasen a cabo inspecciones periódicas podría haber mejoría en el cumplimiento de normas, ya que en varios buques que fueron inspeccionados varias veces en ese lapso de 18 meses que abarcó el estudio, se observó que en cada nueva entrada a puerto se registraron adelantos en el buen manejo del agua y los registros, es decir que dichos controles llevados a cabo por la Prefectura Naval Argentina ayudaron a mejorar la situación.

Correa y Almada (2013) consideraron que el estudio derivó en la realización de distintas acciones como capacitar al personal de la Prefectura Naval en el muestreo de agua de lastre y cuestiones de seguridad y protección ambiental, y dotó a ese organismo de equipos de medición de salinidad con el fin de posibilitar inspecciones rutinarias *in situ* por parte del personal. También resultado de esos controles, durante el año 2011 se sancionó a 12 buques comerciales extranjeros que no cumplían con las disposiciones de manejo de agua de lastre (incluyendo prohibición de entrar en puerto o la exigencia de regresar a ultramar para el cambio del agua de lastre); además se diseñaron formularios de inspección con el fin de obtener datos para confeccionar estadísticas e identificar riesgo en los puertos.

Por otra parte, Ávila Velandia (2006) describió que entre junio de 2010 y junio de 2011 llevó a cabo un estudio con el objetivo de verificar el grado de confiabilidad de la información contenida en los reportes de agua de lastre que suministran a las autoridades locales los buques que operan en el puerto de Buenos Aires. El análisis de la información referida al cambio del agua de lastre provee información acerca de las áreas de cambio utilizadas y el riesgo potencial involucrado en el vertido de esas aguas en este puerto o en la zona media o externa del Río de la Plata. Durante este período se relevaron, en la oficina de estadísticas de la PNA, planillas de entrada de los buques y de agua de lastre de los mismos, extrayéndose datos como: tipo de buque, bandera, último puerto visitado previo al arribo, fecha de arribo a Buenos Aires. Para los buques que presentaron planilla de agua de lastre, se extrajo información sobre la cantidad de tanques reportados, la cantidad total del agua de lastre de los

buques, número de tanques de agua de lastre a bordo, volumen de agua transportada en esos tanques, y la intención de deslastar en este puerto.

Para evaluar la confiabilidad de la información de esas planillas, se verificó que siguieran el modelo recomendado por la OMI, y que no hubiera inconsistencia, información faltante o dudosa. Los problemas e inconsistencias detectados en los informes analizados fueron clasificados de la siguiente manera:

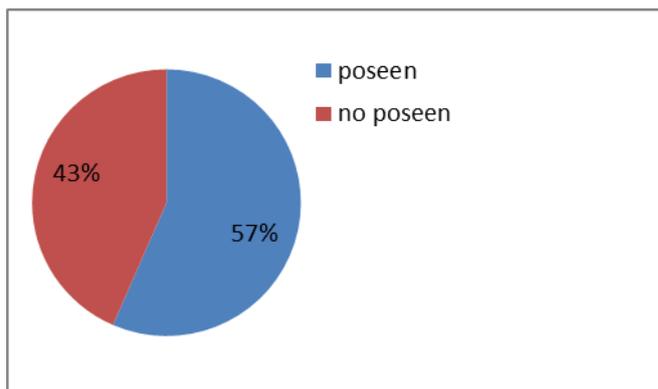
- la fecha de arribo difirió de la fecha de deslastre (más de 10 días), esto es improbable porque el deslastre se hace inmediatamente antes de entrar a puerto o durante la estadía en él.
- la planilla indicó que el buque deslasta en un puerto diferente al de Buenos Aires.
- imprecisiones y omisiones en la información relativa al manejo del agua de lastre.
- la planilla tenía en blanco campos de cumplimentación obligatoria.
- la fecha de arribo reportada en la planilla de entrada difirió de la fecha consignada en la planilla del agua de lastre.
- la fecha de cambio de agua de lastre era incongruente con la fecha de carga.
- la fecha de carga de agua de lastre reportada era incongruente con la fecha de arribo del buque.

Además para esos mismos buques y entradas a puerto, también se obtuvo información de la carga y descarga de mercadería, datos tales como indicadores de la fiabilidad de la información suministrada en las planillas de agua de lastre. Se interpretó que los buques que salieron con una carga mayor que con la que entraron debieron descargar agua de lastre en este puerto para compensar la diferencia de cargas.

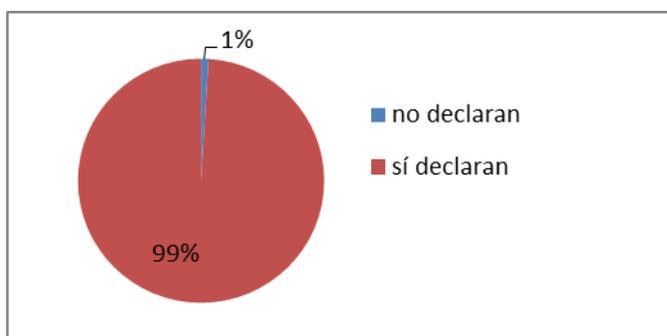
Dada la existencia de las incongruencias presentes en las planillas de agua, debió usarse como medida del volumen deslastado los volúmenes potenciales estimados a partir de datos de carga y descarga de la mercancía.

Los resultados obtenidos fueron:

- Que 713 buques ingresaron al Puerto de Buenos Aires entre junio de 2010 y junio de 2011 y solamente 403 presentaron planillas de agua de lastre, que en conjunto contuvieron información sobre 1868 tanques. El 99% de estos buques declaró transportar agua de lastre a bordo.

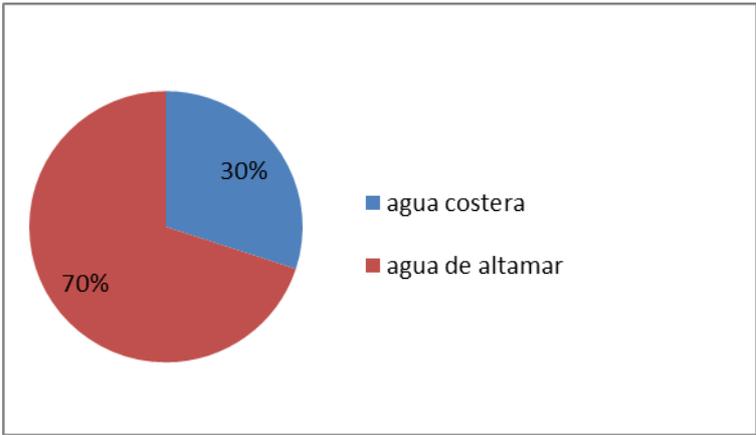


**Gráfico 12:** Buques con planillas de agua de lastre



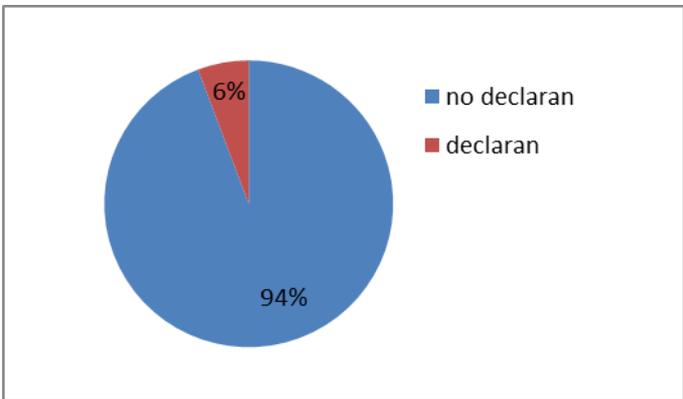
**Gráfico 13:** Buques que declaran agua de lastre a bordo

- En alrededor del 70% de los casos se trató de agua originada en un cambio, es decir agua oceánica, cargada en altamar ; mientras que el 30% restante era agua de zonas costeras, generalmente cargada en puertos con salida directa al mar . La mayor parte de los tanques albergaba agua del Océano Atlántico, seguidos por aquéllos que traían agua del Océano Índico.



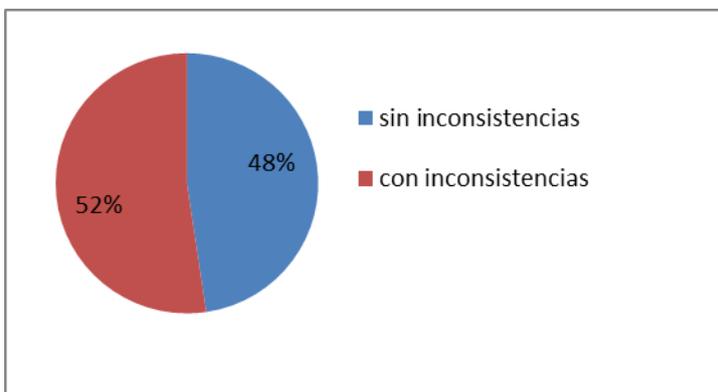
**Gráfico 14:** Tipo de agua transportada en los tanques de lastre

- De los 403 buques que presentaron planillas de agua de lastre, sólo un 6% (23 buques) declararon que iban a deslastrar al menos un tanque en el Puerto de Buenos Aires; mientras que (380 buques) el 94% restante de las declaraciones de agua de lastre reportaron que no iban a deslastrar en este puerto o eran dudosas. De los 23 buques que declararon deslastre, 6 indicaron un puerto de deslastre distinto al de Buenos Aires. De los 17 restantes, sólo 11 informaron el volumen deslastrado en Buenos Aires, que en total ascendió a 25600 m<sup>3</sup>. Sólo 6 de los 17 buques que declararon deslastre en Buenos Aires habían intercambiado el agua en alta mar o aplicado un tratamiento alternativo en todos los tanques que iban a deslastrar; 4 buques intercambiaron al menos alguno de los tanques que iban a deslastrar en una zona costera; mientras que los siete restantes declararon el deslastre de al menos un tanque no intercambiado ni tratado alternativamente.



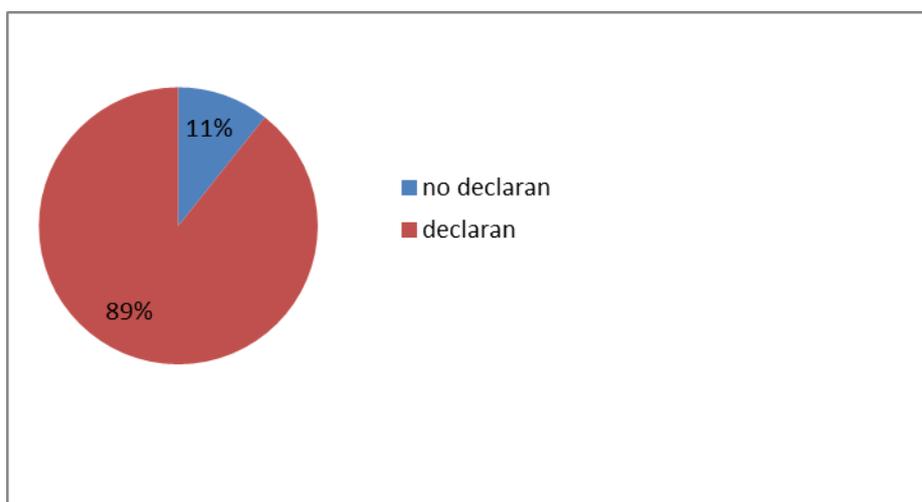
**Gráfico 15:** Buques que declaran deslastre

- Todas las planillas presentadas siguieron el formato propuesto por la OMI, pero más de la mitad de ellas (211 de 403 buques con planilla de agua de lastre) contuvo algún tipo de inconsistencia. La mayoría (161) presentaron inconsistencias de un solo tipo; 47 de dos tipos; 3 de tres tipos.



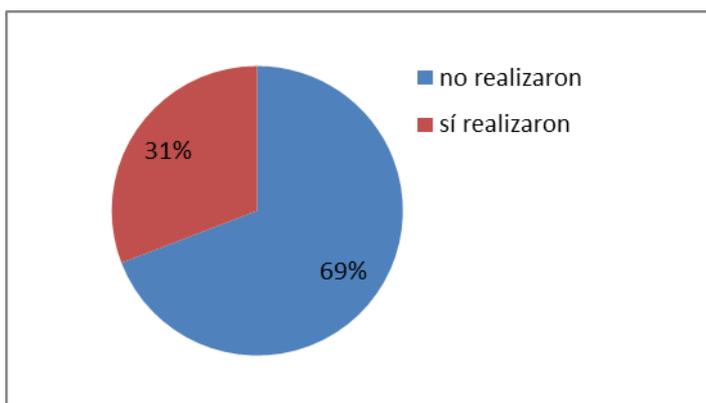
**Gráfico 16:** Llenado de planillas con formato OMI

- Los 713 buques relevados por planillas de entrada fueron registrados en las declaraciones de carga y descarga de mercancías. De los 713 buques analizados, 637 movieron un volumen de carga de 8.1 millones de tn durante el período de estudio, los otros 76 buques entraron y salieron sin carga.



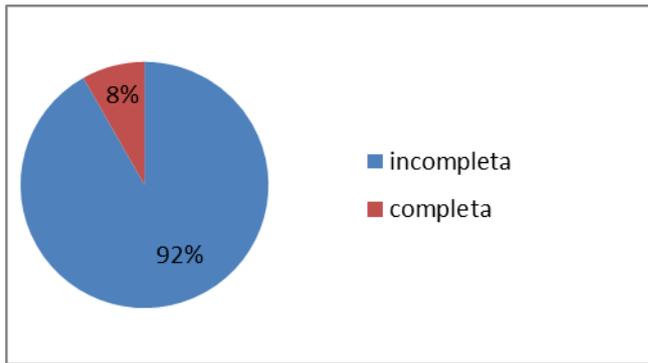
**Gráfico 17:** Buques que declaran carga y descarga de mercadería en sus planillas

- Un total de 220 buques salieron del Puerto de Buenos Aires con un excedente de carga de más de 500 tn con respecto a la carga con que habían ingresado, por lo que muy probablemente debieron realizar descargas de agua de lastre en el puerto o antes de atracar, en algún sitio del estuario. Un tercio de estos buques (69) no presentaron planilla de agua de lastre en Buenos Aires, mientras que los dos tercios restantes (151 buques) sí lo hicieron. De estos 151, solamente 38 afirmaron haber llevado a cabo el cambio de agua de lastre en altamar (38 buques; en 3 casos a menos de 200 millas náuticas de la costa), o haber realizaron algún tratamiento alternativo (2 buques). De los 151 buques que sí presentaron planillas, solamente 7 declararon deslastre en Buenos Aires, pero de los 7 solamente 5 especificaron los volúmenes a deslastrar.



**Gráfico 18:** Buques que realizaron descarga en puerto o antes de atracar

- Los 151 buques que se estimaron que debieron deslastrar y que presentaron planillas de agua de lastre proveyeron información sobre un total de 572 tanques. Tan sólo para 464 de ellos (59 buques) pudieron extraer información completa sobre el volumen estimado de descarga, la edad del agua de lastre al llegar a Buenos Aires, la región de procedencia y las condiciones de temperatura y salinidad en esa región. Estos buques representaron solamente el 8% del total de los buques que ingresaron.



**Gráfico 19:** Buques con información de los tanques de lastre

- El 82% de los cambios de agua de lastre reportados se hicieron mediante el método de vaciado/rellenado, el método de llenado y rebalse ("flowthrough") fue utilizado en el 4% de estos tanques, y el 2% lo hicieron mediante el método de dilución. Según la información disponible, en el 12% de los casos no se realizó cambio de agua de lastre en alta mar ni tratamiento alternativo, o no presentaron información al respecto.

En dicho estudio Ávila Velandia (2006) consideró que las falencias más importantes se relacionaron con la provisión, a las autoridades competentes de nuestro país, de la información sobre las operaciones de carga, cambio y vertido del agua de lastre y, por extensión, con la fiscalización de estos datos por parte de los países potencialmente receptores de aguas que contienen especies no nativas. Una conclusión obvia es que las desprolijidades e inconsistencias en la información provista en las planillas de agua de lastre no se restringió a la información misma, sino que fue reflejo de falencias importantes en los protocolos que se realizan a bordo, de esta forma mostrando los buques entrantes un desconocimiento de la legislación argentina.

### 3.2.2 El Convenio BWM en Argentina

El 15 de Mayo de 2012, el poder Ejecutivo Nacional, envió al Honorable Congreso de la Nación un pedido de someter a consideración el Proyecto de

Ley tendiente a aprobar el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004).

En dicha solicitud puede leerse (ver en el Anexo de la Tesis el documento completo):

“En virtud del convenio cuya aprobación se solicita las Partes se comprometen a hacer plena y totalmente efectivas sus disposiciones y las de su anexo con el objeto de prevenir, reducir al mínimo y, en último término, eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos mediante control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques. Las Partes que adopten medidas de conformidad con el Convenio se esforzarán por no dañar ni deteriorar el medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, propios o de otros Estados y alentarán a los buques que tengan derecho a enarbolar su pabellón y a los que se aplique el Convenio a que eviten, en la medida de lo posible, la toma de agua de lastre que pueda contener organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos, así como los sedimentos que puedan contener dichos microorganismos”

“La aprobación del CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES contribuirá a la prevención, la reducción al mínimo y la eliminación sostenida de la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos”

En el Informe sobre el Estado del Ambiente del año 2012, construido por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (actualmente Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación), se hizo referencia a la introducción de especies exóticas como un hecho que

puede ocasionarse de forma accidental o intencional, y que los vectores más importantes para la introducción accidental de estas especies se relacionan con el transporte internacional como el comercio y el turismo; y describiendo además que en el país existen numerosas de estas especies exóticas que ya cuentan con poblaciones silvestres viables y en aumento como *Limnoperna fortunei* entre otras, y focalizando que en los Humedales se destacan el alga Wakame (*Undaria pinnatifida*) en Chubut y el Mejillón dorado (*L.fortunei*) en la Cuenca del Plata (Secretaría de Ambiente de la Nación, s.f.).

En ese mismo año 2012 el abogado ambientalista Enrique Augusto Zárate le pidió a la Justicia de la Provincia de Santa Fe que investigara las causas de la contaminación por bivalvos en el río Paraná y constatada por diferentes estudios, al tiempo que exigió que se vuelvan efectivos los controles y las sanciones que debe llevar adelante el Estado en los buques para evitar la introducción de especies exóticas a los ecosistemas locales; y a su vez pidió intervención en el tema a la Defensoría del Pueblo de la Nación.

De acuerdo a las competencias que detalla este organismo, el Defensor del Pueblo de la Nación podrá iniciar y proseguir de oficio o a petición del interesado cualquier investigación en casos originados por cualquier repartición de la Administración Pública Nacional en relación a cuestiones atinentes a la preservación del medio ambiente. Está facultado para realizar investigaciones, inspecciones, verificaciones; solicitar expedientes, informes, documentos, y determinar la producción de toda otra medida probatoria o elemento estime útil a los fines de investigación.

A su vez puede requerir la intervención de la justicia para obtener la remisión de toda documentación que le hubiere sido negada. Puede, además, proponer al Poder Legislativo y a la Administración Pública la modificación de aquellas normas cuyo cumplimiento riguroso pueda provocar situaciones injustas o perjudiciales.

El Defensor del Pueblo da cuenta anualmente, por medio de la Comisión Bicameral Permanente, a ambas Cámaras del Honorable Congreso de la Nación de la labor realizada en un informe que se presenta antes del 31 de mayo de cada año. En cada uno de estos informes anuales, notifica el número y tipo de quejas presentadas; de aquellas que hubiesen sido rechazadas y sus

causas, así como de las que fueron objeto de investigación y el resultado de las mismas.

En el Informe Anual del año 2014 elaborado por esta Defensoría, se hace referencia a las actuaciones llevadas a cabo en relación a la invasión de *L.fortunei* ante las denuncias presentadas en el año 2012 ante este Organismo Nacional. En él expuso que la presencia del molusco en el río Paraná deterioró la calidad de las aguas, provocándose perjuicios en la salud de la población, desequilibrios en la biodiversidad y deterioro de algunas actividades económicas (Defensoría del Pueblo de la Nación, s.f.).

En uso de sus facultades solicitó información a la Secretaría de Ambiente de la Nación, al considerar que esta invasión es una problemática general y que perjudicaba también a otras provincias comprometiendo sus cursos de agua. Del mismo modo se abocó a investigar acerca del diagnóstico y difusión que realizó ese organismo del Estado en relación a la introducción del molusco invasor.

Así mismo, llevó a cabo investigaciones sobre el funcionamiento de los controles relacionados con el cumplimiento de la legislación regulatoria existente para estos casos, y pidiendo para ello un informe a la Prefectura Naval Argentina ya que es el órgano de aplicación de las normas pertinentes. De su actuación surgió que:

“La principal medida para evitar las contaminaciones biológicas en aguas, tanto fluviales como marítimas, es el control del agua de lastre de los buques de comercio internacional.

Que si bien existe normativa que aplica la PNA para ejercer el control al que nos referimos, es necesario reforzar el marco jurídico mediante la ratificación del Tratado Internacional que sobre este tema firmó la Argentina.

Más allá del marco legal, el efectivo control del agua de lastre y los sedimentos transportados por los buques en altamar, también requiere de una cuidadosa planificación y una efectiva implementación de las medidas de control basadas en el conocimiento de la situación oceanográfica y biológica de las

aguas costeras y los puertos del país tanto marítimos como fluviales" (Defensoría del Pueblo de la Nación, s.f.).

En dicho informe se refirió que, si bien Argentina firmó en el año 2004 el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, el proyecto de Ley que lo ratificaría se encontraba hacia el año 2014 con media sanción del Senado y con dictamen positivo de las comisiones competentes en la Cámara de Diputados de la Nación pero aún sin aprobación definitiva.

Este estado de situación generó que el 28 de octubre de 2014, el Secretario General a cargo del Defensor del Pueblo de la Nación, firmara la Resolución DPN Nº 31/14 (ver en Anexo de la Tesis el texto completo), cuyo articulado dice:

**“ARTÍCULO 1º.-** Hacer saber a la Comisión Bicameral Permanente de la Defensoría del Pueblo el interés de la Defensoría del Pueblo de la Nación para que la Honorable Cámara de Diputados dé tratamiento al proyecto de ley (Exte.56-S-2012), que como se señaló en los considerandos, ya tiene media sanción del Senado y dictamen positivo de las comisiones competentes en esa Cámara”.

**“ARTÍCULO 2º.-** Exhortar al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, a que se incluya la problemática de las invasiones de especies exóticas en los planes y programas estratégicos de investigación y en el marco del Proyecto Pampa Azul<sup>20</sup>”.

**“ARTÍCULO 3º.-** Exhortar a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y a la Prefectura Naval

---

<sup>20</sup> es una iniciativa estratégica de investigaciones científicas en el Mar Argentino que incluye actividades de exploración y conservación; de innovación tecnológica para los sectores productivos vinculados al mar; y de divulgación científica dirigida al público en general.

Argentina, a reforzar la implementación de los controles del agua de lastre en los puertos marítimos y fluviales, en particular los de la Cuenca del Plata y la costa atlántica, siguiendo un criterio de priorización según el riesgo de invasiones biológicas”.

Quedó así explicitado en la Resolución N° 31/2014 que el DPN el Sr Anselmo Sella exhortó, a través de su Secretario General CPN Carlos Haquim, a la Secretaría de Ambiente de la Nación y al Ministro de Ciencia y Tecnología a adoptar medidas necesarias para minimizar la contaminación biológica en el Río de la Plata y su Cuenca provocada ésta por el agua de lastre en los puertos marítimos; ya que este desequilibrio ambiental redundaba en un perjuicio a la salud humana, a la biodiversidad y a diversas actividades económicas.

Un año más tarde, esta Defensoría en su Informe Anual 2015, hizo referencia nuevamente a la invasión de *L.fortunei* aclarando cuáles fueron las acciones realizadas por ese Organismo y concluyendo que su actuación en el tema fue finalizada. En él puede leerse entonces:

“La actuación marco a través de la cual se trató el impacto de la presencia del mejillón dorado en aguas del Río Paraná se inició en abril del 2012, a pedido de un vecino de la Ciudad de Paraná, quien se hallaba preocupado por el deterioro del agua de ese río debido a contaminación biológica que había producido un desequilibrio en la cadena trófica del ambiente natural, redundando en perjuicio de la salud humana, de la biodiversidad y de algunas actividades económicas como, por ejemplo, la pesca. Según fuera informado en el Informe Anual de 2014, en el Área se inició la investigación solicitando información a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a la Prefectura Naval Argentina, la UNLP y la UBA. Los organismos consultados respondieron satisfactoriamente, con lo cual pudo verse claramente que la preocupación del interesado era compartida tanto por la Secretaría de Ambiente como por la Prefectura Naval Argentina y el tema estaba siendo tratado por algunas Universidades. La UBA opinó, coincidiendo con el resultado de

nuestra investigación, que era necesario mejorar la interacción entre el sector científico y la autoridad de aplicación. Por tal motivo el Área sugirió recomendar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, y se firmó, el 28 de octubre de 2014, la Resolución DPN N° 31/14, con recomendaciones a la Comisión Bicameral, al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, al Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y a la Prefectura Naval Argentina. Se puso en conocimiento de la Resolución firmada al interesado, a la Universidad Nacional de La Plata, a la Delegación del Defensor en Santa Fe, al Ministerio de Seguridad, a la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y a la UBA. La primera respuesta positiva al articulado de la citada Resolución, fue la sanción de la Ley Nacional N° 27011, a través de la cual, Argentina aprobó el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, celebrado en Londres en el año 2004 (fs.189), acorde a lo recomendado por nuestra Institución.

Teniendo en cuenta que hemos recibido respuesta satisfactoria de los organismos exhortados; que la situación fue puesta oportunamente en conocimiento del Honorable Congreso de la Nación en el Informe Anual 2014; y el tiempo transcurrido sin recibir observaciones de los interesados, la actuación fue concluida” (Defensoría del Pueblo de la Nación, 2015).

Cabe recordar que nuestro país había firmado el 17 de Febrero de 2005 el Convenio Internacional para el Control y Gestión del Agua de Lastre, mediante la cláusula “firma sujeto a ratificación”, pero estas acciones de la DPN favorecieron la aprobación final del mismo.

En el año 2014, se produce finalmente la sanción del Convenio, quedando explicitado ello de la siguiente manera: (ver en sección Anexo)

“El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de

Ley:

ARTICULO 1° — Apruébase el CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL Y LA GESTION DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, celebrado en Londres —REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE— el 13 de febrero de 2004, que consta de VEINTIDOS (22) artículos, UN (1) anexo y DOS (2) apéndices, cuya fotocopia autenticada forma parte de la presente ley.

ARTICULO 2° — Comuníquese al Poder Ejecutivo nacional.”

El **decreto 2263/2014** (ver en Anexo) estipula la promulgación de la Ley 27011 con fecha 28 de Noviembre de 2014, publicado en la base de datos legislativos del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación de la siguiente manera:

**“Decreto 2263/2014**

Promúlgase la Ley N° 27.011

Bs.As., 28/11/2014

**POR TANTO:**

Téngase por Ley de la Nación N° 27.011, cúmplase, comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. FERNÁNDEZ DE KIRCHNER – Jorge M. Capitanich – Héctor. M. Timerman (Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación. Convenios, 28/11/2014)”.

A su vez, posterior a su sanción esta Ley 27.011 se modificó y/o complementó por distintas resoluciones y decretos.

A través del **Decreto 1814/2015**, con fecha 1 de Septiembre de 2015, se hace la Designación de Autoridad de Aplicación de la Ley 27.011 (Ver detalles en la sección Anexo de la Tesis).

Este Decreto estipula que:

- se aprueba el 13 de febrero de 2004 el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004) con el objetivo de prevenir, reducir y eliminar la transferencia de organismos acuáticos invasores mediante el control y gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques; y debiéndose por ello adoptar medidas basadas en los buques, reglas aplicables a escala global para el control de esas aguas como también realizar la promoción de avances científico-tecnológicos para evitar efectos perjudiciales.
- a partir de estudios internacionales se demostró que la descarga no controlada del agua de lastre de los buques ha ocasionado la transferencia de organismos acuáticos invasores contaminando las aguas y así provocando daños ambientales y a la salud de la población.
- la Prefectura Naval Argentina, es la Autoridad Marítima y tiene la facultad de ser Policía de Seguridad de la Navegación, y tiene a su cargo la aplicación del Régimen de Prevención y Vigilancia de la Contaminación de las aguas u otros elementos del Medio Ambiente por Agentes Contaminantes de Buques y Artefactos Navales (Ley 22190).
- Prefectura tiene la atribución de aplicar el Convenio BWM a partir de su entrada en vigor, la Presidenta de la Nación decretó que se designase a la Prefectura Naval Argentina como Autoridad de Aplicación del Convenio BWM 2004.

En su art. 1 establece:

“ **Artículo 1°** — Desígnase a la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, en su condición de Autoridad Marítima, como

Autoridad de Aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), aprobado por la Ley N° 27.011” (Boletín Oficial de la República Argentina. Decretos, 11/09/2015).

Mariana Abelando, Subprefecto de la Prefectura Naval Argentina, sostuvo que “la Prefectura Naval Argentina, a través de la Dirección de Protección Ambiental, como autoridad de aplicación del Convenio BWM tiene la obligación de dictar normativa al respecto y realizar el control de su cumplimiento”(M. Abelando, comunicación personal, 26 de abril de 2019).

Por medio de la **Resolución E85/2017**(detalle en la sección Anexo), con fecha del 10 de Febrero de 2017, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación consideró:

- que las especies acuáticas invasoras son una amenaza para los ecosistemas marinos y que el transporte marítimo es una importante vía de introducción de estas especies a través del agua de lastre transportada.
- que en el Río de la Plata y sus afluentes se hallaron especies de moluscos invasores no introducidos deliberadamente alterando el equilibrio ecológico.
- que hay estudios científicos que explican que estas especies llegaron en el agua de lastre, y que esta transferencia e introducción de especies amenaza la conservación de la Diversidad Biológica.
- que la OMI reconoció que la descarga incontrolada de aguas de lastre ocasionó la transferencia de organismos causantes de daño ambiental.
- que Argentina suscribió, el 17 de Febrero de 2005, el Convenio BWM 2004 que incluye normas para el cambio del agua y normas de eficacia de la gestión de las aguas de lastre; y además prevé la creación del Libro de Registro de Aguas de Lastre y Prescripciones y Control.

- que la Prefectura Naval Argentina dictó Ordenanzas como las n° 7/98 y n° 12/98 relativas a la prevención en la Cuenca del Plata.
- que se tiene conocimiento de que no siempre se ha cumplido con el cambio de aguas de lastre establecida en la Ordenanza n°7/98 de la PNA.

Y es por ello que el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Sergio Bergman resolvió (ver detalles en sección Anexo):

- que los buques además de cumplir con la Ordenanza de Prefectura Naval Argentina n° 7/98, deben realizar un procedimiento químico en tanques de lastrado aplicando técnicas de clorado hasta que entre en vigor el Convenio BWM.
- que deberán tener un documento que certifique que fue llevada a cabo la técnica de lastrado, además de realizar un muestreo en el tanque de lastrado que fuera tratado previo a la descarga.
- que deberá controlarse el procedimiento de clorado de las aguas de lastre. Una vez finalizado éste, y previo al vertido, se deberán controlar el tenor de cloro residual según las exigencias normativas de la jurisdicción que corresponda.
- que todo buque que no pudiera aplicar los métodos necesarios para la limpieza de tanques de lastre en altamar, tendrá que asentar los motivos del hecho en el Libro de Registro del Agua de lastre, quedando prohibido el vuelco o vertido de sus sedimentos en zonas no habilitadas por la Autoridad de Aplicación. En caso de disponer sus sedimentos en puerto, debido a la posible limpieza de tanques de lastrado y/o reparación y post limpieza, deberán colocarse los sedimentos en contenedores para ser acopiados en el sector de guardia transitoria en puerto y luego tratados fuera o directamente tratados fuera de puerto, todo esto de acuerdo a la legislación jurisdiccional correspondiente.
- que la Administración de Puertos deberá asegurar la existencia de instalaciones para recibir el agua de lastre y guarda transitoria de los sedimentos de tanques de lastrado, para ser tratados luego en tierra.

- que la Agencia Marítima de cada buque será la responsable de los costos, obligaciones, cumplimiento y gestión segura en tierra y en rada o similar del agua de lastre y los sedimentos.
- que los buques que cumplen con la obligación de deslastrar en altamar, deberán permanecer en esa condición hasta no encontrarse nuevamente fuera de áreas de prohibición de acciones contaminantes y/o zonas habilitadas para ello.

En la **Disposición 295-E/2017**(detalles en sección Anexo) de la Prefectura Naval Argentina, con fecha del 27 de Octubre de 2017, el Prefecto Nacional Naval dispuso:

**“ARTÍCULO 1°.-** APRUÉBASE la Ordenanza N° 7-17 (DPAM) del Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL” titulada “NORMAS PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, ARTEFACTOS NAVALES U OTRAS CONSTRUCCIONES FLOTANTES”.

**“ARTÍCULO 2°.-** La descarga del agua de lastre y los sedimentos de los buques, sólo se permitirá si se demuestra haber cumplido satisfactoriamente las normas de control y gestión del agua de lastre y los sedimentos, dispuestas en la presente Ordenanza y en el Convenio BWM, 2004”.

**“ARTÍCULO 3°.-** Para los aspectos no contemplados en la presente Ordenanza y correspondientes Agregados, relativos al control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, artefactos navales u otras construcciones flotantes, serán de aplicación las enmiendas, resoluciones y directrices de obligado cumplimiento, emanadas al respecto por la Organización Marítima Internacional, y aceptadas por la República Argentina”.

**“ARTÍCULO 4º.-** DERÓGASE la Ordenanza N° 7-98 (DPMA) del Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE” titulada “PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CON ORGANISMOS ACUÁTICOS EN EL LASTRE DE LOS BUQUES DESTINADOS A PUERTOS ARGENTINOS DE LA CUENCA DEL PLATA”.

**“ARTÍCULO 5º.-** La presente Ordenanza entrará en vigencia transcurridos DIEZ (10) días a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina”.

**“ARTÍCULO 6º.-** Por la DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO se procederá a la publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina y difusión en los sitios oficiales de INTERNET e INTRANET de la Prefectura Naval Argentina. Posteriormente, corresponderá su archivo en el Departamento Organización y Desarrollo como antecedente. — Eduardo Rene Scarzello, Prefecto Nacional Naval, Prefectura Naval Argentina. — Francisco Feliciano Sussini, Director, Dirección de Planeamiento, Prefectura Naval Argentina. — Luis Alberto Zecchin, Director General, Dirección General de Planeamiento y Desarrollo, Prefectura Naval Argentina” (Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos . Presidencia de la Nación. Prefectura Naval Argentina. Disposición 295-E/2017, 27/10/2017)”.

En síntesis:

Número	Dependencia	Fecha Publicación	Descripción
Decreto 2263/2014	PODER EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.)	4-dic-14	<b>CONVENIOS</b> LEY 27.011 - SU PROMULGACIÓN
Decreto 1814/2015	PODER EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.)	11-sep-15	<b>PREFECTURA NAVAL ARGENTINA</b> DESIGNACION – APROBACIÓN
Resolución E 85/2017	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	15-feb-17	<b>MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> PROCEDIMIENTO QUÍMICO EN TANQUES DE LASTRADO
Disposición E295/2017	PREFECTURA NAVAL ARGENTINA	31-oct-17	<b>PREFECTURA NAVAL ARGENTINA</b> ORDENANZA N° 7-17 – APRUÉBASE

**Tabla 2:** Normas que modifican y/o complementan a Ley 27011- PODER EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.)

**Fuente:** Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación, s.f

La Subprefecto Abelando, en relación a la posibilidad de hacer alguna estimación sobre el porcentaje de disminución del ingreso de las especies invasoras luego de determinado tiempo de aplicación del Convenio BWM, detalló que “hay varios estudios en relación a la disminución del ingreso de especies exóticas a través del agua de lastre, pero los mismos son puntuales. En general se realizan investigaciones sobre nuevos métodos de tratamiento a bordo de los buques y combinaciones entre métodos de cambio de agua de lastre en el océano y luego tratamiento a bordo. Es difícil generalizar y estimar un porcentaje de disminución de ingreso en la actualidad” (M. Abelando, comunicación personal, 26 de abril de 2019).

Puede observarse entonces que en el país existe una variada reglamentación en materia ambiental que debe ser ejecutada por un organismo competente en la materia como lo es la Prefectura Naval Argentina (PNA). Ésta es la Máxima Autoridad que adopta normas destinadas a prohibir la

contaminación de las aguas fluviales lacustres y marítimas (según lo establece en la Ley General 18.398 art.5, inc a, ap.23); y a su vez debe también garantizar la seguridad interna de puertos y ríos navegables (según lo establece esta misma ley en el inc c, ap.2). También es autoridad competente para aplicar la Ley nº 22.190 "Régimen de Prevención y Vigilancia de la Contaminación de las Aguas y otros Elementos del Medio Ambiente por Agentes contaminantes Provenientes de Buques y Artefactos Navales" que en el art.4 indica que debe observar las reglas operativas para prevención y lucha contra la contaminación.

Es además el organismo de aplicación de los Convenios Internacionales de los que Argentina forma parte, relacionados con la seguridad, prevención y lucha contra la contaminación; y cumple funciones en ejercicio de las obligaciones del país como estado de Abanderamiento y Estado rector del Puerto, registrando buques y controlando la seguridad, de acuerdo a las leyes y acuerdos internacionales que le asignan estas competencias.

Nuestro país también forma parte de la Red Operativa de Cooperación Regional de Autoridades Marítimas de las Américas (ROCRAM), que es el organismo regional a través del cual las autoridades marítimas actúan en distintos planos de cooperación. Su órgano rector es la Asamblea de todas las Autoridades Marítimas, que se reúnen bianualmente, correspondiéndole analizar y respaldar los avances logrados en el periodo, aprobar el Programa de trabajo bianual de la Red y asuntos de carácter político general (Schwindt et al., 2010).

Según Schwindt et al. (2010) además de la PNA, asignada como autoridad competente, también sería pertinente que otras instituciones tengan más participación en el proceso de decisión en la gestión y control del agua de lastre, como:

#### 1- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto:

Responsable de los aspectos de política exterior. Representa a la Argentina en los foros internacionales vinculados con esta temática, con

la participación de las demás áreas del Estado con competencia concurrente en la materia.

## 2- Prefectura Naval Argentina:

Coordina y controla la navegación, la seguridad marítima y los aspectos ambientales. Implementa las regulaciones y legislaciones marítimas.

## 3- Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación:

Organismo nacional encargado de entender en la preservación, protección, defensa y mejoramiento del ambiente, en la implementación del desarrollo sustentable, en la utilización racional y conservación de los recursos naturales, renovables y no renovables, la preservación ambiental del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica tendiente a alcanzar un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano. Coordina y maneja los problemas relacionados a la invasión de especies, incluyendo planes de monitoreo, control y respuesta a nivel nacional. Implementa las regulaciones y legislaciones concernientes a la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente a nivel nacional.

## 4- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Pcia. de Buenos Aires, Consejo Provincial de Ecología y Medio Ambiente de la Pcia. de Río Negro, Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable de la Pcia. de Chubut, Subsecretaría de Medio Ambiente de la Pcia. de Santa Cruz, Secretaría de Recursos Naturales de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur:

Implementa las regulaciones y legislaciones concernientes a la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente a nivel provincial.

## 5- Ministerio de Turismo de la Nación, Ministerios y Secretarías de Turismo de las provincias y municipios costeros:

Están relacionados a las actividades de los cruceros y por lo tanto comprometidos con su manejo y la conservación del medio ambiente que lleve a mejorar la calidad de vida de residentes y visitantes. En

varios casos, como en la Pcia. del Chubut, la Subsecretaría de Turismo está involucrado en la administración del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas.

6- Subsecretaría de Puertos y vías Navegables de la Secretaría de Transporte de la Nación:

Interviene en la elaboración, ejecución y control de las políticas y planes referidos al transporte fluvial y marítimo. Coordina los estudios para la actualización de la normativa vigente en lo referente a modalidades operativas, aptitud técnica de equipos, seguros, régimen tarifario y toda otra normativa vinculada a las acciones de su competencia.

7- Agencias Marítimas:

Responsables de los procedimientos y actividades de los barcos en puerto. Deben hacer conocer a los capitanes de las embarcaciones que visitan el país en lo que respecta a la legislación vigente, regulaciones locales y nacionales en lo que respecta a aduana, inmigración, salud protección del medio ambiente, manejo y gestión del agua de lastre.

8- Administradoras portuarias de todas las provincias costeras:

Provisión de la infraestructura relevante en el puerto y manejo del mismo.

9- Administradoras y consorcios de las marinas y clubes náuticos:

Responsables de informar sobre las regulaciones nacionales y provinciales en lo que respecta al cuidado de las embarcaciones.

10- Astilleros e industrias navieras:

Adaptación de los barcos y la construcción de nuevos barcos de acuerdo con los principios internacionalmente adoptados para llevar adelante la gestión y el manejo del agua de lastre.

11- Cámara Naviera:

Promueve el desarrollo del sector de transporte por medio del intercambio de experiencias y de la identificación de tendencias, los cuales fomenten la proposición de normativas tanto políticas como técnicas, mediante la participación en forma activa en distintos foros a nivel nacional e internacional.

12- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva:

Establece políticas y coordina acciones orientadas a fortalecer la capacidad del país para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios, así como contribuir a incrementar la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un nuevo patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica.

13- Universidades nacionales e instituciones del CONICET:

Concentra a los especialistas (taxónomos, ecólogos) que identifican taxonómicamente las especies y llevan a cabo monitoreos ecológicos en zonas costeras.

14- Ministerio de Salud de la Nación y los respectivos Ministerios y Secretarías de Salud provinciales:

Asiste en todo lo inherente a la salud de la población, y a la promoción de conductas saludables de la comunidad. Entiende en la fiscalización médica de la inmigración y la defensa sanitaria de fronteras, puertos, aeropuertos y medios de transporte internacional.

15- Industrias pesqueras, pescadores artesanales y maricultores:

Responsables del mantenimiento en condiciones limpias de las embarcaciones, estructuras y equipamiento utilizado en la pesca y acuicultura.

16- Consejo Federal Pesquero:

Establece la política pesquera nacional. Está representado por el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Subsecretaría de Pesca y

Acuicultura, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dos representantes del Poder Ejecutivo y representantes por cada una de las provincias con litoral marítimo.

17- ONGs:

Asisten en el monitoreo y detección temprana de especies introducidas.

18- Público en general

Asisten en el monitoreo y detección temprana de especies introducidas.

## CAPITULO 4

### **GESTIÓN AMBIENTAL: ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL SOBRE ESPECIES ACUÁTICAS INVASORAS COMO *Limnoperna fortunei* EN EL RÍO DE LA PLATA**

#### **4.1 Consideraciones generales sobre el Manejo ambiental de especies invasoras**

La Convención de la Biodiversidad 2001, estableció como prioritario la prevención del ingreso de especies invasoras en contraposición al control o erradicación de las mismas (Darrigran y Damborenea, 2006). Ante esta realidad, es necesario considerar la introducción de especies como una situación prioritaria, que requiere un accionar nacional e internacional que provea un marco legal e institucional apropiado, tendiente a conservar la biodiversidad (Vilches et al., 2010).

Sobre la base que conservar la Biodiversidad es crucial para la vida en la Tierra, las áreas de trabajo para la conservación de la biodiversidad pueden servir de eje articulador para establecer un patrón de bioseguridad ambiental (Darrigran y Damborenea, 2006). En este siglo existe conciencia sobre la importancia de los impactos ocasionados por la introducción de especies exóticas, lo que indicaría que se está en el umbral de un incremento de presión dirigida hacia la reducción del flujo de bioinvasiones, por ello es que hay esperanzas en el manejo y control de especies invasoras a través de la bioseguridad ambiental (Minchin, 2004; Sherley, 2004).

Las herramientas usadas para la prevención de especies invasoras incluyen: evaluación de riesgo, detección temprana, respuesta rápida y educación pública. En general el manejo de especies invasoras comienza una vez establecida la especie en el área nueva (Darrigran y Damborenea, 2006). Hicks (2004) considera que para prevenir se debe conocer información que provenga de: 1- investigación de los vectores, lo que permitiría tener

conocimiento para establecer estrategias de manejo y requerimientos a considerar en regiones sensibles de invasión; 2- información pública a través de campañas de difusión para describir lo relacionado con invasiones y por qué éstas deben restringirse.

Darrigran y Damborenea (2006) consideran que una vez que una especie introducida se transforma en problema económico o estético, es cuando la sociedad empieza a implementar medidas destinadas a la erradicación o control, que muchas veces se hace de forma tardía y desordenada.

La reproducción y dispersión de estas especies complica el éxito de medidas de erradicación. En estado temprano de una introducción, la erradicación podría ser posible, pero en la mayoría de los casos sólo es posible el control, siendo la erradicación muy difícil (Darrigran y Damborenea ,2006).

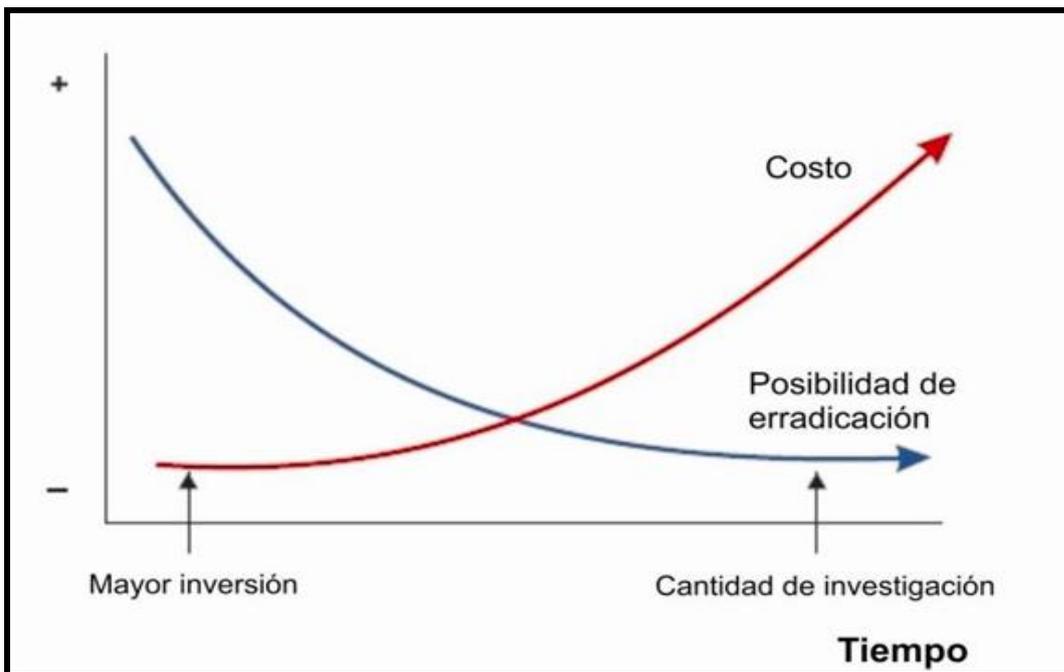
Darrigran, Archuby y Mansur (2012) analizaron qué estrategias de manejo podrían ser las más adecuadas para tratar la problemática de las Bioinvasiones, y consideraron que en la elaboración de un programa de manejo deben tenerse en cuenta dos criterios: 1- un criterio usado para definir una especie invasora, 2- un criterio de éxito para medir un programa de especies invasoras.

Para definir especies invasoras los dos criterios más difundidos son el biogeográfico y el impacto que producen. El criterio biogeográfico es el más practicado y permite un mejor manejo de especies en tránsito a partir de su lugar de origen. El concepto basado en el proceso de invasión da lugar al manejo de una especie que afecta la estabilidad de una comunidad.

Para el segundo criterio, los autores consideraron que debe evitarse limitar la medición del éxito del programa de manejo de especies no nativas a la disminución o eliminación de especies invasoras en estudio, ya que esa forma de pensar se desviaría del objetivo final de los programas, que no es sólo eliminar especies no nativas sino apuntar a la restauración de la biodiversidad del ecosistema.

Por otra parte los autores antes citados sostienen que en las últimas décadas ha aumentado el número de bioinvasiones, fundamentalmente por medio de dos procesos: 1- incremento del comercio debido a la globalización, ya que genera un aumento de las cantidades de bioinvasiones con capacidades de generar una población inicial en una región en la cual esa especie es no nativa, 2- aumento de ambientes naturales impactados.

Durante el proceso de invasión una especie pasa por fases o etapas. La estrategia de manejo de una especie invasora es altamente dependiente de la etapa en que se encuentre el proceso de invasión, por eso los esfuerzos de las acciones de manejo en cada etapa de invasión deben ser distintos. Puede llegarse a que ese manejo sea inútil si no fueron consideradas previamente las propias condiciones de cada etapa de invasión. Habría, por ejemplo, etapas en que es mejor invertir recursos en la prevención, en otras en control, etc (Darrigran et al., 2012).



**Figura 16:** Etapas del proceso de manejo de especies invasoras

**Fuente:** Darrigran, G; F. Archuby & M. C. Mansur (2012) Manejo integrado de especies invasoras. 383-388. En: Mansur, M. C., et al. (Organizadores) Moluscos Límnicos Invasores no Brasil. Biología, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp.

En este gráfico puede observarse la curva de probabilidad (azul) versus la curva de costos (rojo).

Puede verse que al principio, cuando el proceso de invasión es reciente, el costo de erradicación es bajo y la probabilidad de éxito es mayor. En cambio, cuando no se actúa durante el momento de aparición de especies exóticas y se lo hace pasado un tiempo en que ya han aumentado su densidad poblacional, el costo es alto y la probabilidad de éxito de erradicación de las especies resulta casi nula (Darrigran et al., 2012).

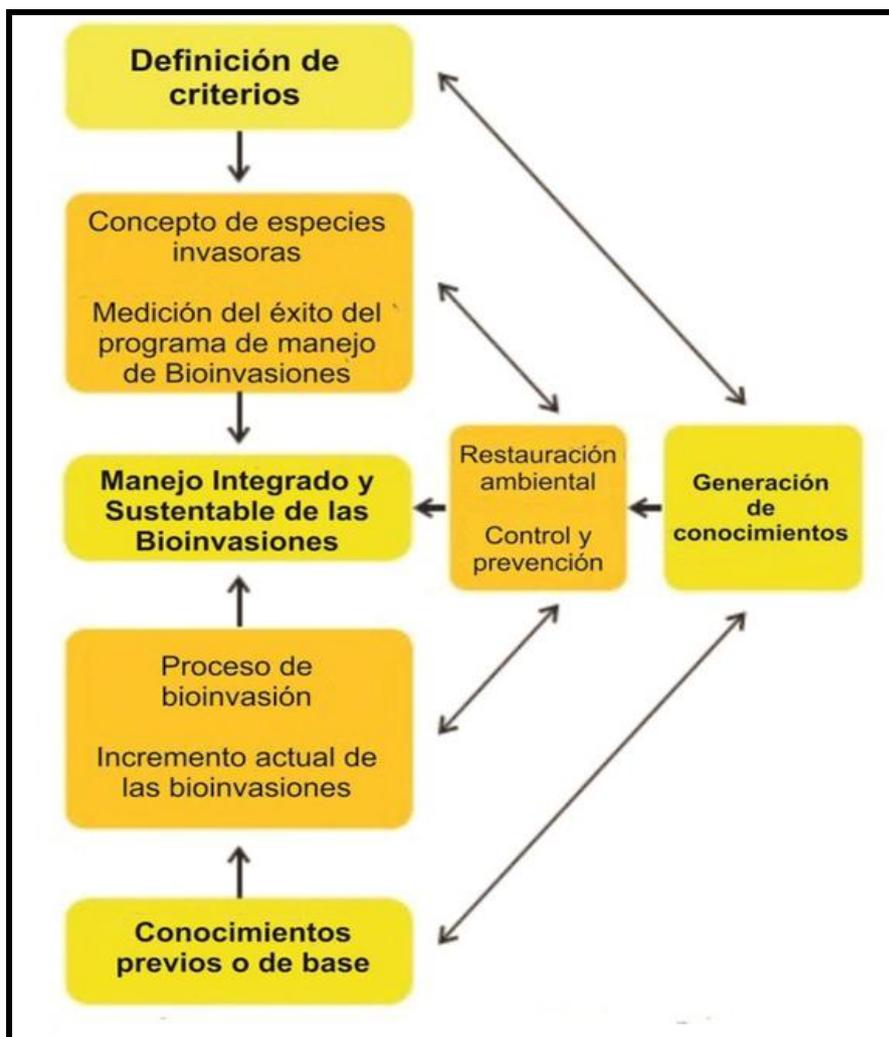
Independientemente del tiempo, en general se comienzan a realizar acciones de manejo en aquellos casos en que la biodiversidad afecta directa o indirectamente al ser humano, y no cuando el impacto ocasionado afecta a la biodiversidad que no es usada como recurso por el hombre. Una vez que se ha detectado la invasión y ha generado el impacto consecuente sobre un ecosistema, la erradicación de una especie es poco probable (Darrigran et al., 2012).

Además la erradicación de especies no nativas no lleva necesaria y automáticamente a la restauración de la biodiversidad afectada. Los estudios de pre-erradicación son esenciales para la estimación de probabilidad de esas incidencias. Conocer cuáles son las especies presentes en el ecosistema, en qué lugar se ubican en las redes alimentarias, qué interacción producen, permitirá que las acciones de manejo sean las adecuadas. Además permitirá no sólo el control de especies no deseadas, sino que se logrará el principal objetivo de todo programa de especies invasoras que es el de restaurar la biodiversidad nativa (Darrigran et al., 2012). Dichos autores consideran que estas acciones de manejo deben completarse con una generación de conocimientos sobre la misma. Primeramente se deberá realizar: a- *explicación o descripción de una bioinvasión*, se entiende el estudio descriptivo del evento, acompañado de estudios experimentales, dinámica poblacional, análisis estadístico, etc.; b- *predicción* se interpreta a la evaluación de probabilidades de que ocurra un evento de invasión, c- *riesgo de invasión* se considera al producto de la probabilidad de que ocurra un evento y de sus

consecuencias. Y en segunda instancia, llegar al objetivo de todo programa de manejo de una bioinvasión: d- la restauración.

Es decir que en el nivel de situación global contra las bioinvasiones, deben establecerse con precisión las áreas de trabajo que a su vez deben estar integradas con políticas ambientales regionales de acción.

Darrigran et al. (2012) consideran entonces que el manejo integrado de especies invasoras depende de tres elementos:



**Figura 17:** Diagrama de los tres elementos de manejo integrado de especies invasoras

**Fuente:** Darrigran, G; F. Archuby & M. C. Mansur (2012) Manejo integrado de especies invasoras. 383-388. En: Mansur, M. C., et al. (organizadores) Moluscos Límnicos Invasores no Brasil. Biología, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp.

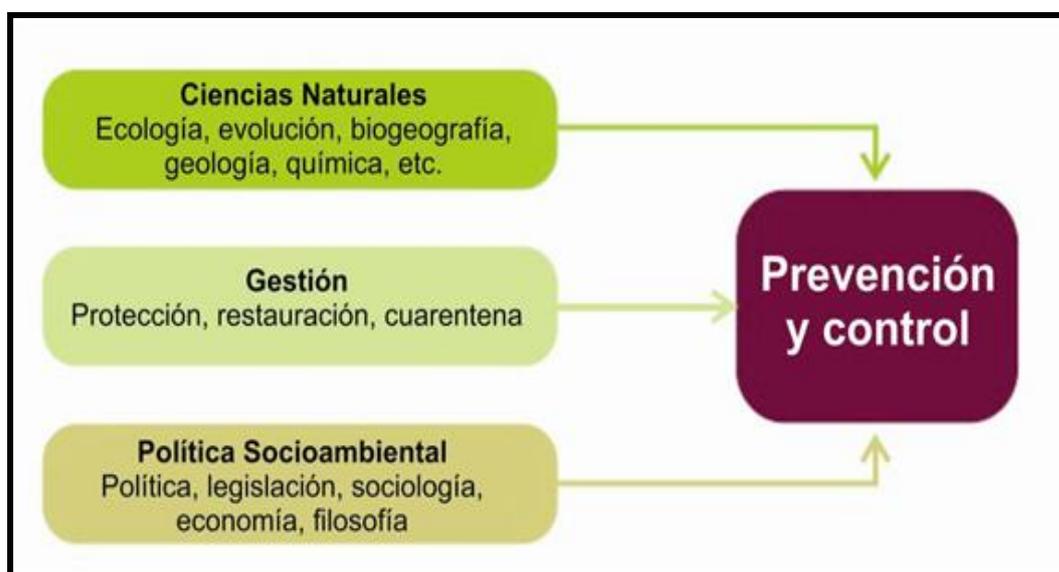
El primer elemento correspondería a la *Definición de Criterios*, que tendría en cuenta aspectos como el concepto de especies invasoras y la forma de medición del éxito de un programa de manejo de estas especies.

El segundo elemento corresponde a los *Conocimientos previos de base* que servirán para proponer las acciones de manejo respectivas.

El tercer elemento lo conforma la *Generación de Conocimientos* que interactúa ajustando y sosteniendo a los otros dos elementos anteriores.

Para Darrigran et al. (2012) en este diagrama también se podría agregar un cuarto elemento: el *Manejo Integrado y Sustentable de las Bioinvasiones*, que incluiría la posibilidad de hacer programas de manejo de especies invasoras que resulten sustentables en el tiempo.

Por otra parte Cowie (2004) también establece otros elementos necesarios que debe tener todo programa de conservación de la biodiversidad:

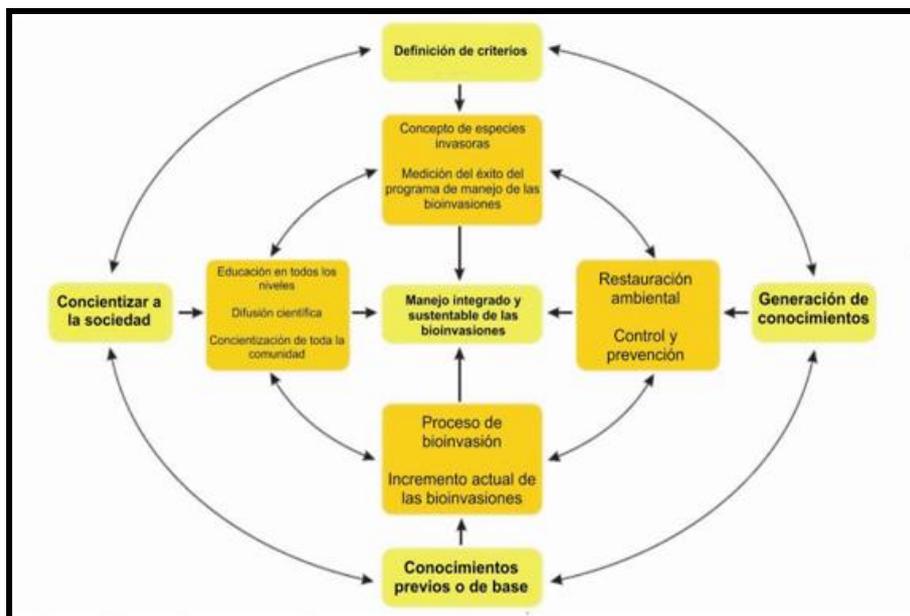


**Figura 18:** Elementos básicos para un programa de conservación de biodiversidad, de acuerdo con Cowie (2004)

**Fuente:** modificado de Darrigran, G; F. Archuby & M. C. Mansur (2012) Manejo integrado de especies invasoras. 383-388. En: Mansur, M. C., et al. (organizadores) Moluscos Límnicos Invasores no Brasil. Biología, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp.

Según este autor, el primer elemento debe ser el *Conocimiento generado por las Ciencias Naturales* y que éste debe llegar a organizaciones ambientales gubernamentales para dar lugar al segundo elemento, la *Gestión* que desarrolle acciones de Manejo adecuadas. Sin embargo, aunque estén presentes los dos elementos anteriores sin el agregado de *Políticas Socio-ambientales*, el tercer elemento, no sería posible sostener dichas acciones con éxito y en el largo plazo.

Según Darrigran et al. (2008) debería sumarse un cuarto elemento: la concienciación de la existencia de bioinvasiones y de los problemas que generan, posibilitando así el desarrollo de un manejo integrado y sustentable de las bioinvasiones. Esta acción de manejo debería analizarse en dos niveles: 1- la sociedad en general por medio de la educación formal, no formal e informal, 2- en los funcionarios para que garanticen un trabajo sustentable en el tiempo y las instituciones encargadas del manejo de las bioinvasiones (Darrigran et al., 2012).



**Figura 19:** Diagrama de los cuatro elementos del manejo integrado de especies invasoras

**Fuente:** Darrigran, G; F. Archuby & M. C. Mansur (2012) Manejo integrado de especies invasoras. 383-388. En: Mansur, M. C., et al. (organizadores) Moluscos Limnicos Invasores no Brasil. Biología, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp.

En relación al componente educativo, en el que los autores hacen importante hincapié, puede mencionarse las recomendaciones sugeridas en el 2do Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras realizado en España en el año 2006. En las conclusiones de estas jornadas, se reconoció el carácter transversal del problema de las bioinvasiones, como también la cantidad de entidades implicadas directa o indirectamente (administraciones, empresariado, público en general, etc); y además se advirtió la escasa percepción social acerca del problema y sus consecuencias. Además se resaltó la importancia que la educación ambiental tiene sobre el conocimiento y las actitudes ambientales de la población en general, recomendándose su inclusión en todos los niveles educativos y sociales como elemento clave en la prevención de nuevas introducciones (Vilches et al., 2010).

#### **4.2 Acciones específicas de manejo ambiental sobre bioinvasiones de *Limnoperna fortunei* en el Río de la Plata**

Según Brugnoli y Clemente (2002) la problemática ambiental ocasionada por este molusco generó investigaciones y recomendaciones que plantean soluciones y alternativas, desde trabajos a nivel biológico hasta promulgación de leyes ambientales en cada país o región. Las alternativas propuestas se pueden dividir en medidas de prevención, planes de erradicación y control, las cuales no son excluyentes sino complementarias.

Dado que la primera cita del molusco se produjo en 1991 (Pastorino et al., 1993) e invadió el Río de La Plata y las Cuencas del Plata, del Guaíba y la de San Francisco (estas dos últimas en Brasil), las acciones de erradicación no son actualmente factibles, pero sí se puede continuar trabajando sobre la prevención de nuevas introducciones (tanto de *Limnoperna fortunei* como de otras especies no-nativas, potenciales especies invasoras).

El Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GIPS) recomienda emprender las acciones sobre dos elementos involucrados en la invasión: el

agua de lastre de los buques (principal vector) y la especie invasora, el mejillón dorado.

### ✓ **Agua de lastre**

Para la gestión del agua de lastre, Prefectura Naval Argentina es la autoridad competente encargada de ello a través de la implementación del Convenio Internacional de Gestión del Agua de Lastre (BWM) 2004.

En el convenio BWM 2004, se detallan las acciones de manejo que deben aplicarse sobre el agua de lastre, y es la Prefectura Naval quien debe garantizar que las embarcaciones cumplan estas acciones. De acuerdo al convenio en cada buque deberá indicarse los procedimientos para la evacuación del agua y los sedimentos. El buque deberá llevar un libro registro del agua de lastre, y los asientos en él se mantendrán a bordo del barco durante el lapso de dos años. Este libro registro se deberá guardar en forma que sea posible su inspección. Cada operación relacionada con la gestión del agua de lastre se anotará inmediatamente con todos sus pormenores en ese libro.

Los oficiales autorizados por una Parte estarán facultados para inspeccionar el libro a bordo de cualquier buque mientras ese buque esté en uno de sus puertos o terminales mar adentro y podrán sacar copia de cualquier asiento realizado con anterioridad.

La Regla B-4 del Convenio, establece la aplicación de acciones en relación a capacidad de agua de lastre y edad de los buques.

Para los buques construidos antes de 2009, la Regla B-4 dicta:

- con capacidad<sup>21</sup> de agua de lastre entre 1.500 y 5.000 m<sup>3</sup> deberán llevar una gestión del agua de lastre que cumpla con la regla D-1 o D-2 (ver detalles en la descripción posterior) hasta 2014, después de esa fecha deberán cumplir como mínimo con lo estipulado en la regla D-2.

---

<sup>21</sup> Capacidad de agua de lastre: se entiende la capacidad volumétrica total de todo tanque, espacio o comportamiento de un buque que se utilice para el transporte, la carga o descarga del agua de lastre, incluido cualquier tanque, espacio o comportamiento multiusos proyectado para poder transportar agua de lastre

- con capacidad de agua de lastre inferior a 1.500 m<sup>3</sup> o superior a 5.000m<sup>3</sup>, deberán cumplir la regla D-1 o la regla D-2 hasta 2016, posterior a ese año tendrán que cumplir como mínimo con lo estipulado en la regla D-2.

Para los buques construidos en 2009 o posterior, y con capacidad de agua de lastre inferior a 5000 m<sup>3</sup> habrán de llevar a cabo una gestión que cumpla como mínimo con la norma descrita en la regla D-2.

Para los buques construidos entre 2009 y 2012, con capacidad de agua de lastre igual o superior a 5.000m<sup>3</sup> deberán cumplir con la regla D-1 o D-2 hasta 2016 y luego la regla D-2.

Los buques construidos en 2012 o posterior, y con capacidad de agua de lastre igual o superior a 5.000m<sup>3</sup> deberán cumplir la norma descrita en la regla D-2.

*Regla D-1.* Norma para el cambio del agua de lastre; establece que los buques que efectúen el cambio del agua de lastre de conformidad con la presente regla lo harán con una eficacia del 95 %, como mínimo, de cambio volumétrico del agua de lastre. En el caso de los buques que cambien el agua de lastre siguiendo el método del flujo continuo, el bombeo de tres veces el volumen de cada tanque de agua de lastre se considerará conforme a la norma descrita anteriormente. Se podrá aceptar un bombeo inferior a tres veces ese volumen siempre y cuando el buque pueda demostrar que se ha alcanzado el 95% de cambio volumétrico del agua de lastre.

*Regla D-2.* Norma de eficacia de la gestión del agua de lastre; se considera que los buques que efectúen la gestión del agua de lastre conforme a lo dispuesto en la presente regla descargarán menos de 10 organismos viables por metro cúbico cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras y menos de 10 organismos viables por mililitro cuyo tamaño mínimo sea inferior a 50 micras y superior a 10 micras; y la descarga de los microorganismos indicadores no excederá las siguientes concentraciones: *Vibrio cholerae* toxicógeno (O1 y O139): menos de 1 unidad formadora de colonias (ufc) por

100 ml o menos de 1 ufc por gramo (peso húmedo) de zooplancton;  
*Escherichia coli*: menos de 250 ufc por 100 ml; y Enterococos intestinales:  
menos de 100 ufc por 100 ml.

Los buques que lleven a cabo la gestión del agua de lastre para cumplir la norma de la regla D-1 (bombeo del agua de lastre), habrán de atenerse a lo siguiente:

a) Efectuarán el cambio del agua de lastre a por lo menos 200 millas de la tierra más próxima y en aguas de 200 metros de profundidad, acorde las Directrices de la OMI.

b) En casos en que el buque no pueda efectuar el cambio del agua acorde párrafo precedente, realizará atento a las Directrices de la Organización y tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, y en todos los casos por lo menos a 50 millas de la costa y en aguas de 200 metros de profundidad como mínimo.

c) En zonas marítimas donde la distancia a la costa más cercana o la profundidad no cumple con los parámetros descritos, el Estado Rector de Puerto, en consulta con Estados adyacentes o con otros Estados podrá designar zonas en las que se permita al buque efectuar el cambio del agua de lastre acorde a las Directrices de la OMI.

Es la Prefectura Naval Argentina la encargada de realizar todos estos controles sobre las acciones de manejo del agua de lastre. La subprefecto de la PNA, Lic. Abelando señaló que: "para poder aplicar un Convenio Internacional se debe generar una Normativa Nacional. Para ello en noviembre del año 2017, entró en vigor la Ordenanza Nacional DPAM N° 07/2017 "NORMAS PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, ARTEFACTOS NAVALES U OTRAS CONSTRUCCIONES FLOTANTES". A partir del marco legal todo buque que ingrese a nuestras aguas debe presentar el Certificado Internacional de agua de lastre, el Plan de Gestión de agua de lastre aprobado por su bandera y el Libro registro donde consta la gestión que realizó con el agua de lastre (cambio en el océano o utilizó un sistema de tratamiento a bordo) Además del registro

documental, en la Cuenca del Plata se mide la salinidad del agua contenida en los tanques de lastre, debiendo ésta superar los 30 mg/l para poder ser deslastrada. Aquellos buques que no cumplen con la normativa se le inician actuaciones sumariales acorde al régimen sancionatorio nacional” (M.Abelando, comunicación personal, 26 de abril de 2019).



**Figura 20:** Control de salinidad del agua de lastre por parte del personal de la Prefectura Naval Argentina.

**Fuente:** Correa, N. & Almada, P. (2013) *Agua de Lastre y Especies Exóticas*. *Ciencia Hoy*, 22, 131

No sólo es importante realizar las acciones de manejo sobre las grandes embarcaciones, sino que también para embarcaciones pequeñas de recreo o de búsqueda y salvamento, con capacidad máxima de agua de lastre de 8 m<sup>3</sup>, el cumplimiento de las normativas será determinado por la Administración teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la OMI (Convenio BWM2004).

- ✓ La especie invasora, el mejillón dorado

Contra la especie invasora, el mejillón dorado, se incluyen métodos como la limpieza mecánica de los tanques de agua de lastre, con tratamiento químico y térmico, el bombardeo con bolitas de CO<sup>2</sup>, la congelación, la desecación, filtraciones para eliminar organismos, aplicarse biocidas, ozono, luz UV o

corrientes eléctricas para matar los organismos presentes en el agua de los tanques. El tratamiento con una solución caliente de cloro mata a los mejillones incrustados en los sistemas hidráulicos, y se puede utilizar como método de mantenimiento para impedir nuevas infestaciones. Es importante que las aguas residuales no vuelvan al ambiente ya que resultarían tóxicas para otros organismos. También la aplicación de pintura antiincrustante en los cascos de embarcaciones (GIPS, 2005).

Demetrio Boltovskoy, remarcó que a la hora de controlar este tipo de invasiones deberá considerarse “la inocuidad del proceso para la flora y fauna, así como para la salud humana, sobre todo en el caso de utilizarse controles químicos (que, hasta ahora, son los más empleados por su eficiencia y costos)” (D.Boltovskoy, comunicación personal, 9 de junio de 2019).

También puede considerarse como un posible mecanismo de control la exposición al aire de estos moluscos produciendo su desecación, en aquellas industrias capaces de permitirse detener su funcionamiento durante cierto tiempo y eliminar el agua de las cañerías afectadas (Darrigran et al., 2001).

A la hora de transportar embarcaciones de pequeño tamaño, como lanchas, motos de agua, yates, puede tenerse presente algunas recomendaciones. Antes de la partida de la embarcación hay que situarse lejos del agua, desprender todos los organismos incrustados en la embarcación. Si la embarcación se dejara al aire libre y al calor, durante una semana, los mejillones mueren y caen al suelo. También pueden ser lavados el casco, la sentina y el remolque con una solución de cloro (500 cc en 10 l de agua) cuidando por supuesto no contaminar masa de agua cercanas (Organización Marítima Internacional, s.f.).

Por otra parte es importante tomar en consideración lo propuesto por Darrigran et al. (2008) en relación a la *concienciación* de la sociedad (a través de la educación formal y no formal) sobre la existencia y problemas que generan las bioinvasiones, como un factor importante para llevar a cabo un manejo integrado y sustentable de las bioinvasiones.

Siguiendo estas ideas, fue que en el mes de mayo de 2016 se llevó adelante en la Ciudad de Buenos Aires un taller de capacitación para comunicadores y periodistas sobre Especies Exóticas Invasoras (EEI). Con presencia de representantes de varias de las provincias del país y de autoridades y del entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, especialistas en el tema brindaron información y generaron un espacio para las consultas y el trabajo coordinado a futuro.

En él expusieron diferentes especialistas que trabajan sobre invasiones biológicas en el país, tales como la generada por el mejillón dorado. Este fue el primer taller brindado en el marco del trabajo que se lleva adelante a través del proyecto del Fondo Global para el Medio Ambiente dependiente de la Organización de Naciones Unidas. Uno de los objetivos principales fue dar herramientas y crear distinciones para que los comunicadores puedan replicar y transmitir en sus provincias. El principal desafío es tomar conciencia de la amenaza que representan estas especies para la biodiversidad, para los recursos naturales y para el acceso de la población a estos recursos. Para ello es fundamental comunicar adecuadamente sobre el tema, dar herramientas, generar distinciones y lograr así aunar esfuerzos en un trabajo mancomunado donde se ponga un freno a la expansión de esta amenaza y a futuro prevenir la instalación de nuevas especies con potencial invasor.

El taller fue el inicio de un trabajo a realizar con todos los comunicadores, periodistas y agentes de difusión en general, para instalar el tema en toda la comunidad con la gravedad que significa y motorizar todos los esfuerzos en el mismo sentido (Patagonia Ambiental. Pensamiento en acción. Noticias, 27/05/2016).

Las invasiones biológicas están estrechamente vinculadas con las actividades humanas y son motivo de preocupación a nivel mundial, por lo que los periodistas y comunicadores asumen un rol social de importancia ya que son quienes transmiten la información a la población, facilitando el conocimiento para la toma de decisiones informada y responsable por parte de la sociedad (FAO, 2016).

La subprefecto Mariana Abelando, hizo referencia sobre este tema al apuntar que “la Prefectura participa activamente del proyecto GEF que lidera la SAyDS “Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI)”, el cual contempla la formulación e implementación de una Estrategia de comunicación y concientización. Considero que esa instancia de comunicación externa destinada a comunicadores científicos fue muy importante ya que estos actores funcionan como multiplicadores de información, y esto contribuye a incrementar el conocimiento y a su vez sensibilizar a la población” (M. Abelando, comunicación personal, 26 de abril de 2019).

## CONCLUSIONES:

La descarga sin control del agua de lastre en los puertos, y la consecuente introducción de bioinvasores, es una problemática que impacta no sólo sobre el ambiente natural, sino también sobre la seguridad sanitaria y la salud de la población y la economía.

La preocupación mundial respecto a esta problemática ha aumentado progresivamente, ya que se han delineado acciones tendientes a mitigar el impacto provocado por la descarga incontrolada del agua de lastre y los sedimentos. La medida global quedó reflejada en la creación del Convenio Internacional para el Control del Agua de Lastre y los Sedimentos (BWN) 2004, al que Argentina adhirió y puso en funcionamiento en el año 2017, y en el que se esbozaron las condiciones mínimas necesarias para enfrentar este problema global. Cada Estado miembro deberá acompañar no sólo con su compromiso sino también asumiendo las responsabilidades a la hora de poner en acción las recomendaciones dadas.

A pesar de ello, no debemos considerar que las actividades marítimo-fluviales son algo incompatible con la conservación de la biodiversidad existente en el Río de la Plata y su Cuenca, sino que será necesario hacer hincapié en el correcto manejo del agua de lastre y en el cumplimiento de normativas existentes tendientes a impedir la introducción, mediante esta vía, de especies invasoras como *Limnoperna fortunei*. Conocer la biología y ecología de la especie invasora es fundamental para diseñar las respectivas estrategias y acciones de manejo ambiental.

A partir del análisis de lo desarrollado a lo largo de este trabajo de Tesis, cuyo objetivo principal fue conocer cuál era el estado de situación de las acciones de manejo ambiental frente a la invasión de *Limnoperna fortunei*, puede concluirse que: - Argentina deberá trabajar de manera exhaustiva en el cumplimiento del Convenio Internacional para la Gestión y Manejo del Agua de Lastre BWN 2004.

- Prefectura Naval Argentina, es la Autoridad Competente de aplicación del Convenio BWM en el que se detallan las reglas a aplicar para la gestión de dicha agua. A partir de su entrada en vigor tendrá amplio poder para exigir el cumplimiento de la realización de las acciones de manejo por parte de los buques extranjeros. Según la Defensoría del Pueblo de la Nación, este organismo deberá llevar a cabo las acciones de manejo y gestión correspondientes de forma más efectiva ( luego de la intimación establecida por la Justicia mediante Resolución N° 31/2014 de dicha Defensoría) con el fin de controlar e impedir el ingreso de nuevas oleadas de invasiones y así también trabajar para la mitigación de los efectos negativos causados por este molusco, ya que un manejo inadecuado de esta agua puede generar consecuencias negativas sobre los ecosistemas, la economía y la salud pública.

Se observa además que existe la necesidad de sumar dentro de las acciones de manejo y gestión, programas de divulgación y educación sobre los efectos ambientales negativos provocados por las invasiones de especies no nativas; favorecer la vinculación entre el sector académico productor de conocimientos y el de gestión encargado de los controles, incorporándose además la temática en las currículas educativas y en los planes de gestión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bampfyde, C.J., Peters, J. A. & Bobeldyk, A. M. (2009) A literature analysis of freshwater invasive species research: are empiricists, theoreticians, and economists working together. *Biological invasions*.
- Barbosa et al. (2016) Evidence of Natural Hybridization in Brazilian Wild Lineages of *Saccharomyces cerevisiae*. *Genome Biol Evol* 8(2),317-29
- (2007). Bioinvasiones. *Perspectiva ambiental*, 40. Recuperado el 1 de noviembre de 2014, de <http://www.fundaciontierra.es/es/publicaciones/perspectiva-ambiental/perspectiva-ambiental-40-bioinvasiones-2007> .
- Boldsystem.org. (s.f.). Recuperado el 15 de mayo de 2018 de [http://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser\\_Taxonpage?taxid=81416](http://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=81416).
- Boletín Oficial de la República Argentina. Decretos, 11/09/2015. Recuperado el 5 de mayo de 2018 <http://www.eldial.com/NUEVO/boletin/2015/BO150911.pdf>.
- Boltovskoy, D. (ed.). (2015) *Limnoperna fortunei*, *Invading Nature* - Springer International Publishing Switzerland - Springer Series in Invasion Ecology 10. 476pp., DOI 10.1007/978-3-319-13494-9\_20.
- Boltovskoy, D., Almada, P., Correa, N. (2011) Biological invasions: assessment of threat from ballast-water discharge in Patagonian (Argentina) ports. *Environmental science & policy* (14) ,578 – 583. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901111000402>.
- Boltoskoy, D. & Cataldo, D. (1999). Population dynamics of *Limnoperna fortunei*, an invasive fouling mollusc, in the Lower Paraná River (Argentina). *Biofouling*. 14, 255-263.

- Boltovskoy, D., Correa, N., Cataldo, D. y Sylvester, F. (2006) Dispersion and ecological impact of the invasive freshwater bivalve *Limnoperna fortunei* in the Río de la Plata watershed and beyond. *Biological Invasions*, 8, 947-963.
  
- Brugnoli, E. & Clemente, J.M. (2002) " Los moluscos exóticos en la Cuenca del Plata. Su Potencial Impacto Ambiental y Económico". En *Revista Ambios - Cultura Ambiental*, 8, 27-31.
  
- Carlton, J.T. (1985) "Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water". *Oceanography and Marine .Biology: An Annual Review*, 23, 313–371
  
- Carlton, J. (1996) Biological invasions and cryptogenic species. *Journal of Ecology*, 77 (6), 1653-1655.
  
- Comisión Permanente del Pacifico Sur. (s.f.) Gestión de aguas de lastre. Recuperado el 3 de abril de 2018 de <http://cpps-int.org/index.php/nodo-de-conocimiento/2014-10-22-17-30-19/globallast>.
  
- Correa, N. & Almada, P. (2013) Agua de Lastre y Especies Exóticas. *Ciencia Hoy*, 22, 131, 59-63.
  
- Cowie, R. H. (2004) Disappearing snails and alien invasions: the biodiversity/conservation interface in the Pacific. *Journal of Conchology*, Special Publication 3:23-37.
  
- Darrigran, G. y Coppola, A. (1994) Los Bivalvos invasores del Río de la Plata. Su potencial uso como bioindicadores ambientales. I Congreso Argentino de Limnología y III Reunión Argentina de Limnología. San Miguel de Tucumán, Tucumán.
  
- Darrigran, G. & Pastorino, G. (1995) " The Recent Introduction of Asiatic Bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America." *The Veliger*, 38(2) ,183-187.

- Darrigran, G. (1997) Invasores en la Cuenca del Plata. *Ciencia Hoy*, 7(38):17-22.
  
- Darrigran, G. (1997) Introduction of harmful aquatic organisms bivalves, River Plate. *M.E.P.C.*,40/10/1: 1-17. International Maritime Organization (ed.).
  
- Darrigran, G. (1999) Longitudinal distribution of molluscan communities in the Río de la Plata estuary as indicators of environmental conditions. *Freshwater Mollusca*. 8, 1-12.
  
- Darrigran, G. (2001) El Mejillón Dorado, un Novedoso Problema Económico /Ambiental para el MERCOSUR. *Pesquisa Naval* (14). 209-220.
  
- Darrigran, G. y Darrigran, J. (2001, Febrero/Marzo) El mejillón dorado: Una obstinada especie invasora. *Revista Ciencia Hoy en línea*. 11, n° 61. Recuperado el 8 de septiembre de 2014, de <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy61/mejillon0.htm> 45
  
- Darrigran, G. (2002) Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. *Biological Invasions*, 4,145-156.
  
- Darrigran, G. y Maroñas, M.E. (2002) Crecimiento valvar de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857)(Mytilidae) de una localidad de clima templado de la Región Neotropical. V Congreso latinoamericano de malacología (CLAMA). San Pablo.
  
- Darrigran, G y Damborenea, C. (2003) El mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857). Invasores. Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y Región Marina aledaña. Buenos Aires, Argentina: Eudeba, 39-102.
  
- Darrigran, G. & Pastorino, G. (2004) Distribution of the golden mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), (Bivalvia, Mytilidae) after 10 years invading America. *Journal of Conchology*, 3: 95-101.

- Darrigran, G. (2005) Prevención y Control de Bivalvos de Agua Dulce. Caso Mejillón Dorado en la Región Tropical. En Gomes Nogueira, M., Henry, R., Jorcín, A. (2005). "Ecología de reservorios: Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata". Brasil: São Carlos: RiMa
  
- Darrigran, G. and Damborenea, C. (2005) "A bioinvasion history in South America. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), the golden mussel". American Malacological Bulletin, 20,105-112.
  
- Darrigran, G. y Damborenea, C. (2006) Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano. La Plata, Argentina: Editorial Universidad de La Plata.
  
- Darrigran, G et al. (2006, Octubre).Un caso de interrelación entre investigación científica, educación superior y comunidad: Estudio ambiental de una bioinvasión acuática. Documento presentado en el II Congreso Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina. CTERA, Chapadmalal, Mar del plata. Prov. de Buenos Aires. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de [http://www.malacologia.com.ar/MALACOLOGIA/.../Un\\_caso\\_de\\_interrelacion.pdf](http://www.malacologia.com.ar/MALACOLOGIA/.../Un_caso_de_interrelacion.pdf).
  
- Darrigran, G., Vilches,A., Legarralde,T. (2008) Desinterés del Pasado, decisiones del Futuro: Educación para prevenir las invasiones biológicas. Revista de Educación en Biología. 11, 39-52.
  
- Darrigran, G. y Arcarúa, N. (2009) "Las invasiones biológicas en la costa argentina y en la Cuenca del Plata. En: PROBLEMÁTICA DE LOS AMBIENTES COSTEROS, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina. Compiladores: Rubén Álvaro López - Silvia Cristina Marcomini. Buenos Aires: Editorial Croquis. Recuperado el 1 de noviembre de 2014, de [http://www.malacologia.com.ar/MALACOLOGIA/PDF/Darrigran\\_Arcaria.pdf](http://www.malacologia.com.ar/MALACOLOGIA/PDF/Darrigran_Arcaria.pdf).
  
- Darrigran, G. & Damborenea, M. C. (eds.) (2009) Introdução a Biologia das Invasões o Mexilão Dourado na América do Sul: biologia, dispersão, impacto, prevenção e controle AES Titeé. San Pablo: CUBO Editora.

- Darrigran, G. and C. Damborenea. (2011) Ecosystem engineering impacts of *Limnoperna fortunei* in South America. *Zoological Science*, 28. 1-7.
  
- Darigran, G., Archuby, F. (2012) Manejo integrado de especies invasoras. En Darigran, G., Archuby, F., Mansur, M. (2012), "Moluscos Límnicos Invasores No Brasil: Biología, Prevenção e Controle".(pp.383-388). Porto Alegre, Brasil: Redes Editora. Recuperado de: [https://www.academia.edu/1807539/\\_Moluscos\\_limnicos\\_invasores\\_do\\_Brasil\\_biologia\\_prevencao\\_e\\_controle\\_](https://www.academia.edu/1807539/_Moluscos_limnicos_invasores_do_Brasil_biologia_prevencao_e_controle_).
  
- Darrigran, G; F. Archuby & M. C. Mansur. (2012) Manejo integrado de espécies invasoras. 383-388. En: Mansur, M. C., et al. (organizadores) Moluscos Límnicos Invasores no Brasil. Biología, prevenção, controle. Redes Editora. Porto Alegre. 412pp. [https://www.academia.edu/1807539/\\_Moluscos\\_limnicos\\_invasores\\_do\\_Brasil\\_biologia\\_prevencao\\_e\\_controle\\_](https://www.academia.edu/1807539/_Moluscos_limnicos_invasores_do_Brasil_biologia_prevencao_e_controle_).
  
- Defensoría del Pueblo de la Nación. Informe Anual 2014. (s/f). Recuperado el 27 de abril de 2018 de <http://www.dpn.gob.ar/documentos/anuales/ianual2014.pdf>.
  
- Defensoría del Pueblo de la Nación. Informe Anual 2015. (s/f). Recuperado el 29 de abril de 2018 de <http://www.dpn.gob.ar/documentos/anuales/ianual2015.pdf>.pp96.
  
- Deschamps, J.R., Otero, O. & Tonni, E.P. (2003) Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. Universidad de Belgrano, Departamento de Investigación, Documentos de Trabajo 109, 1-18.
  
- Di Fiori, E. (2014) Impacto conjunto de dos agentes antropogénicos de cambio ambiental: efecto del herbicida glifosato y del mejillón invasor *Limnoperna fortunei* en ecosistemas de agua dulce. (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

- Dukes, J.S. y Mooney, H.A. (1999) Does global change increase the success of biological invaders?. *TREE*. 14:135-139.
  
- Elton, CH. S. (1958) *The Ecology of Invasions by animals and plants*. Catalogue 6041/U. Methuen and CO LTD. Great Britain 181 pp.
  
- Elton, E., Gruber, M.J. & Green, C. (2007) The impact of mutual fund family membership on investor risk. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 42(2), 257-278.
  
- Erickson, F. (1986) *Qualitative Methods in Research on Teaching*. In M. Wittrockk (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (3rd ed., pp. 119-161). New York: MacMillan
  
- Ezcurra de Drago, I.; L. Montalto y O. B. Oliveros. (2006) Desarrollo y Ciclo Larval de *Limnoperna fortunei*. En: Darrigran & Damborenea (eds.) *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*. Edulp. La Plata. 220.
  
- Garcia, M. y Montalto, L. (1996) Los Peces Depredadores de *Limnoperna fortunei* en los Ambientes Colonizados. En: Darrigran & Damborenea (eds.) *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*. Edulp. La Plata.220.
  
- Gao, L. & Li, B. (2006) A Potencial native natural enemy of invasive aquatic weeds waterhyacinth. *Biological Invasions*, 8, 1689-1692.
  
- GEF-UNDP-OMI GloBallast Partnerships y IOI, 2009: *Directrices para el Estatus de Evaluación de AL a nivel nacional*. Serie 17 de monografías GloBallast.
  
- GISP (2005). *El creciente peligro de las Especies Exóticas invasoras*. Programa Mundial sobre Especies Invasoras. Kirstenbosch, Sudáfrica.
- Giglio, M., Dreher Mansur, M. C., Damborenea, C., Penchaszadeh, P., and Darrigran, G. (2016) Reproductive pattern of the aggressive invader

*Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) in South America. Invertebrate Reproduction Develop. (60). 175 – 184.

- Gordillo, J. P. (2013) Problemática y reconocimiento de las especies invasoras. Recuperado el 2 de Octubre de 2014 de: <http://www.invasep.eu/Problematica%20y%20reconocimiento%20de%20las%20especies%20invasoras.pdf>.

- Guimarey, P., Darrigran, G.; Damborenea, C. and Penchaszadeh, P. (2011) Assessment of gonadal follicle size in the invading bivalve *Limnoperna fortunei* (Mytilidae). Biocell, 35(2): 59-62.

- Gutiérrez F. (2006) Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C. - Colombia. 158 p. Recuperado el 6 de Febrero de 2018 de <file:///C:/Users/Belu/Downloads/110.pdf>.

- Gutiérrez, J.L.C. & Jones, C.G. (2008) Encyclopedia of Life Sciences. John Wiley & Sons. Chichester.

- Hernández Sampieri, Roberto (2006) Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa” en Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill, pp.57-68.

- Hicks, G. (2004.) Turning the Tide: Is aquatic bioinvasers research heading in the right direction? Aquatic Invaders 15(1).9-20.

- Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación. Convenios, (28/11/2014). Recuperado el 5 de mayo de 2018 de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/23500>.

- Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación, s.f. Normas que modifican y/o complementan a Ley 27011- PODER

EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.). (s.f). Recuperado el 15 de mayo de 2018 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verVinculos.do;jsessionid=0C3CFBEC11153BA264F0C22829F319B4?modo=2&id=239136>.

- Infoleg. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación. Prefectura Naval Argentina. Disposición 295-E/2017 (27/10/2017). Recuperado el 5 de mayo de 2018 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/285000-289999/285729/norma.htm>.

- Iugovich, A., Arcarúa, N. y Darrigran, G. (2014) "Bioinvasiones Acuáticas y Costeras en la Cuenca del Plata, Argentina". En: César Goso (compilador y revisor). Nuevas Miradas a las Problemática de los Ambientes Costeros. Sur de Brasil, Uruguay y Argentina. 397 pp. DIRAC Facultad de Ciencias. R.O. Uruguay. Recuperado el 23 de febrero de 2017 de: [http://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/uploads/docs/lugovich\\_2014.pdf](http://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/uploads/docs/lugovich_2014.pdf).

- Iwasaki, K. & Uryu, I. (1998) Life cycle of a freshwater mytilid mussel, *Limnoperna fortunei*, in Uji River, Kyoto. *Venus* 57 (2), 105-113.

- Jones, C.G., Lawton, J.H., Shachak, M. (1994) Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69.373–386.

- Jones, C.G., Lawton, J.H., Shachak, M. (1997) Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. *Ecology* (78) 1946–1957.

- Karatayev, A. Y., Boltovskoy, D., Padilla, D. K. & Burlakova, L. E. (2007) The invasive bivalves *Dresissena polymorpha* and *Limnoperna fortunei*: parallels, contrasts, potential spread and invasions impacts. *Journal of Shellfish Research*, 26(1), 205-213.

- Kimura, T. (1994). The earliest record of *Limnoperna fortunei* (Dunker) from Japan. *The Chiribotan* (Newsletter of the Malacological Society of Japan), 25, 34-35 (in Japanese).

- Mack, R., Simberloff, D., Lonsdale, M., Evans, H., Clout, M. y Bazzaz F. (2000) "Invasiones Biológicas: Causas, epidemiología, Consecuencias globales y Control", en Tópicos en ecología, 5.
  
- Margalef, R. (1983). "Ecología". Barcelona, España: Omega.
  
- Maroñas, M., Darrigran, G., Sendra, E. & Breckon, G. (2003) Shell grow of the golden mussel, *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), from a Neotropical temperate locality. *Hydrobiologia* (495).41-45.
  
- Matschke, V. (2015). Ensayo sobre la Bionvasión de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Río de la Plata (Tesina de Especialización). Universidad Nacional de Quilmes. Bernal
  
- Mejillón dorado. (s.f). Recuperado el 8 de septiembre de 2014, de <https://www.itaipu.gov.br/es/medio-ambiente/mejillon-dorado>.
  
- Minchin, D. (2004) Vectors, Detectors and Inspectors. Abstracts: 1. 13th International Conference on Aquatic Invasive Species. Ennis, County Clare, Ireland.
  
- Mills E. L., Leach J. H., Carlton J. T. & Secor C. L. (1993) Exotic species in the Great Lakes: a history of biotic crises and anthropogenic introductions. *Journal of Great Lakes Research* 19,1-54.
  
- Morton, B.S. (1975). The colonisation of Hong Kong's raw water supply system by *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia: Mytilacea) from China. *Malacological Review*, 8, 91-105.
  
- Morton, B. (1977) The population dynamics of *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia: Mytilacea) in Plove Cove Reservoir. Hong Kong. *Malacologia*. 16, 165-182.

- Morton, B. (1979). Freshwater fouling bivalves. In Britton, J.C., J.S. Mattice, C.E. Murphy y L.W. Newland, eds. Proceedings of the First International *Corbicula* Symposium, Texas Christian University Research Foundation, Fort Worth, Texas, 1-14.
  
- Morton, B. (1982). The reproductive cycle in *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) fouling Hong Kong's raw water supply system. *Oceanology and Limnology Sinica* 13 (4), 312-324.
  
- Morton, B. (1996). The Aquatic Nuisance Species Problem: A Global perspective and Review. Frank D'itri (ed) *Zebra Mussel and other Aquatic Nuisance Species*. Ann Arbor press.
  
- National Research Council (1996) Committee on Ships Ballast Operations Stemming the tide: controlling introductions of nonindigenous species by ships' ballast water. National Academy Press. Washington D.C. 141.
  
- Oosterheld M., Poff N. L, Sykes M. T, Walker B. H, Walker M. & Wall D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287, 1770 - 1774.
  
- Olimpiadas Nacionales de Contenido Educativo- ONI. (s.f.). Recuperado el 3 de marzo de 2018 de <http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi2000/cap-fed/elagua/argenti/gallery/hidr.htm>.
  
- Orensanz, J. M.; Shwindt, E.; Pastorino, G.; Bortolus, A.; Casas, G.; Darrigran, G.; Elias, R.; Lopez Gappa, J. J.; Obenat, S.; Pascual, M.; Penchaszadeh, P.; Piriz, M. L.; Scarabino, F.; Spivak, D. S. & Vallarino, E. A. (2002) No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in southwestern Atlantic. *Biological Invasions*, 4, 115-143.
  
- Organización de Estados Americanos (s.f.). El transporte en la Cuenca del Plata. Recuperado el 3 de marzo de 2018 de <http://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea18s/oea18s.pdf>.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fao, 2016.

- Organización Marítima Internacional (s.f.). Breve reseña histórica de la OMI. Recuperado el 3 de marzo de 2018 de <http://www.imo.org/es/About/HistoryOfIMO/Paginas/Default.aspx>.

- Organización Marítima Internacional (s.f.). Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM). Recuperado el 30 de marzo de 2018 de [http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships%27-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships%27-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx).

- Organización Marítima Internacional. (s.f.). Convenio y directrices BMW. Recuperado el 30 de marzo de 2018 de <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Paginas/BWMConventionandGuidelines.aspx>.

- Organización Marítima internacional. (s/f). Gestión del agua de lastre. Recuperado el 25 de febrero de 2017 de <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Paginas/Default.aspx>.

- Organización Marítima internacional. (s/f). Proyecto de asociaciones GloFouling. Recuperado el 23 de abril de 2018 de <http://www.imo.org/es/OurWork/PartnershipsProjects/Paginas/GloFouling-Project.aspx>.

- Organización Marítima Internacional. (s.f.). Respuesta mundial. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Paginas/Default.aspx>.

- Pastorino, G., Darrigran, G., Martin, S. y Lunaschi, L. (1993). *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1957) (Mytilidae) nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. *Neotropica* (39) 101-102.
  
- Pastorino, G. (2005). El caracol *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)(Gasterópoda: Muricidae) en aguas sudamericanas. *Invasores. Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y Región Marina aledaña*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba, 215-250.
  
- Patagonia Ambiental. Pensamiento en acción. Noticias, 27/05/2016. Recuperado el 5 de mayo de 2018 de <https://patagoniamambiental.com.ar/info/brindan-taller-para-comunicadores-sobre-especies-exoticas-invasoras/>.
  
- Penchaszadeh, P., Darrigran, G., Angulo, A., Averbuj, C., Brignoccoli, M., Brögger, A. Dogliotti, A. y Pérez, N. (2000) Predation on the invasive freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) by the fish *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1846 (Anostomidae) in the Río de la Plata, Argentina. *Journal Shellfish Research*, 19(1).229-231.
  
- Penchaszadeh, P. (2010). "Invasores". En *Revista Hydria*, Año 6 (28), 8-12.
- Penchaszadeh, P., Boltovskoy, D., Borges, M., Cataldo, D., Damborenea, C., Darrigran, G., et al. (2005). *Invasores. Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y Región Marina aledaña*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
  
- Pereyra, J. (2010). Invasores. En *Revista Hydria*, Año 6 (28) ,13-16. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de [www.hydrweb.com.ar/pdf/hydria\\_28.pdf](http://www.hydrweb.com.ar/pdf/hydria_28.pdf).
  
- Pereyra, P., Bonel, N., Lagreca, M., Irurueta, M., Darrigran, G. (2007). Bioinvasiones: Moluscos acuáticos exóticos en América del Sur. *Revista del Consejo Profesional de Ciencias Naturales de la Provincia de Buenos Aires*, 3, 20-25.

- Pérez, M. C. y Stupak, M. (1996) Revisión sobre los aspectos biológicos del *fouling*. La Plata: *Anales CIDEPINT*, 95-154.
  
- Pimentel D., Lach L., Zuniga R. & Morrison D. (2000). Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*, 50, 53 -65.
  
- Prefectura Naval Argentina. Control y gestión del agua de lastre y sedimentos de los buques. (s.f). Recuperado el 3 de abril de 2018 de <https://www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/proteccion-ambiental/control-y-gestion-del-agua-de-lastre-y-sedimentos-de-los-buques>.
  
- Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GIPS). (s.f). Recuperado el 2 de Diciembre de 2014 de <http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/SAmericaInvaded-ES.pdf>.
  
- Programa Nacional para la Gestión y Control de aguas de Lastre y Sedimentos de los Buques en Venezuela. (s.f.) Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de <http://www.inea.gob.ve/ineaWEB/downloads/globallast/Programa%20nacional%20actual.pdf>.
  
- Quevedo Lecanda, R y Castaño Garrido, C. (2003) Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de psicodidáctica*.14, 5-40. Recuperado el 18 de Mayo de 2018 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=739292>
  
- Rapoport E. H. (1990). Contaminación por especies. En: *Latinoamerica: Medio Ambiente y Desarrollo*. EIMA, 67-70.
  
- Red Operativa de Cooperación Regional de Autoridades Marítimas de las Américas- ROCRAM. (s.f.). Recuperado el 31 de marzo de 2018 de [www.rocram.net](http://www.rocram.net).

- Ricciardi, A. (1998). Global Range Expansion of the Asian Mussel *Limnoperna fortunei* (Mytilidae): Another Fouling Threat to Freshwater Systems, McGill University. *Biofouling*, 13(2), 97-106.
- Ricciardi, A. y Rasmussen, J.B. (1998). Predicting the identity and impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 55, 1759-1765.
- Ricciardi, A. y MacIsaac, H. J. (2000) Recent mass invasion of the North American Great Lakes by Ponto- caspian Species. *Trend in Ecology and Evolution*, 15 (2), 62-65.
- Rojas Molina, F. (2010). Efectos del Molusco invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker) sobre el zooplancton del Paraná Medio (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. [http://www.rocram.net/prontus\\_rocram/site/artic/20161220/asocfile/20161220153949/documento\\_6\\_6\\_1\\_\\_\\_propuesta\\_estrategia\\_regional\\_agua\\_de\\_lastre.pdf](http://www.rocram.net/prontus_rocram/site/artic/20161220/asocfile/20161220153949/documento_6_6_1___propuesta_estrategia_regional_agua_de_lastre.pdf).
- Sala, O.E., Chapin, F.S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., et al. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*. 287, 1770–4.
- Schwindt, E., Darrigran, G. y Repizo, H. (2010). Evaluación Nacional de Situación en Materia del Agua de Lastre en el Litoral Marino y Fluvial, Argentina. Informe Final. Recuperado el 29 de Agosto de 2018 de <https://www.yumpu.com/es/document/view/13217807/evaluacion-nacional-de-situacion-en-materia-del-agua-de-lastre-en->.
- Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. Informe sobre el estado del Ambiente 2012. (s.f). Recuperado el 26 de abril de 2018 de <https://informe.ambiente.gob.ar/>.
- Sherley, G. (2004) Managing the Global Invasive Species Problem ñ Some Lessons from experience with national, regional and global programmes. Abstracts: 2. 13th International Conference on Aquatic Invasive Species. September 20 to 24, 2004. Ennis, County Clare, Ireland.

- Simberloff, D., Schmitz, D., Brown, T. (1997). Strangers in paradise. Impact and management of nonindigenous species in Florida. Island Press. Washington, D.C.
  
- Strayer D.L., Caraco N.F., Cole J.F., Findlay, S. & Pace M.L. (1999) Transformation of freshwater ecosystems by bivalves. *Bioscience*. 49, 19- 27.
  
- Sylvester, F., Dorado J., Boltovskoy D., Juárez A. y Cataldo D. (2005). Filtration rates of the invasive pest bivalve *Limnoperna fortunei* as a function of size and temperature. *Hydrobiologia* 534, 71-80.
  
- Sylvester,F.( 2006). Biología alimentaria y ecología del molusco invasor *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) en el Paraná Inferior y Río de la Plata. (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Freshwater ecosystems by bivalves. A case study of zebra mussels in the HudsonRiver. *Bioscience*, 49,19-28.
  
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1986) Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Buenos Aires: Paidós.
  
- Téllez Rodero, N. (2011) Contaminación ocasionada por las aguas de lastre en el Mediterráneo occidental. Tesina de Diplomatura. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. España En: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12216/Neus%20T%C3%A9llez%20Rodero%20-%20TFC%20Diplomatura%20Navegaci%C3%B3n%20Mar%C3%ADtima.pdf>.
  
- Vilches, A., Arcaria, N., & Darrigran, G. (2010).”Introducción a las invasiones biológicas”. *Boletín Biológica*, 17, 14-17.

## ANEXO

### ⇒ Pasos establecidos para la formulación de un Convenio - OMI

- **Adopción de un convenio:** aquí la OMI participa más activamente. Este organismo cuenta con 6 órganos que participan en la adopción o implementación de los convenios.

Los órganos principales son: la Asamblea y el Consejo; y los Comités de Seguridad Marítima, de Protección del Medio Marino, el Jurídico y el de Facilitación, que participan todos en esta etapa del proceso.

En el seno de esos órganos, los Estados Miembros examinan las novedades que se producen en el transporte marítimo y de otros sectores conexos; y en cualquiera de ellos se puede plantear la necesidad de elaborar un nuevo convenio o introducir enmiendas a los existentes.

- **Entrada en vigor:** la adopción de un convenio es la conclusión de una primera etapa en todo un proceso. Anterior a que un convenio entre en vigor, es decir, antes de que sea obligatorio para los gobiernos que lo han ratificado, debe ser aceptado oficialmente por los distintos gobiernos.

- **Firma:** el consentimiento se puede manifestar mediante firma cuando
- ✓ el tratado disponga que la firma tendrá ese efecto
  - ✓ conste de otro modo que los Estados negociadores han convenido que la firma tenga ese efecto
  - ✓ la intención del Estado de dar ese efecto a la firma se desprende de los plenos poderes de su representante o se haya manifestado durante la negociación (Convenio de Viena sobre el Derecho de los Tratados, 1969, art 12.1)

Un Estado a su vez podrá firmar un tratado “a reserva de ratificación, aceptación o aprobación”. Hacerlo bajo esas circunstancias, no implica el consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado, pero sí lo obliga a abstenerse de actos que frustrasen el objetivo y el fin del tratado mientras no

haya manifestado su intención de no llegar a ser parte en el tratado (Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, art 18 +a).

La mayoría de los tratados multilaterales presentan una cláusula en la que se establece que un Estado podrá manifestar su consentimiento en obligarse por el instrumento mediante la firma a reserva de ratificación. En este caso, la firma por sí sola no será suficiente para obligar al Estado, y será necesario luego de la firma depositar un instrumento de ratificación en poder del depositario del tratado.

Con esta característica de firma, se aseguraba que el representante de un Estado no excediera sus facultades o instrucciones respecto de la elaboración de un determinado tratado.

Muchos Estados deciden por esta opción en relación a tratados multinacionales, ya que les ofrece la oportunidad de lograr la promulgación de la legislación necesaria antes de contraer las obligaciones propias de un tratado.

En el art. 14.2 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, establece que: “el consentimiento de un estado en obligarse por un tratado se manifestará mediante la aceptación o la aprobación en condiciones semejantes a las que rigen para la ratificación”.

- **Adhesión:** la mayoría de los tratados multinacionales quedan abiertos a la firma durante un período determinado. La adhesión es el método más usado por un Estado para pasar a ser parte de un tratado que no firmó mientras que estaba abierto a la firma.

La adhesión supone que el Estado de que se trate debe depositar un instrumento de adhesión en poder del depositario.

- **Enmiendas:** en los primeros convenios, las enmiendas entraban en vigor sólo después de haber sido aceptadas por una determinada proporción de los Estados Contratantes, que era de dos tercios. En el nuevo procedimiento de “aceptación tácita” se establece que la enmienda entrará en vigor en un momento determinado a menos que, antes de esa fecha, un número determinado de Partes hayan formulado objeciones.

Ese procedimiento de aceptación tácita ha acelerado el proceso de enmienda, ya que éstas entran en vigor en un plazo de entre 18 y 24 meses.

- **Aplicación:** la aplicación de los convenios de la OMI corre a cargo de los Gobiernos de las Partes. Los Gobiernos Contratantes aplican las disposiciones de los convenios de la OMI en la medida en que afecten a sus buques, y también establecen las sanciones por infracción de las mismas; en la medida también pueden tener ciertas facultades respecto de los buques de otros gobiernos.

En algunos convenios se exige llevar a bordo certificados que demuestren que los buques han sido objeto de inspección y cumplen las normas exigidas. En general esos certificados son aceptados por las autoridades de otros Estados como prueba de que el buque en cuestión cumple la norma exigida.

Una inspección tiene lugar dentro de la jurisdicción del Estado rector del puerto. En cambio cuando la infracción se comete en aguas internacionales, la responsabilidad de imponer una sanción corresponde al Estado de abanderamiento.

Si la infracción ocurre dentro de otro Estado, ese Estado podrá incorporar procedimientos conforme con su propia legislación o dar detalles de la infracción al estado de abanderamiento con el fin de que éste adopte las medidas apropiadas.

770

*El Poder Ejecutivo*



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"



BUENOS AIRES, 15 MAYO 2012

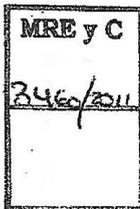
AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN:

Tengo el agrado de dirigirme a Vuestra Honorabilidad con el objeto de someter a su consideración un Proyecto de Ley tendiente a aprobar el CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, celebrado en Londres -REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE-, el 13 de febrero de 2004.

En virtud del Convenio cuya aprobación se solicita las Partes se comprometen a hacer plena y totalmente efectivas sus disposiciones y las de su anexo con el objeto de prevenir, reducir al mínimo y, en último término, eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos mediante el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques. Las Partes que adopten medidas de conformidad con el Convenio se esforzarán por no dañar ni deteriorar el medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, propios o de otros Estados y alentarán a los buques que tengan derecho a enarbolar su pabellón y a los que se aplique el Convenio a que eviten, en la medida de lo posible, la toma de agua de lastre que pueda contener organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos, así como los sedimentos que puedan contener dichos organismos.

El Convenio se aplicará a los buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de una Parte y a los buques que, sin tener derecho a enarbolar el pabellón de una Parte, operen bajo la autoridad de una Parte.

Cada Parte elaborará programas nacionales para la gestión del agua de lastre en sus puertos y en las aguas bajo su jurisdicción que sean acordes con los objetivos del Convenio y contribuyan a lograrlos.

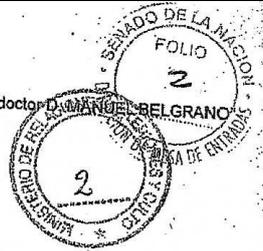


*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*El Poder Ejecutivo  
Nacional*

"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"



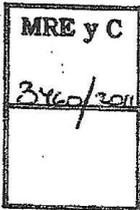
Cada parte se compromete a garantizar que en los puertos y terminales designados por ella en los que se efectúen trabajos de reparación o de limpieza de tanques de lastre se disponga de instalaciones adecuadas para la recepción de sedimentos, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización Marítima Internacional.

Las Partes se cerciorarán de que los buques que enarbolan su pabellón, o que operen bajo su autoridad y que estén sujetos a reconocimiento y certificación, se reconocen y certifican de conformidad con las reglas del Anexo al Convenio.

Todo buque al que le sean aplicables las disposiciones del Convenio podrá ser objeto, en cualquier puerto o terminal mar adentro de otra Parte, de una inspección por funcionarios debidamente autorizados por dicha Parte a los efectos de determinar si el buque cumple las disposiciones del Convenio. Si se detecta que un buque ha infringido el Convenio, la Parte cuyo pabellón el buque tenga derecho a enarbolar y/o la Parte en cuyo puerto o terminal mar adentro esté operando el buque podrá adoptar, además de cualquier sanción o medida descrita en el Convenio, medidas para amonestar, detener o excluir al buque. Se hará todo lo posible para evitar que un buque sufra una detención o demora innecesaria a causa de las medidas que se adopten.

La aprobación del CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES contribuirá a la prevención, la reducción al mínimo y la eliminación sostenida de la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos.

Dios guarde a Vuestra Honorabilidad.



3  
417/11  
MENSAJE N° 770

  
HECTOR TIMERMAN  
Ministro de Relaciones Exteriores  
y Culto

  
DR. JUAN MANUEL ABAL MEDINA  
JEFE DE GABINETE DE MINISTROS

  
Dra. Nilda Garra  
Ministra de Seguridad



⇒ **PREFECTURA NAVAL ARGENTINA**

**Decreto 1814/2015**

**Ley N° 27.011. Designase autoridad de aplicación.**

Bs. As., 01/09/2015

VISTO el Expediente CUDAP S02:0006328/2015 del registro de la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, organismo dependiente del MINISTERIO DE SEGURIDAD, el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), aprobado mediante la Ley N° 27.011, la Ley General de la Prefectura Naval Argentina N° 18.398 y sus modificaciones, la Ley N° 22.190, y

**CONSIDERANDO:**

Que la Conferencia Internacional sobre la Gestión del Agua de Lastre para Buques, desarrollada en el seno de la ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI), aprobó el 13 de febrero de 2004 el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), con el objetivo de prevenir, reducir al mínimo y, eventualmente, eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos mediante el control y gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques.

Que el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), incorporado a nuestro ordenamiento jurídico mediante la Ley N° 27.011, establece que cada Parte se compromete a hacer plena y totalmente efectivas sus disposiciones, a cuyo fin prescribirá que los buques que se encuentren bajo su ámbito de aplicación cumplan con las mismas, incluyendo las que emanan del Anexo del citado convenio, como también a adoptar medidas efectivas para garantizar su cumplimiento.

Que a partir de estudios científicos internacionalmente reconocidos, se ha demostrado que la descarga no controlada del agua de lastre y los sedimentos desde los buques ha ocasionado la transferencia de organismos

acuáticos perjudiciales y agentes patógenos contaminando las aguas, provocando daños al medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes y los recursos.

Que el carácter jurídicamente vinculante del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004) implica la adopción de medidas basadas en reglas aplicables a escala global para el control y gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, así como la promoción de los avances científicos y tecnológicos conexos a las mismas, para evitar los efectos perjudiciales mencionados.

Que de conformidad con lo prescripto en el artículo 5°, inciso a), apartado 23, de la Ley General de la Prefectura Naval Argentina N° 18.398 y sus modificaciones, esta Fuerza de Seguridad, en su condición de Autoridad Marítima, entiende, dentro de sus facultades como Policía de Seguridad de la Navegación, en lo relativo a las normas que se adopten tendientes a prohibir la contaminación de las aguas fluviales, lacustres y marítimas por hidrocarburos u otras sustancias nocivas o peligrosas y verificar su cumplimiento.

Que a su vez, el citado organismo tiene a su cargo la aplicación del Régimen de Prevención y Vigilancia de la Contaminación de las Aguas u otros Elementos del Medio Ambiente por Agentes Contaminantes provenientes de los Buques y Artefactos Navales, establecido por la Ley N° 22.190.

Que la Ley N° 22.190 autoriza en su artículo 3° al PODER EJECUTIVO NACIONAL a incluir en el régimen establecido por ella a cualquier elemento o agente contaminante de las aguas o del medio ambiente que tenga origen en la actividad de los buques o artefactos navales.

Que en virtud de lo expresado anteriormente, la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA resulta ser la Autoridad Marítima Nacional con atribuciones y capacidades técnicas para la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), a partir de su entrada en vigor.

Que la ASESORÍA JURÍDICA de la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA y la SUBSECRETARÍA DE ASUNTOS JURÍDICOS del MINISTERIO DE SEGURIDAD han tomado la intervención que les corresponde.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 99, inciso 1° de la CONSTITUCIÓN NACIONAL.

Por ello,

LA PRESIDENTA DE LA NACIÓN ARGENTINA

DECRETA:

**Artículo 1°** — Designase a la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, en su condición de Autoridad Marítima, como Autoridad de Aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004), aprobado por la Ley N° 27.011.

**Art. 2°** — Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCIÓN NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese. — FERNÁNDEZ DE KIRCHNER. — Aníbal D. Fernández. — María C. Rodríguez.

⇒ **MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE**

**Resolución 85-E/2017**

Ciudad de Buenos Aires, 10/02/2017

VISTO: El expediente N° CUDAP: EXP-JGM:0032677/2016 del Registro de la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS, la Ley N° 25.675, la Ley N° 24.375, las Resoluciones del ex MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL N° 1333 de fecha 19 de diciembre de 1992 y su modificatoria, la Resolución del ex MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL N° 159 de fecha 17 de febrero 1999, y

## CONSIDERANDO:

Que el artículo 41 de la Constitución Nacional establece que todos los habitantes de la Nación gozan del derecho a disfrutar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo.

Que el artículo 2° de la LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 25.675 establece que la política ambiental nacional deberá cumplir, entre otros, los objetivos de prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo, asegurar la conservación de la diversidad biológica y mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos.

Que las especies acuáticas invasivas representan una gran amenaza para los ecosistemas marinos y se ha determinado que el transporte marítimo constituye una importante vía para la introducción de especies en nuevos entornos, en particular aquellos que usan agua de lastre en lugar de materiales sólidos, como principal vector de su expansión, en particular, por causa de las descargas no controladas del agua de lastre y de los sedimentos.

Que en el RÍO DE LA PLATA y sus afluentes navegables, se han hallado colonias de especies exóticas de moluscos no introducidas deliberadamente que alteran el equilibrio ecológico del medio al carecer de predadores naturales que regulen su población.

Que existen numerosos estudios científicos por los que se ha comprobado que esos organismos exóticos arribaron contenidos en el agua de lastre de los buques descargada antes de entrar a puerto provocando una contaminación de especies.

Que en la costa marina argentina, se ha detectado la proliferación de algas exóticas oriundas del ESTADO DE JAPÓN que han producido alteración del fondo marino, generando bosques monoespecíficos, a un ritmo de crecimiento desmesurado que podría provocar el éxodo de otras especies

originarias como el salmón, afectando así un recurso fundamental para los pescadores artesanales y la pesca sustentable.

Que la transferencia e introducción de especies acuáticas por medio del agua de lastre de los buques amenaza la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, objetivos propugnados por el Convenio de Diversidad Biológica aprobado por Ley N° 24.375.

Que la ASAMBLEA DE LA ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI), reconoció que la descarga incontrolada de aguas de lastre de los buques ha ocasionado la transferencia de componentes bióticos causantes de daños a la salud pública, los bienes y el medio ambiente, mediante la Resolución A.774 (18) - Directrices para impedir la introducción de organismos acuáticos patógenos indeseados que pueda haber en el agua de lastre y en los sedimentos descargados por los buques -, las cuales fueron perfeccionadas a través de la Resolución A.868 (20) – Directrices para el control y la gestión de agua de lastre de los buques a fin de reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos -, pidiendo a los gobiernos que tomen urgentes medidas para aplicarlas, utilizándolas como base para disminuir los riesgos de tales organismos.

Que la REPÚBLICA ARGENTINA, con fecha 17 de febrero de 2005, suscribió el “Convenio Internacional para Control y Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques” adoptado por la ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, y aprobado por la Ley N° 27.011, el cual a la fecha no se encuentra vigente.

Que el citado “Convenio Internacional para Control y Gestión del Agua de Lastre y sus Sedimentos de los Buques”, describe en sus Anexos Sección D, las Normas para el control de las aguas de lastre, clasificadas como Regla D1 - Norma para el cambio de agua de lastre - y Regla D2 - Norma de eficacia de la gestión de las aguas de lastre-; en su Sección B, prevé la creación del Libro de Registro de Aguas de Lastre B-2 y Prescripciones de Gestión y Control aplicables a los buques, señalando que después del año 2016, salvo excepciones, todos los buques independientemente de su año de construcción y su capacidad de agua de lastre, deben cumplir como mínimo con la Regla

D2; Sección C Medidas adicionales, informa que las partes, individual o conjuntamente con otras, podrán imponer a los buques otras medidas para prevenir, reducir o eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos a través del agua de lastre y los sedimentos de los buques. También se establecieron las Directrices del Convenio enumerando Guías para aplicar los procedimientos de Control y Gestión del Agua de Lastre y sus Sedimentos, desde la G1 a la G14.

Que la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA dictó la Ordenanza N° 7/98 DPMA sobre Prevención de la Contaminación con organismos acuáticos en lastre de los buques destinados a puertos argentinos de la Cuenca del Plata, estableciendo que todos los buques de navegación marítima internacional que procedan de puertos extranjeros y lleven a bordo aguas de lastre, deslastrarán o cambiarán el agua de lastre antes de su ingreso al RÍO DE LA PLATA y a la zona de prohibición de acciones contaminantes situada sobre su límite exterior debiendo realizar, la limpieza de tanques de lastre para retirar sus sedimentos.

Que, asimismo, la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA dictó la Ordenanza N° 12/98 DPMA sobre la Designación de Zonas de Protección Especial en el Litoral Argentino, que prohíbe la descarga de aguas de lastre en la zona establecida, aunque hayan sido sometidas a algún tipo de tratamiento, salvo que se cumplan las condiciones especiales determinadas en dicha ordenanza.

Que la prevención de la contaminación por transferencia e introducción de especies acuáticas a través de las aguas de lastre de los buques debe hacerse extensiva a todos los puertos argentinos que reciban buques de navegación marítima internacional.

Que el ex MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL dispuso mediante las Resoluciones N° 1333/92 y su modificatoria y N° 159/99, aprobar normas higiénico, sanitaria y de control para la actividad del transporte marítimo y fluvial, tendientes a la prevención del cólera, incluyendo específicamente ambas resoluciones la técnica de clorado en tanques de lastre y otros.

Que la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos que pueden estar presentes en las aguas de lastre de los buques constituye un peligro intrínseco y debe encuadrarse tales descargas como aguas residuales, correspondiendo la aplicación del Principio Precautorio de la LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 25.675 y la fijación de normas que aseguren la eficacia de la gestión de aguas de lastre de los buques de navegación marítima internacional destinados a todos los puertos argentinos, hasta tanto se concreten medidas internacionales unificadas de diseño y equipamiento específico en todos los buques.

Que se tiene conocimiento de que no siempre se ha cumplido con el cambio de agua de lastre establecido en el artículo 7° de la Ordenanza DPMA N° 7/98 para los buques que entran al RÍO DE LA PLATA.

Que resulta adecuado, hasta la entrada en vigencia del citado “Convenio Internacional para Control y Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques”, la aplicación de un procedimiento semejante al dispuesto en las Resoluciones del MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL N° 1333/92 y N° 159/99 y Anexos para todo buque de navegación marítima internacional que proceda de puertos extranjeros y lleve agua de lastre, teniendo como destino o escala algún puerto argentino, a fin de alcanzar mayor eficacia en el deslastre de los tanques con remoción de materia orgánica y eliminación de poblaciones bacterianas y otros agentes patógenos.

Que por los motivos expuestos y como máxima autoridad ambiental, es conveniente dictar la presente resolución de buenas prácticas en cuanto al tratamiento y control de las aguas de lastre y los sedimentos de los buques que ingresen en vías navegables argentinas.

Que la DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS de la SUBSECRETARÍA DE COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA del MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE ha tomado la intervención en el ámbito de su competencia.

Que la presente medida se dicta en virtud de lo dispuesto por la Ley N° 25.675; la Ley de Ministerio N° 22.520 –T.O. 1992- y el Decreto N° 13 de fecha 10 de diciembre de 2015 y sus modificatorios y complementarios.

Por ello,

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

RESUELVE:

ARTÍCULO 1° — Todo buque de navegación marítima internacional que proceda de puertos extranjeros, lleve a bordo agua de lastre y tenga como destino o escala puertos argentinos deben, además de dar cabal cumplimiento a la Ordenanza de la Prefectura Naval Argentina N° 7/98, efectuar en zona de rada o similar de fondeo o amarra, un procedimiento químico en tanques de lastrado, aplicando la técnica de clorado descrita en la Resolución N° 159/99 emitida por el MINISTERIO DE SALUD Y ACCION SOCIAL, hasta la entrada en vigencia del “Convenio Internacional para Control y Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques”, aprobado por la Ley N° 27.011.

ARTÍCULO 2° — Todo aquel que aplique la técnica de clorado en tanque de agua de lastre, deberá extender un documento que certifique el tratamiento de la misma además de realizar un muestreo en el tanque de lastrado que fuera tratado, previo a la descarga. Dicho documento deberá ser presentado ante la Autoridad de Aplicación.

El documento que certifique el tratamiento de las aguas de lastre deberá contener los Datos del buque: Nombre y bandera, Número o letras distintivos, Puerto de matrícula, Número IMO y Capacidad total en m<sup>3</sup> de agua de lastre; Datos de la empresa prestadora del servicio y Datos del servicio: Lugar y fecha

de cloración de tanque, cantidad de m<sup>3</sup> de agua de lastre tratada, cantidad de tanques tratados y bombas de lastre, entre otros aspectos relevantes.

ARTÍCULO 3° — Durante el procedimiento de clorado de las aguas de lastre, se deberán controlar, las siguientes variables: dosis y concentración, pH, temperatura, mezcla, dispersión y grado de agitación, tiempo de contacto y exposición. Finalizado el procedimiento y, en forma previa al vertido, se deberá controlar el tenor de cloro residual conforme a las exigencias normativas de la jurisdicción que corresponda, pudiéndose utilizar neutralizantes para reducir su concentración.

Dichas acciones, en zona de rada o similar, deberán ser gestionadas y afrontadas por la Agencia Marítima titular del buque a fin de optimizar tiempos de carga, recursos de gestión y tratamiento en rada.

En caso de deslastrar en puerto, sin aplicar procedimiento de clorado, se deberá realizar en instalaciones adecuadas para tal fin, debiendo la Agencia Marítima asentar las mismas en el Libro de Registro de Agua de Lastre, a fines de prevenir y asegurar la calidad de su vertido posterior.

ARTÍCULO 4° — Respecto de sus sedimentos, todo buque alcanzado en los términos del ARTÍCULO 1° de la presente, que no pueda aplicar los métodos previstos para la limpieza de tanques de lastre en alta mar, deberá asentar los motivos del hecho en el Libro de Registro de Agua de Lastre, quedando terminante prohibido el vuelco o vertido de sus sedimentos en zonas no habilitadas por la Autoridad de Aplicación.

En caso de disponer sus sedimentos en puerto, debido a la posible limpieza de tanques de lastrado y/o reparación y posterior limpieza, la Agencia Marítima del buque estará a cargo de la disposición. Para ello, deberá colocar sus sedimentos en contenedores, a fin de ser acopiados en el sector de guarda transitoria en puerto y luego ser tratados fuera, o bien disponerlos directamente mediante tratador fuera de puerto. En ambos casos, la disposición deberá realizarse conforme la legislación local, provincial y/o nacional que corresponda.

ARTÍCULO 5° — A fin de facilitar el cumplimiento de los ARTÍCULOS 3° y 4° de la presente, la Administración General de Puerto y/o cada Administración de Puerto provincial o nacional, deberá asegurar la existencia de instalaciones idóneas para la recepción de agua de lastre y guarda transitoria de los sedimentos de tanques de lastrado, para su posterior tratamiento en tierra de manera ambientalmente segura.

ARTÍCULO 6° — A fin de cumplir con lo expresado en la presente Resolución, la Agencia Marítima de cada buque será responsable de los costos, obligaciones y cumplimiento, así como de la gestión ambientalmente segura en tierra y en zona de rada o similar del tratamiento de agua de lastre y de sus sedimentos.

ARTÍCULO 7° — Los buques que cumplan solamente con la obligación de deslastrar en alta mar, deberán permanecer en esa condición, reteniendo los contenidos de aguas de lastre y sus sedimentos hasta tanto no se encuentren nuevamente fuera de las áreas de prohibición de acciones contaminantes y/o en zonas habilitadas para tal fin.

ARTÍCULO 8° — A fin de hacer cumplir lo dispuesto en el artículo precedente, la Autoridad de Aplicación, podrá exigir la utilización de precintos en válvulas de control de tanques y/o bombas de lastrado, como así también tomar muestras del contenido de los tanques de lastrado, tuberías y bombas de lastre, mediante tecnologías aprobadas, a efectos de controlar la presencia de organismos acuáticos perjudiciales.

ARTÍCULO 9° — Todo buque alcanzado en la presente Resolución, deberá registrar las acciones y los procedimientos mencionados en el Libro de Registro de Agua de Lastre, específico de cada buque.

ARTÍCULO 10. — Regístrese, comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCIÓN NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese. — Sergio Alejandro Bergman.

## ⇒ **PREFECTURA NAVAL ARGENTINA**

### **Disposición 295-E/2017**

Ciudad de Buenos Aires, 27/10/2017

Visto lo propuesto por la Dirección de Protección Ambiental, lo analizado por la Dirección de Planeamiento, y

#### **CONSIDERANDO:**

Que el Art. N° 41 de la Constitución de la Nación Argentina establece que las autoridades proveerán la protección del derecho que tienen todos los habitantes a gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras.

Que la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982 (CONVEMAR), aprobada por la República Argentina mediante Ley N° 24.543, requiere a los Estados tomar todas las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas o nuevas que puedan causar en él cambios considerables y perjudiciales. En ejercicio de su soberanía podrán dictar leyes y reglamentos para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino causada por buques extranjeros, incluidos los que ejerzan el derecho de paso inocente, sin obstaculizarlo.

Que, teniendo en consideración los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992, y que la transferencia e introducción de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos por conducto del agua de lastre de los buques suponen una amenaza para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como de la decisión IV/5 de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1998 (COP 4), relativa a la conservación y utilización sostenible de los ecosistemas marinos y costeros, y de la decisión VI/23 de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 2002 (COP 6), sobre las especies exóticas que amenazan los ecosistemas, los hábitats o las demás

especies, incluidos los principios de orientación sobre aquellas que sean invasoras.

Que la Ley General del Ambiente N° 25.675, establece como bien jurídicamente protegido, el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Que la Ley N° 22.190 establece el régimen de prevención y vigilancia de la contaminación de las aguas u otros elementos del medio ambiente por agentes contaminantes provenientes de los buques y artefactos navales, autoriza en su Artículo 3° a incluir cualquier otro elemento o contaminante que tenga el mismo origen, y determina que los mismos deberán cumplir, entre otras, con la obligación de contar con equipos y utilizar sistemas, medios y dispositivos para prevenir y luchar contra la contaminación, observando las reglas de diseño y operativas pertinentes, y que la Prefectura Naval Argentina tendrá a su cargo la ejecución de las medidas para combatirla.

Que el Decreto N° 1.886/83 reglamentario de la Ley N° 22.190, incorporó a la normativa reglamentaria nacional la definición internacional de “contaminación de las aguas”, en el Artículo 801.0101. Inciso c. apartado 2. del Régimen de la Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE).

Que la Ordenanza N° 7-98 (DPMA) Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE” titulada “PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CON ORGANISMOS ACUÁTICOS EN EL LASTRE DE LOS BUQUES DESTINADOS A PUERTOS ARGENTINOS DE LA CUENCA DEL PLATA”, se basa en la Resolución de la Asamblea de la OMI A.868(20) “Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques a fin de Reducir al Mínimo la Transferencia de Organismos Acuáticos Perjudiciales y Agentes Patógenos”. Atiende al pedido de dicho órgano deliberativo internacional respecto a tomar medidas urgentes para aplicarlas, como base para disminuir los riesgos de su introducción.

Que la Ordenanza N° 12-98 (DPMA) Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE” titulada “DESIGNACIÓN DE ZONAS

DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN EL LITORAL ARGENTINO”, establece las condiciones que deben verificarse para deslastrar en zonas de protección especial situadas en el Litoral Argentino.

Que el “CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, 2004”, en vigor internacional a partir del 8 de septiembre de 2017, y para la República Argentina a partir del 2 de noviembre de 2017, fue aprobado mediante Ley N° 27.011. La Prefectura Naval Argentina es su Autoridad de Aplicación, acorde Decreto N° 1814/15. Su objeto es evitar la propagación de organismos acuáticos perjudiciales de una región a otra, mediante el establecimiento de normas y procedimientos para la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques.

Que en el marco del Artículo 2 del Convenio antes mencionado, las Partes se comprometen a hacer plena y totalmente efectivas las disposiciones del Convenio y de su anexo con el objeto de prevenir, reducir al mínimo y, en último término, eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos mediante el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques.

Que ha tomado intervención la Asesoría Jurídica, y no han surgido observaciones que formular.

Que la Ley Orgánica de la Prefectura Naval Argentina N° 18.398, en su Art. 5º, inciso a) apartado 23, establece que compete a la Institución dictar las normas relativas a la prevención de la contaminación de las aguas y verificar su cumplimiento.

Por ello,

EL PREFECTO NACIONAL NAVAL

DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- APRUÉBASE la Ordenanza N° 7-17 (DPAM) del Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL” titulada “NORMAS PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, ARTEFACTOS NAVALES U OTRAS CONSTRUCCIONES FLOTANTES”.

ARTÍCULO 2°.- La descarga del agua de lastre y los sedimentos de los buques, sólo se permitirá si se demuestra haber cumplido satisfactoriamente las normas de control y gestión del agua de lastre y los sedimentos, dispuestas en la presente Ordenanza y en el “Convenio BWM, 2004”.

ARTÍCULO 3°.- Para los aspectos no contemplados en la presente Ordenanza y correspondientes Agregados, relativos al control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, artefactos navales u otras construcciones flotantes, serán de aplicación las enmiendas, resoluciones y directrices de obligado cumplimiento, emanadas al respecto por la Organización Marítima Internacional, y aceptadas por la República Argentina.

ARTÍCULO 4°.- DERÓGASE la Ordenanza N° 7-98 (DPMA) del Tomo 6 “RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE” titulada “PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CON ORGANISMOS ACUÁTICOS EN EL LASTRE DE LOS BUQUES DESTINADOS A PUERTOS ARGENTINOS DE LA CUENCA DEL PLATA”.

ARTÍCULO 5°.- La presente Ordenanza entrará en vigencia transcurridos DIEZ (10) días a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina.

ARTÍCULO 6°.- Por la DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO se procederá a la publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina y difusión en los sitios oficiales de INTERNET e INTRANET de la Prefectura Naval Argentina. Posteriormente, corresponderá su archivo en el Departamento Organización y Desarrollo como antecedente. — Eduardo Rene Scarzello, Prefecto Nacional Naval, Prefectura Naval Argentina. — Francisco Feliciano Sussini, Director, Dirección de Planeamiento, Prefectura Naval Argentina. — Luis Alberto

Zecchin, Director General, Dirección General de Planeamiento y Desarrollo, Prefectura Naval Argentina.

⇒ **Convenio para la Gestión y Control del Agua de Lastre y los Sedimentos (BWM, 2004)**

Presenta 22 artículos, cada uno referido a una cuestión en particular

- a- en el art. 1: **Definiciones**, se indican las definiciones correspondientes a administración, agua de lastre, gestión del agua de lastre, convenio, sedimento, etc.
  
- b- **Obligaciones de carácter general** estipuladas en el art. 2, en el que se menciona que las Partes se comprometen a prevenir, reducir al mínimo y eliminar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos mediante control y gestión del agua de lastre y sedimentos de los buques.  
Se les confiere a las Partes el derecho de adoptar medidas rigurosas para la prevención, reducción o eliminación de la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos; pero velando porque esas prácticas no causen daños al medio ambiente, la salud de la población, los bienes o los recursos propios o de otros Estados.
  
- c- en el art. 3: **Ámbito de aplicación**, se establece cuál es el indicado para emplear el presente convenio
  
- d- el art.4 refiere al **Control de la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos por el agua de lastre y los sedimentos de los buques**

- e- **Instalaciones de recepción**, estipuladas en el art. 5 en donde se detalla que las Partes se comprometen a garantizar que en los puertos y terminales en donde se hagan trabajos de reparación o limpieza de tanques de lastre, posean instalaciones adecuadas para recibir estos sedimentos.
  
- f- **Investigación y labor de vigilancia**, como consta el art. 6, en el que se insta a las Partes a fomentar y facilitar(individual o conjuntamente) investigaciones científica y técnica sobre la gestión del agua de lastre; y a su vez también vigilar los efectos de esa gestión en aguas de su jurisdicción.
  
- g- **Reconocimiento y certificación**: en el art. 7 se establece que los buques deben ser objeto de reconocimiento y certificación.
  
- h- el art. 8 refiere a **Infracciones**, en donde detallan las penas y sanciones aplicables al incumplimiento del Convenio .
  
- i- en el art.9: **Inspección de Buques**, se agrega que los buques podrán ser inspeccionados por funcionarios de supervisión del Estado rector del puerto, quienes podrán verificar que el buque cuente con certificado válido, inspeccionar el libro de registro del agua de lastre, y/o realizar un muestreo del agua de lastre. Si se presentan dudas, se podrá realizar una inspección y la Parte que efectúe la inspección tomará las medidas necesarias para garantizar que el buque no descargue el agua de lastre hasta que pueda hacerlo sin presentar riesgos ambientales.
  
- j- en el art.10: **Detección de infracciones y control de buques**, se estipula que las Partes cooperarán en la detección de infracciones y en el cumplimiento de las disposiciones del Convenio.

- k- Las **Notificaciones de las medidas de control** se exponen en el art.11.
  
- l- en el art.12 hace referencia a **Demoras innecesarias causadas a los buques.**
  
- m- **Asistencia técnica, cooperación y cooperación regional:** según se expone en el art.13, las Partes se comprometen a facilitar a las Partes que soliciten asistencia técnica apoyo destinado a formar personal, garantizar disponibilidad de tecnología, iniciar programas de investigación y desarrollo entre otras, y emprender medidas que posibiliten la implementación efectiva del Convenio.
  
- n- **Comunicación de la información,** estipulada en el art.14; donde cada Parte comunicará a la Organización y a su vez pondrá a disposición de las demás Partes la información detallada de todo procedimiento llevado a cabo en relación con la aplicación de dicho Convenio.
  
- o- el art.15 refiere a **Solución de controversias,** en donde las Partes resolverán toda controversia que surja entre ellas respecto a la aplicación o interpretación del convenio mediante negociación, investigación, arbitraje, etc.
  
- p- **Relación con el derecho internacional y con otros acuerdos,** establecido en el art. 16; donde se dispone que el Convenio no irá en perjuicio de los derechos y obligaciones de un Estado en virtud del derecho internacional dispuesto en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

- q- el art. 17 refiere a la **Firma, ratificación, aceptación, aprobación y adhesión del Convenio**. Los Estados podrán constituirse en Partes mediante: firma sin reserva en cuanto a ratificación, aceptación o aprobación; o firma a reserva de ratificación, aceptación o aprobación, seguida de ratificación, aceptación o aprobación; o adhesión.
- r- **Entrada en vigor**, enunciada en el art.18, estipula que dicho Convenio entrará en vigor doce meses después de la fecha en que por lo menos treinta Estados cuyas flotas mercantes combinadas representen no menos del treinta y cinco por ciento del tonelaje bruto de la marina mercante mundial, lo hayan firmado sin reserva en cuanto a ratificación, aceptación, aprobación o hayan depositado el pertinente instrumento de ratificación, aprobación, aceptación o adhesión conforme a lo que se dispone en el art 17.
- s- en el art.19: **Enmiendas**, establece que el Convenio podrá enmendarse mediante procedimientos como: Enmienda previo examen por la Organización, Enmienda mediante Conferencia, en donde toda modificación que se realice se presentará por escrito al Secretario General que informará a su vez a las Partes y a los Miembros de la Organización.
- t- el art. 20 refiere a **Denuncias**, en el que establece que el Convenio podrá ser denunciado por cualquier Parte en cualquier momento posterior a la expiración de un plazo de dos años contando desde la fecha en el que el Convenio haya entrado en vigor para esa Parte.
- u- el art. 21 hace referencia a **Depositario**, estableciendo que el Convenio será depositado ante el Secretario General, quién remitirá copias certificadas del mismo a todos los Estados que lo hayan firmado o se hayan adherido a él.

v- **Idiomas**, enunciado en el art. 22, establece que el Convenio está redactado en un solo original en los idiomas árabes, chino, español, francés, inglés y ruso, siendo cada uno de estos textos auténticos por igual.

El *Anexo* cuenta con las REGLAS PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES conformado por secciones como:

- SECCIÓN A - DISPOSICIONES GENERALES
  - ReglaA-1 Definiciones
  - ReglaA-2 Aplicación general
  - ReglaA-3 Excepciones
  - ReglaA-4 Exenciones
  - ReglaA-5 Cumplimiento equivalente
  
- SECCIÓN B - PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN Y CONTROL APLICABLES A LOS BUQUES
  - Regla B-1 Plan de gestión del agua de lastre
  - Regla B-2 Libro registro del agua de lastre
  - Regla B-3 Gestión del agua de lastre de los buques
  - Regla B-4 Cambio del agua de lastre
  - Regla B-S Gestión de los sedimentos de los buques
  - Regla B-6 Funciones de los oficiales y tripulantes
  
- SECCIÓN C - PRESCRIPCIONES ESPECIALES PARA CIERTAS ZONAS

- Regla C-1 Medidas adicionales
- Regla C-2 Avisos sobre la toma de agua de lastre en ciertas zonas y medidas conexas del Estado de abanderamiento
- Regla C-3 Comunicación de información
  
- SECCIÓN D - NORMAS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE
- Regla D-1 Norma para el cambio del agua de lastre
- Regla D-2 Norma de eficacia de la gestión del agua de lastre
- Regla D-3 Prescripciones relativas a la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre
- Regla D-4 Prototipos de tecnologías de tratamiento del agua de lastre
- Regla D-S Examen de normas por la Organización
  
- SECCIÓN E - PRESCRIPCIONES SOBRE RECONOCIMIENTOS Y CERTIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE
- Regla E-1 Reconocimientos
- Regla E-2 Expedición o refrendo del Certificado
- Regla E-3 Expedición o refrendo del Certificado por otra Parte
- Regla E-4 Modelo del Certificado
- Regla E-5 Duración y validez del Certificado

⇒ **Entrevista a la Lic. Mariana Abelando, Subprefecto de la Prefectura Naval Argentina – 26 de Abril de 2019**

P: Considerando que la PNA ha sido designada como autoridad competente de aplicación del Convenio BWM, ¿cuáles serán las acciones que le corresponden llevar a cabo a este organismo con el fin de dar cumplimiento a este Convenio?

*R: La Prefectura Naval Argentina, a través de la Dirección de Protección Ambiental, como autoridad de aplicación del Convenio BWM tiene la obligación de dictar normativa al respecto y realizar el control de su cumplimiento.*

P: ¿PNA prevé aplicar alguna otra normativa complementaria al Convenio BWM?

*R: Para poder aplicar un Convenio Internacional se debe generar una Normativa Nacional. Para ello en noviembre del año 2017, entro en vigor la Ordenanza Nacional DPAM N° 07/2017 “NORMAS PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y LOS SEDIMENTOS DE LOS BUQUES, ARTEFACTOS NAVALES U OTRAS CONSTRUCCIONES FLOTANTES”. A partir del marco legal todo buque que ingrese a nuestras aguas debe presentar el Certificado Internacional de agua de lastre, el Plan de Gestión de agua de lastre aprobado por su bandera y el Libro registro donde consta la gestión que realizó con el agua de lastre (cambio en el océano o utilizo un sistema de tratamiento a bordo) Además, del registro documental, en la Cuenca del Plata se mide la salinidad del agua contenida en los tanques de lastre, debiendo esta superar los 30 mg/l para poder ser deslatrada. Aquellos buques que no cumplen con la normativa se le inician actuaciones sumariales acorde al régimen sancionatorio nacional.*

P: ¿Se puede hacer alguna estimación sobre qué porcentaje disminuiría el ingreso de las especies invasoras luego de determinado tiempo de aplicación del Convenio BWM?

*R: Hay varios estudios en relación a la disminución del ingreso de especies exóticas a través del agua de lastre, pero los mismos son puntuales. En general se realizan investigaciones sobre nuevos métodos de tratamiento a bordo de los buques y combinaciones entre métodos de cambio de agua de lastre en el océano y luego tratamiento a bordo. Es difícil generalizar y estimar un porcentaje de disminución de ingreso en la actualidad.*

P: En el año 2017 la OMI formuló el llamado Proyecto GloFouling, ¿cuál será el grado de participación de Argentina en este proyecto?, teniendo en cuenta que el Convenio BWM entró en vigor en 2017.

*R: El Proyecto Glofouling, es una nueva iniciativa de la OMI, para poner en práctica las “Directrices para el control y la gestión de la Contaminación Biológica de los buques a los efectos de reducir al mínimo la transferencia de especies acuáticas invasivas (2011)”. La República Argentina se presentó a través de la PNA a la convocatoria de la OMI y fue seleccionada como país Asociado, en el mes de octubre del año 2018.*

P: En el año 2016 el Ministerio de Ambiente de la Nación organizó Talleres sobre Especies Exóticas Invasoras destinada a periodistas y comunicadores, en donde ud participó como especialista e integrante de la PNA, junto a otros también especialistas en esta temática. ¿Por qué resultó importante capacitar a estos profesionales y cuál sería el objetivo fundamental de interiorizarlos en esta temática?

*R: La Prefectura participa activamente del proyecto GEF que lidera la SAyDS “Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI)”, el cual contempla la formulación e implementación de una Estrategia de comunicación y concientización. Considero que esa instancia de comunicación externa destinada a comunicadores científicos fue muy importante ya que estos actores funcionan*

*como multiplicadores de información, y esto contribuye a incrementar el conocimiento y a su vez sensibilizar a la población.*

P: ¿Hay algún otro dato o aporte que quiera realizar y que no se le ha consultado puntualmente?

*R: La participación de la PNA, a través de la Dirección de Protección Ambiental, donde desarrollo mis tareas, en el proyecto GEF antes mencionado, particularmente en el piloto: “sistema de detección temprana, prevención de dispersión y acción precoz de EEI en puertos y zonas aledañas” permitió tomar mayor contacto con todos los actores involucrados en la temática (investigadores, autoridades ambientales locales, armadores, autoridades de puertos, ONG’s, etc). Este nexo permitió la generación de un proyecto de la Institución para dar continuidad a lo ya comenzado en el marco del proyecto (Piloto en Puertos de Quequén, Bahía Blanca, Madryn y San Antonio Oeste). El mismo tiene como finalidad realizar un análisis de riesgos de invasiones en cada puerto marino y fluvial de la Argentina, a través del análisis de la historia de tráfico marítimo y la determinación de especies introducidas en cada puerto. El mismo se desarrolla con personal propio y colaboradores de diferentes Institutos de CONICET.*

**⇒ Entrevista al Dr. Demetrio Boltovskoy. Docente e investigador de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires – 9 de Junio de 2019**

P: ¿Qué características o aspectos de *Limnoperna fortunei* estudian ud y su equipo para poder evaluar el impacto que provoca el mismo?

*R: Estudiamos varios aspectos de sus influencias sobre los ambientes colonizados, incluyendo:*

*La abundancia y diversidad de invertebrados asociados con sus colonias;*

*efectos sobre la acumulación de sedimentos y la composición química de éstos (nitratos, fosfatos, materia orgánica);*

*Consumo de larvas y adultos por parte de larvas y adultos de peces, respectivamente;*

*Tasas de filtración y sus efectos sobre la densidad y composición del fito y zooplancton;*

*Efectos de L. f. sobre el reciclado de nutrientes;*

*Efectos sobre las floraciones de cianobacterias;*

*La influencia de la presencia de velígeras sobre el crecimiento de larvas de peces:*

*Etc.*

P: ¿Puede tenerse alguna estimación del gasto económico que se genera para combatir y/o mitigar el impacto que provoca este mejillón?

*R: Lamentablemente la respuesta es no. Existen algunos datos aislados y muy especulativos, pero no hay una estimación confiable. El problema es que la mayoría de las plantas que sufren problemas de biofouling no realizan estimaciones exhaustivas de los gastos operativos involucradas, o si los hacen son reacias a compartir esa información.*

*Hace unos años atrás intentamos abordar esta tarea mediante una encuesta breve que distribuimos a cerca de un centenar de empresas que tienen o probablemente tengan problemas de producción debidos a las incrustaciones de este animal. Al cabo de cerca de un año, recibimos una sola respuesta, y esta única respuesta estaba incompleta y con muchos blancos de información.*

P: ¿Cuáles son las medidas básicas de bioseguridad que deben tenerse presentes a la hora de controlar este tipo de invasiones?

*R: Obviamente, la inocuidad del proceso para la flora y fauna, así como para la salud humana, sobre todo en el caso de utilizarse controles químicos (que, hasta ahora, son los más empleados por su eficiencia y costos).*

*P: En Salto Grande se dio el caso particular de interacción entre *L.fortunei* y bacterias tóxicas, ¿pero este hecho se circunscribió exclusivamente a ese lugar o podría replicarse también en las aguas del Río de la Plata?*

*R: No creo que este tipo de problemas sea común en ríos y estuarios (excepto en bahías, puertos o entradas cerradas), donde la turbulencia del agua evita la persistencia de una estratificación térmica vertical prolongada y, por ende, el desarrollo de floraciones). Existen registros de otros cuerpos de agua lénticos con problemas similares, en particular el embalse San Roque. Curiosamente, en el Embalse de Río Tercero, también colonizado por *L. f.*, las cianofíceas no prosperan (aunque sí hay floraciones de *Ceratium*; ver Mariñelarena A, MacDonagh ME, Donadelli J, Casco MA (2016) Un caso inusual de eutrofización en el Embalse Río Tercero: el posible rol de dos bioinvasores. *Biología Acuática*, 31:10-18). Sin embargo, tanto en Salto Grande como en otros embalses los efectos de la eutrofización antropogénica se solapan con los de la actividad de *L. f.*, de manera que no es sencillo separar ambos factores.*

*P: Hay algún otro dato o aporte que quiera realizar y que no se le ha consultado puntualmente*

*R: No que se me ocurra. Seguramente estará al tanto de esta publicación, donde hemos intentado resumir gran parte de lo que se sabe de *L. f.*:*

*Boltovskoy D (ed) (2015) *Limnoperna fortunei: the ecology, distribution and control of a swiftly spreading invasive fouling mussel*. Springer International Publishing, Cham (Switzerland), pp 1-476*

*Y en estas otras se comentan más generalmente las características e impactos del bivalvo en el marco de las especies introducidas en general:*

*Boltovskoy D, Correa N (2015) Ecosystem impacts of the invasive bivalve Limnoperna fortunei (golden mussel) in South America. Hydrobiologia, 746:81-95.*

*Boltovskoy D (2017) Traits and impacts of invasive species: Myths and evidences from the perspective of introduced freshwater mussels. Aquatic Ecosystem Health and Management, 20:334-343.*