

Resúmenes

1er Taller

**Iberoamericano
de Especies
Exóticas
Invasoras
de Sistemas
Acuáticos,**

Gestión y Gobernanza
ambiental comparada 2021

5, 6 y 13 de octubre

ORGANIZA: RED IBEPECOR- GRUPO CHILE- PROGRAMA INHIBE



PARTICIPAN:



Introducción

La crisis climática y las invasiones biológicas (de fauna y flora) a las cuales nos enfrentamos, representan las amenazas de mayor alcance para la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas dulceacuícolas de Iberoamérica. Las invasiones hidrobiológicas no reconocen fronteras administrativas, por lo que se hace necesario, en un mundo cada vez más globalizado, avanzar de manera anticipada en el desarrollo de estrategias y políticas de bioseguridad comunes entre países transfronterizos, a fin de reconocer y prevenir la expansión de potenciales plagas hidrobiológicas entre países y sus ecorregiones.

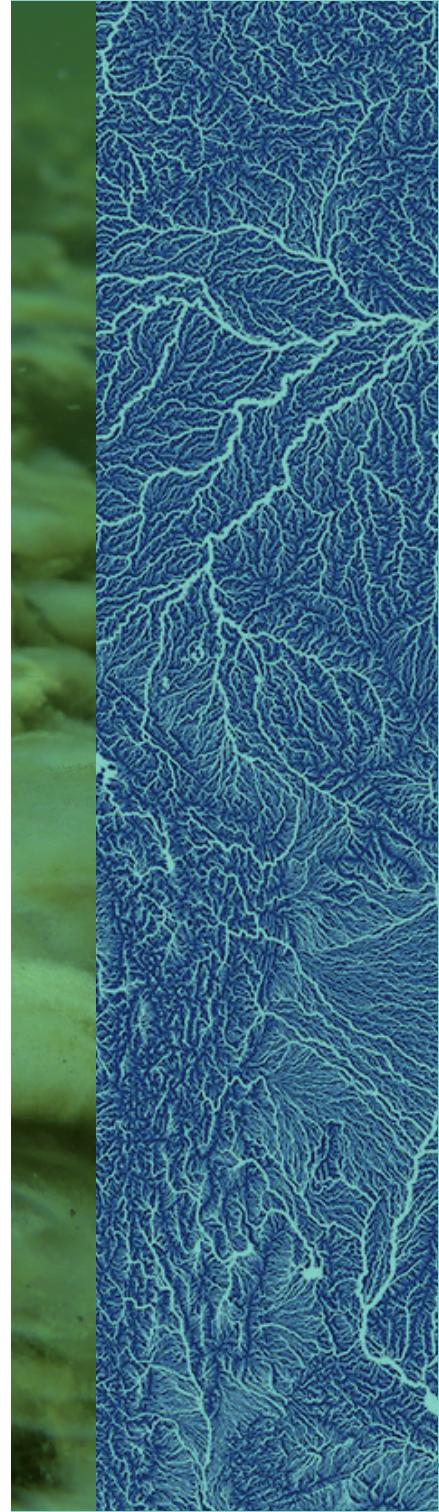
En este contexto, los proyectos de hiperconectividad entre países como los Corredores bioceánicos (<https://corredorbioceanico.org/>) presuponen un riesgo incrementado de dispersión de especies invasoras entre las distintas ecorregiones de agua dulce de Sudamérica. Actualmente, países limítrofes diseñan y aplican estrategias diferentes para la gestión de plagas acuáticas, lo cual implica una disminución en la efectividad de los planes de contención y/o erradicación de especies invasoras hidrobiológicas en el mediano-largo plazo.

Dado el actual escenario, es prioritario orientar los esfuerzos a fortalecer las capacidades científico-técnicas de las instituciones de gestión ambiental de los países iberoamericanos y promover el desarrollo de políticas ambientales regionales de carácter transfronterizo que consideren a las ecorregiones como ámbito común de aplicación de protocolos de bioseguridad bajo la actual situación de escasez hídrica y cambio climático en la región.

El presente taller se enmarca dentro de las estrategias y planes nacionales de conservación de la biodiversidad de Chile y Argentina, mediante los cuales se espera cumplir con las metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible suscritas por ambos países sudamericanos, y constituye un avance inicial, en el contexto chileno, en apoyo al desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático impulsado recientemente por el Ministerio del Medio Ambiente del gobierno de Chile.

Comité organizador

Luciano Caputo Galarce
Alejandra Oyanedel Pérez
Sergio Flores Caramunt
Marioly Flores Lara
Francisca Cuevas Parga



Análisis de riesgo y priorización de especies invasoras acuáticas en Europa

Por: Belinda Gallardo, investigadora del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), España

Belinda Gallardo

Doctora en Ciencias Experimentales y especializada en invasiones biológicas desde 2012. Es autora de más de 50 artículos científicos y de divulgación sobre cambio climático e invasiones biológicas, y ha participado en múltiples proyectos nacionales e internacionales. Aunque su especialidad son las especies acuáticas, particularmente moluscos y crustáceos, ha trabajado con un amplio espectro de especies invasoras a todas las escalas, de local a global. También ha formado parte de los comités de expertos para el desarrollo de la Regulación Europea sobre Especies Exóticas Invasoras, y los listados de especies invasoras acuáticas de la Península Ibérica. Actualmente es investigadora en el Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC).

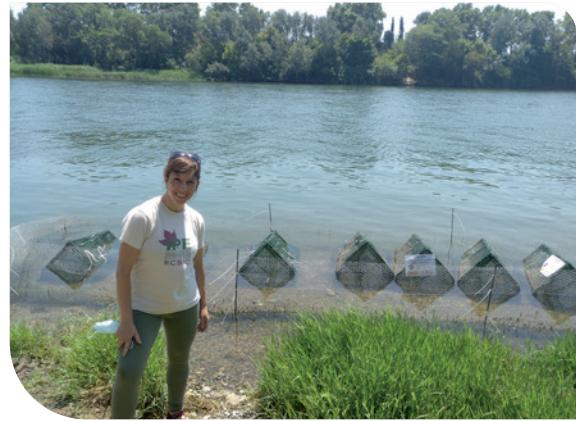


Contenido

Existen en la actualidad 14.000 especies no-nativas en Europa, con unos costes asociados de 20 billones de euros (24 billones de dólares) anuales. La estrategia Europea de gestión de especies invasoras priorizan la prevención, alerta temprana y respuesta inmediata. Solo cuando éstas fallan, pasamos a la erradicación y finalmente en control a largo plazo. A lo largo de esta conferencia, describiré las herramientas de análisis de riesgo que se utilizan para priorizar la gestión de especies invasoras. También relataré la experiencia de trabajar de forma colaborativa con otros expertos en especies acuáticas para desarrollar nuestros propios listados priorizados en España. A continuación, presentaré ejemplos de cómo la modelización espacial nos puede ayudar a la protección y gestión de ecosistemas acuáticos. Los modelos de distribución de especies nos han permitido anticipar la llegada del mejillón quagga (*Dreissena r. bugensis*) a Reino Unido, y advertir de su posible expansión a través de trasvases entre cuencas, cuyo diseño ha de incorporar medidas de protección. Estos modelos también nos han permitido apoyar la detección temprana de especies invasoras en aquellas zonas con una mayor presión de propágulos y optimizar la gestión de cursos fluviales para ralentizar todo lo posible la expansión de especies ya presentes, como el camarón asesino (*Dikerogammarus villosus*) en Reino Unido, o el caracol del cieno (*Potamopyrgus antipodarum*) en España. La estrategia Europea y Española no están exentas de críticas, sobre todo por su lenta implementación, pero aportan una base de conocimiento y referente fundamental para el desarrollo de estrategias de gestión de especies invasoras acuáticas más ambiciosas a largo plazo.

Frente al abrumador número de especies invasoras que amenaza la biodiversidad, la ciencia nos

proporciona herramientas con las que priorizar objetivamente las especies y las regiones sobre las que actuar en primer lugar.



Fotos: autoría Belinda Gallardo. Ambas tomadas en el Bajo Río Ebro (España).

La gobernanza de las Especies Exóticas Invasoras en Chile

Por: Paulina Stowhas. Programa Nacional Integrado de Gestión de Especies Exóticas Invasoras, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile

Paulina Stowhas

Médico veterinaria de profesión. Su tesis de pregrado de la Universidad Mayor analizó el conflicto entre carnívoros silvestres y agricultores rurales en el sur de Chile. Luego desarrolló un magister en conservación de medio ambiente en la Universidad de Wisconsin - Madison, USA, desarrollando su proyecto final en el análisis de Presencia de Vida Silvestre en Agroecosistemas en la Costa del Ecuador. Paulina ha trabajado en diversos proyectos de investigación en conservación con universidades de Chile y Estados Unidos, posteriormente trabajó en la ONG internacional Island Conservation gestionando el componente social del proyecto de erradicación de vertebrados terrestres en la isla Alejandro Selkirk del Archipiélago de Juan Fernández. Paulina tiene experiencia en transformación de conflictos socio ambientales, planificación en conservación, y gestión en especies exóticas invasoras. Hoy es profesional del Ministerio del Medio Ambiente y se encuentra a cargo del programa nacional de gestión de Especies exóticas Invasoras y es punto focal para la Convención de Diversidad Biológica a través del órgano subsidiario SBSTTA y miembro del grupo de técnicos especialistas Ad-Hoc (AHTEG) de Especies exóticas Invasoras.



Contenido

La gobernanza de las Especies Exóticas Invasoras en Chile se encuentra dividida en diversos servicios, lo cual representa un desafío para su gestión y manejo. Esto se ha dado, en parte, por la historia que ha tenido nuestro país respecto a la Conservación de la Biodiversidad. En Chile Junto con el avance de la colonización de las regiones al sur de Chile, se manifestó en la década de 1870 un discurso conservacionista que intentó contrarrestar la destrucción de los bosques y los espacios naturales del país, aprobándose en 1872 la ley sobre “Corta de bosques” y posteriormente en 1879 la promulgación del decreto sobre “Reservas de Bosques Fiscales”, que dispuso los primeros resguardos ambientales para favorecer el cuidado de tierras agrícolas. A partir de este precedente jurídico, comienza la creación de áreas protegidas al amparo del Ministerio del Interior, sin embargo, hoy las áreas protegidas son administradas por diversos ministerios y servicios públicos, como también lo está protegida la fauna a través de diversas leyes administradas por distintos entes del estado.

En 1994 Chile ratifica su compromiso en la Convención de Diversidad Biológica creándose la Ley 19.300, y con ello la Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), y posteriormente en el 2010 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, sin embargo, esta institucionalidad aún se encuentra incompleta, ya que aun carecemos del Servicio de Biodiversidad y Áreas protegidas (SBAP). En 2010, el CDB instó a los países a actualizar sus Estrategias Nacionales de Biodiversidad, donde Chile través de la “Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030” adopta importantes compromisos sobre implementar acciones y estrategias para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Este instrumento de política pública establece los principales lineamientos estratégicos y metas nacionales en materia de

conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Dentro de sus 5 ámbitos temáticos, tiene uno particular para el trabajo en la gestión de EEI, sin embargo, esta tematica también se contempla en otros ámbitos temáticos de la misma política.

Desde la estrategia de biodiversidad, y su ámbito de EEI se desprende diferentes arreglos institucionales, entre ellos el Comité Operativo para control de Especies Invasoras (COCEI), compuesto por 13 servicios públicos y articulado por el Ministerio del Medio Ambiente: Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Relaciones Exteriores, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Dirección de Territorio Marítimo y Mercante, Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, Servicio Nacional de Aduanas y Museo Nacional de Historia Natural.

El trabajo del MMA y el COCEI está basado en 4 lineamientos principalmente, 1) Fortalecimiento de las políticas públicas, 2) Gestión de bioinvasiones, 3) Fortalecimiento de la información y la investigación, y 4) Educación y difusión.

A través de estos lineamientos se han generado diversas mesas tanto públicas, como público-privadas, nacionales como internacionales, y tanto para especies marinas como terrestres, se ha trabajado en la generación de estrategias nacionales y/o planes de control de especies, y la erradicación de EEI en islas. También se ha potenciado la publicación de información de bases de datos desde los servicios públicos con competencias EEI en la plataforma internacional de GBIF para su uso en gestión, política pública e investigación, y se han desarrollado cursos educación para la conservación y acciones de difusión y sensibilización a diferentes escalas y diversos actores claves a lo largo del país.

La gobernanza de las Especies Exóticas Invasoras en Argentina

Por: Inés Kasulin & Francisco Lacoste. E: Estrategia nacional sobre especies exóticas invasoras. Ministerio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Gobierno de Argentina

Inés Kasulin

Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad de Buenos Aires (Argentina) y Magister en Convenios Ambientales Internacionales de la Universidad Internacional de Andalucía (España).

Desde hace más de 20 años, ocupa distintos cargos en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación Argentina, entre ellos, Coordinadora del Área de Conservación de la Biodiversidad y el de Directora de Fauna Silvestre. Se ha desempeñado como Punto Focal Nacional para las convenciones sobre CITES y CDB.

Actualmente se desempeña como Coordinadora Nacional del Proyecto “Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEIII) (GCP/ARG/023/GFF)”, cuyo objetivo es la elaboración de la Estrategia Nacional sobre especies exóticas invasoras y es Punto Focal Nacional, del Subgrupo de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras N6 MERCOSUR. En cuanto a su rol docente, se desempeña como Profesora del Curso de Postgrado “Normativa sobre biodiversidad aplicable a la docencia e investigación científica en la Argentina” dictado en el marco del Doctorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Argentina).

Asimismo, ha sido Profesora invitada en la Especialización en Derecho Ambiental dictada en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires .



Contenido

Las Especies Exóticas Invasoras (EEI) representan actualmente una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad a nivel mundial. La Argentina no está ajena a esta problemática que resulta como efecto no deseado de la introducción de estas especies para diferentes fines relacionados con actividades humanas. Debido a sus características biológicas que le confieren una gran adaptabilidad, las EEI han logrado instalarse en múltiples ambientes, provocando una amenaza significativa para la conservación de la biodiversidad nativa, impactando además sobre factores socioeconómicos, culturales y la salud. Es por ello que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la de la República Argentina, ha accedido a una donación del Fondo de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cuyo objetivo es el de elaborar e implementar una Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras que de acuerdo a lo establecido en el Convenio sobre Diversidad biológica, defina la política de Estado en la materia.

Para el logro del objetivo señalado se está trabajando junto con distintos organismos tanto gubernamentales de nivel nacional, provincial y municipal como no gubernamentales, institutos de investigación, entre otros múltiples actores, para el establecimiento de un sistema articulado, en una sociedad debidamente informada e instruida que permita la realización de acciones para la prevención de introducciones, detección temprana, gestión y monitoreo de las EEI contando con el marco legal y técnico adecuado.

En cuanto a las acciones de gestión en humedales, se impulsa el inventario Nacional de Humedales como herramienta de información de base para el diagnóstico, la gestión y uso sostenible. Los ecosistemas acuáticos son pasibles de ser invadidos por numerosas especies exóticas, entre ellas los

peces representan un grupo de especial interés dada la estrecha vinculación con la mencionada Estrategia. Por una parte la gestión de especies de peces exóticos en la Patagonia está marcada por una fuerte impronta socioeconómica asociada tanto a la pesca recreativa como la acuicultura con fines alimentarios. En contraste, en el sistema fluvial Paraná Paraguay las especies exóticas no representan una proporción importante de los ensamble ícticos con excepción de las áreas de endemismo, tanto en las yungas y selva misionera como en las cuencas andinas y puneñas. Sin embargo, una amenaza adicional para los peces nativos en esta región está representada por la introducción accidental o deliberada de híbridos de especies de peces nativos que al cruzarse con parientes silvestres degradan las poblaciones salvajes.

Programa de Control y vigilancia de la diatomea dulceacuícola *Didymosphenia geminata* en Chile

Ricardo Sáez Palma. Jefe Unidad de Conservación y Biodiversidad. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Gobierno de Chile.

Ricardo Sáez Palma

Biólogo Marino de la Universidad de Concepción y Magister en Planificación Territorial y Gestión Ambiental de la Universidad de Barcelona (España) en donde realizó su práctica profesional en el *Grup de Recerca Ambiental Mediterrànea GRAM* en la Facultad de Historia y Geografía basado en la recolección y procesamiento de datos climatológicos y de caudales hídricos en la comunidad Autónoma de Cataluña. Además, posee un Diplomado en Gestión de Invasiones Biológicas para la Protección de la Biodiversidad impartido por la Facultad de Ciencias Forestales la Universidad de Concepción a través del Laboratorio de Invasiones Biológicas LIB. Funcionario del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura con 15 años de experiencia, donde ha desempeñado cargos relacionados principalmente con la fiscalización de pesquerías demersales australes, bentónicas y AMERBs entre otras. Desde el año 2014 se desempeña como Encargado Nacional de Plagas Hidrobiológicas en la Dirección Nacional, principalmente en la gestión pública de la especie plaga *Didymosphenia geminata* en las regiones en donde se encuentra declarada. Actualmente se desempeña como Jefe de la Unidad de Conservación y Biodiversidad en el Servicio, gestionando principalmente las Áreas Marinas Protegidas bajo la tuición de la Institución, rescate y rehabilitación de fauna

marina protegida. Representando además al Sernapesca, en distintas instancias de trabajo a nivel nacional e internacional relacionados con Biodiversidad. Además, le corresponde ejercer como la Autoridad Administrativa CITES en especies acuáticas para Chile.



Contenido

El año 2010, se declara como plaga por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura la diatomea dulceacuícola *Didymosphenia geminata* en Chile. Esta especie exótica invasora, fue descrita en primera instancia en ríos ubicados en la región de los Lagos, expandiéndose actualmente hasta las regiones de Magallanes por el sur y del Maule por el norte. Desde esa fecha, Sernapesca tuvo que diseñar un Programa de Control y vigilancia enfocado a disminuir la probabilidad de dispersión de esta especie a través de una serie de acciones en el territorio afectado y que guardan relación con controles específicos en las áreas declaradas como plaga, acciones de difusión y levantamiento de información en cursos y cuerpos de agua. Posteriormente el año 2017, se tomó la decisión institucional de fusionar las acciones propias del control y difusión de la plaga con las acciones que realiza el Servicio en el ámbito del control de la actividad de la pesca recreativa con el objeto de optimizar los recursos disponibles y también de poner el foco en aquellos agentes sectoriales que a través de los elementos que utilizan (Fómites: REPLA D.S. 345/2005; Art. 3, literal I) para desarrollar esta actividad son potenciales fuentes de dispersión de esta especie. Este programa es conocido como PEAC (Programa Especial de Aguas Continentales) y busca generar un cambio de comportamiento en la ciudadanía con respecto a medidas básicas de bioseguridad, conocimiento sobre impactos de las EEI (Especies Exóticas Invasivas) y cumplimiento normativo asociado a las actividades que realizan además de contribuir en la puesta en valor de sitios prioritarios para la conservación. La componente de difusión de este programa esta diseñada de manera transversal a ambas actividades, existiendo material descargable para todo público y también disponibilidad de charlas técnicas gratuitas para otros servicios públicos, universidades, asociaciones de pescadores recreativos, entre otros. Este Programa

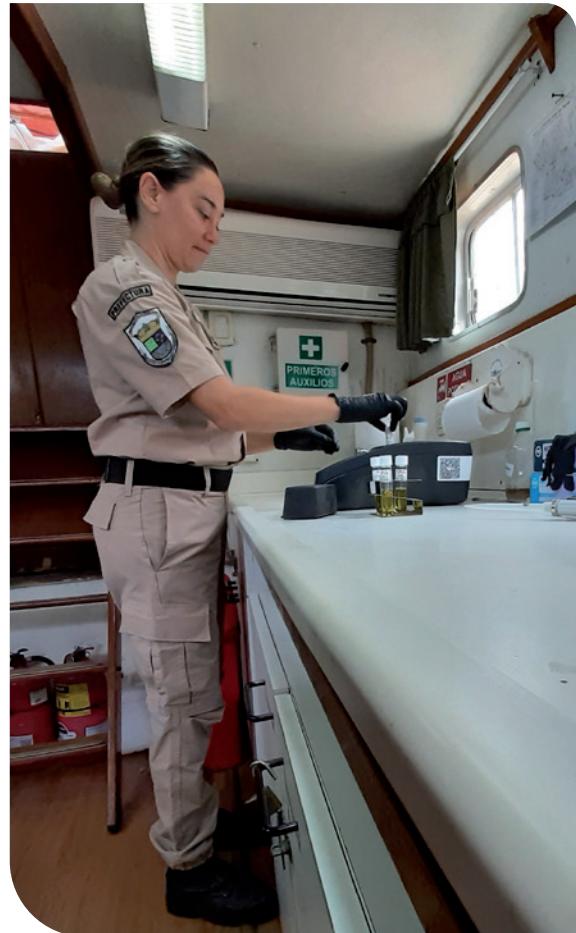
es liderado directamente en las regiones que tienen presencia de Didymo, mediante un coordinador regional, utilizando una metodología que implica complementar un enfoque territorial específico con el modelo de fiscalización integral y el marco lógico. Este último, de acuerdo a la CEPAL, en documento realizado por Ortigón *et al.*, (2009), es una metodología que se conecta con la “mirada estratégica, programática y operativa del diseño de las políticas y programas con el objeto de articular y coordinar los niveles macro, meso y micro del sistema de planificación”, y en este caso con una mirada macrozonal de territorialidad particular.

Control De Las Especies Exoticas Invasoras Transportadas Por Buques

Por: Mariana Inés Abelando, Instituto Universitario de Seguridad Marítima, Prefectura Naval Argentina. Gobierno de Argentina.

Mariana Inés Abelando

La Subprefecto Mariana Inés Abelando es Licenciada en Ciencias Biológicas y posee una Maestría en Gestión del Agua, ambos títulos otorgados por la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Se desempeña en la División Investigación Científica de la Dirección de Protección Ambiental, de la Prefectura Naval Argentina. Es codirectora de la Especialización en gestión de la protección de ambiente acuático del Instituto Universitario de Seguridad Marítima (IUSM). Desarrolla campañas de investigación con el Buque Científico “Dr. Leloir” para el estudio de las aguas, sedimentos y biota; fundamentalmente su línea de investigación está enfocada hacia los macroinvertebrados bentónicos. También realiza trabajos de investigación y gestión para prevenir el ingreso de especies exóticas invasoras que ingresan a los puertos argentinos a través del agua de lastre e incrustaciones. Ha publicado trabajos en la temática ambiental en revistas nacionales e internacionales; y participado de congresos y jornadas de la especialidad. Ha participado en Reuniones internacionales con relación al Convenio y Protocolo de Londres, Comité de Protección del Medio ambiente (MEPC), Proyecto Globallast y Glofouling de la Organización Marítima Internacional (OMI). Dicta los cursos “Introducción al muestreo del agua de lastre” e “Inspectores de agua de lastre” para personal de la PNA.



Contenido

Los buques de navegación internacional favorecen la dispersión de especies de un continente a otro, debido a que son muchos los organismos que viajan en sus aguas de lastre, cascos y zonas nicho, como las tomas de mar, ánodos de protección catódica, hélice y porta hélice entre otros. Al llegar al nuevo ambiente se establecen tanto en sustratos blandos como sobre estructuras sumergidas fabricadas por el hombre (puertos, plataformas “off-shore”, cascos de embarcaciones, jaulas de acuicultura, centrales de producción de energía, etc.). Luego, las embarcaciones de menor porte (comerciales nacionales, de recreación, etc.) realizan una dispersión secundaria de estos organismos de un lugar a otro de la costa. Esta introducción de especies exóticas puede provocar daños irreparables en los ecosistemas marinos, la economía y la salud de las poblaciones. El único método probadamente efectivo para prevenir las bioincrustaciones es la utilización de pinturas antiincrustantes, aunque estas son muy cuestionadas por su impacto negativo sobre los ambientes acuáticos. La mejor opción para evitar el ingreso y posterior dispersión de especies exóticas potencialmente invasoras es la prevención asociada a planes de detección temprana. Por ello, la Prefectura Naval Argentina, como Autoridad Marítima, se encarga del control del cumplimiento del Convenio Internacional de agua de lastre (BWM 04), ordenanzas nacionales y directrices, como las relacionadas con las bioincrustaciones. En la actualidad se está llevando adelante, en conjunto con investigadores argentinos, el proyecto: “Seguridad ambiental y monitoreo dinámico: hacia la protección de puertos marinos argentinos ante las invasiones biológicas” en el cual se pretende evaluar y determinar los riesgos de invasiones biológicas marinas a través de las áreas portuarias que nos permita optimizar la capacidad para prevenir y la toma de decisiones de manejo eficiente y efectivo.



Didymosphenia geminata (Lyngbye) Schmidt 1899: Consideraciones actuales de su invasión en Argentina

Por: Pablo A. Macchi, Investigador. Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología. Universidad Nacional de Río Negro, UNRN. Red IBEPECOR. Programa INHIBE. Red CONICET REM-AQUA. Red RALACA. Argentina.

Pablo Macchi

Licenciado en Saneamiento y Protección Ambiental y Doctor en Ciencias Naturales. Actualmente es Investigador del Instituto de Paleobiología y Geología de la Universidad Nacional de Río Negro, en la sede Alto Valle y Valle Medio, Provincia de Río Negro. Su línea de investigación es la ecología acuática y la bioindicación de la calidad del agua. Es Profesor de Ecología y Perspectivas Ambientales en la Universidad Nacional de Río Negro. Ha realizado diversas publicaciones de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la problemática del agua y la degradación de los ríos y humedales patagónicos. Ha participado en diversos proyectos de investigación nacionales e internacionales sobre ecosistemas acuáticos y sus problemáticas. Es coordinador de la Red Analítica de Latinoamérica y El Caribe (RALACA-IAEA) e integrante de la red IBEPECOR y del programa INHIBE.



Contenido

Didymosphenia geminata (Lyngbye) Schmidt 1899, es una Bacillariophyta de agua dulce, denominada normalmente Didymo o moco de roca. Es una diatomea que en condiciones favorables y debido a sus altas tasas reproductivas, produce floraciones algales, y es considerada una especie invasora. Estas floraciones pueden cubrir grandes extensiones del sustrato, alterando procesos hidrológicos y ecológicos en los ecosistemas acuáticos. El análisis de la invasión de *D. geminata* en los ecosistemas acuáticos requiere estudios que tengan en cuenta aspectos tales como invasividad, invasibilidad y no solamente estudios de sus impactos. Es decir, es necesario analizar el potencial invasor de la especie, la susceptibilidad del ecosistema de ser invadido o su grado de receptividad. En relación a sus impactos o cambios medibles en las propiedades del ecosistema, la principal preocupación socioeconómica actual para la región es el desarrollo de floraciones en ríos donde se realiza la pesca deportiva de salmónidos.

D. geminata en Argentina fue reportada por primera vez en el río Futaleufú (Provincia de Chubut) en el año 2010 y luego fue registrada en diferentes ríos de la región. En 2011 en los ríos Collon Curá y Chimehuín (Provincia de Neuquén) y en el río Manzo (Provincia de Río Negro), en 2013 en el río Grande (Provincia de Tierra del Fuego), en 2014 el río de las Vueltas (Provincia de Santa Cruz) y en 2018 en los arroyos Pircas y Grande de la Quebrada (Mendoza). En la actualidad, en Argentina, la presencia de *D. geminata* está confirmada entre los 33° y 54° de latitud sur.

El impacto de Dydimio sobre otras comunidades acuáticas, y particularmente en los macroinvertebrados, ha sido poco investigado en Argentina. Un estudio realizado en el río Futaleufú reveló que los sitios con floraciones de *D. geminata* presentaban mayor

densidad de macroinvertebrados, mayor densidad de grupos tolerantes (Orthocladinae y taxones no insectos) y mayor riqueza, con un aumento de fragmentadores y colectores-recolectores. Otro estudio realizado en el río Santa Cruz evidenció patrones diferentes. Con las floraciones algales se registró una reducción de la densidad de macroinvertebrados, cambios en composición de los ensambles y una reducción de la abundancia de raspadores con el consecuente aumento de los colectores recolectores. Otro estudio encontró que la floración de Didymo en el río Limay no afectó a la distribución y a la abundancia de macrocrustáceos (*Aegla riolimayana* y *Samastacus spinifrons*). Sin embargo, no se ha realizado un estudio que integre las características de la especie, la receptividad de cada sistema y los impactos en el ambiente, incluida la biota. De esta forma el conocimiento integrado de la invasión posibilitará elaborar e implementar mejores estrategias de gestión, centradas en prioridades bien definidas, que permitan el desarrollo programas de bioseguridad de especies invasoras con el objetivo de minimizar su dispersión y sus efectos ecológicos, sociales y económicos.

Invasión de *Didymosphenia geminata* en Chile: Monitoreo, contribuciones y desafíos necesarios de abordar en la gestión de especies invasoras microscópicas

Por: Alejandra Oyanedel Pérez. Bióloga, Doctora en Ciencias Ambientales, mención Sistemas Acuáticos Continentales. Investigadora en el Departamento de Medio Ambiente, División de Investigación en Acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero.

Alejandra Oyanedel

Bióloga en la Universidad de Concepción, donde también obtuvo un Doctorado en Ciencias Ambientales, con mención en Sistemas Acuáticos Continentales. Durante su carrera como investigadora, el foco de su interés ha permanecido situado en la biodiversidad de los ecosistemas fluviales del sur de Chile, siendo los macroinvertebrados bentónicos y, especialmente, los crustáceos del género *Aegla*, la fuente de motivación y fascinación. En esta línea, ha estudiado los efectos de la dinámica glacial pleistocénica sobre la configuración comunitaria de macroinvertebrados bentónicos, con el fin de identificar las áreas de refugios climáticos, tanto en cuencas continentales como en las remotas islas patagónicas. Además, su investigación se ha orientado importantemente hacia las respuestas comunitarias de macroinvertebrados y microalgas fluviales frente a las diversas alteraciones ambientales de origen antrópico, y más recientemente, en el estudio de patrones comunitarios asociados a los impactos de *Didymosphenia geminata* en distintas cuencas hidrográficas de Chile. A partir del año 2020, comenzó a liderar el programa de monitoreo de *Didymosphenia geminata*, con el fin de generar información de valor público para asesorar al Estado de Chile en materia de especies exóticas invasoras, desde el Departamento de Medio Ambiente de la División de Investigación en Acuicultura del Instituto de Fomento Pesquero.



Contenido

Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmith 1899, conocida como Didymo, es una diatomea dulceacuícola reconocida globalmente por sus características invasoras dada su capacidad de proliferar masivamente en el sustrato fluvial y lacustre de sistemas oligotróficos. Fue descrita por primera vez en las Islas Faroe al Norte de Escocia y según los registros más actualizados, *D. geminata* se distribuye en todos los continentes excepto África y Antártica.

En relación a Chile, el primer caso de proliferación masiva de *D. geminata* ocurrió en los Ríos Futaleufú y Espolón (Región de Los Lagos), en el año 2010. Según el Reglamento de Plagas Hidrobiológicas (REPLA, DS N°345/2005), la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) declaró ambos ríos como “Área de Plaga”, a través de la Res. Ex. N°3064/2010. A partir de este año, se ha declarado como “Área Plaga” todas las cuencas andinas entre los ríos Maule (Región del Maule) y Azopardo (Región de Magallanes) de acuerdo a la Res. Ex. N°719/2021 (SUBPESCA).

Desde la declaración de Áreas Plaga, SUBPESCA y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), mandatados por el REPLA, han desplegado esfuerzos constantes para monitorear la dispersión de *D. geminata*, impulsando diferentes estudios y programas de investigación, cuyos resultados principales fueron la adaptación de protocolos de muestreos y bioseguridad, manuales de monitoreo y actividades de difusión. A partir del año 2016, la prospección, monitoreo y vigilancia de la plaga ha sido ejecutada por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), utilizando los métodos indicados en el “Manual para el Monitoreo e Identificación de la Microalga Bentónica *Didymosphenia geminata*” de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, asesorando al Estado en materias plagas hidrobiológicas asociadas con la acuicultura y la pesca recreativa.

El monitoreo de Didymo ejecutado por IFOP cuenta con cuatro etapas finalizadas, y se basa en muestreos de gran alcance espacial, abarcando el rango de

distribución geográfica de la especie en su totalidad. Existe un número fijo de estaciones de monitoreo para estudiar las relaciones entre la especie plaga y otros componentes biológicos y las variables ambientales, y también existe un conjunto de estaciones de monitoreo donde *D. geminata* no ha sido detectada. Además, se consideran estaciones de prospección con el fin de mantener actualizada la distribución de Didymo e informar los hallazgos para la declaración de Áreas Plaga de acuerdo al REPLA.

De acuerdo a los resultados del monitoreo de Didymo, es posible destacar que esta especie se encuentra en un rango latitudinal de 2200 km, afectando a 17 cuencas hidrográficas entre las regiones del Maule y Magallanes, de un total de 24 cuencas muestreadas o monitoreadas. Dentro de este rango, las cuencas de los ríos Grande y Serrano (región de Magallanes), Aysén y Baker (región de Magallanes), Futaleufú, Espolón, Puelo y Bueno (Región de Los Lagos) destacan por la mayor abundancia y prevalencia de la proliferación de Didymo, resultando afectadas varias unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile.

En otra línea, se advierte que los ecosistemas fluviales invadidos muestran una clara tendencia a la homogenización de la diversidad, a la vez que la presencia de *D. geminata* está relacionada a macroescala con variables de calidad de agua (fosfato, nitrato, sílice, calcio y nitrógeno total), y a nivel de grupos de cuenca, las características del sustrato también adquirieron relevancia en la estructuración de las comunidades invadidas. Uno de los mayores desafíos que se releva de las actividades del monitoreo es la necesidad de generar información para una gestión cuenca-específica, el trabajo conjunto con organizaciones comunitarias locales, el fortalecimiento de las atribuciones de organismos gubernamentales en el control de la dispersión de las especies invasoras, y una activación de redes con competencias en la gestión de plagas en ecosistemas de agua dulce.

Mecanismos Genéticos y Ecológicos Implicados en la Proliferación de *Didymosphenia geminata* (Schmidt M., 1899) en La Patagonia Chilena

Por: Romina Fuentes Urrutia, investigadora del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile (UACH). Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (IDEAL).

Romina Fuentes Urrutia

Bióloga marina de profesión, en mi desarrollo profesional y académico he trabajado principalmente en invasiones acuáticas de sistemas fluviales y lacustres, con particular interés en el estudio de los procesos de invasión de *Craspedacusta* (hidrozoo) y *Didymosphenia geminata* (diatomea). Mis intereses de investigación son comprender las interacciones de los organismos invasivos con el sistema receptor, aplicando estudios de ecología y genética. Actualmente, estoy desarrollando mi tesis de doctorado en el estudio de la diatomea invasora, *D. geminata*, combinando estudios de campo y experimentos de ecotoxicología ambiental en el laboratorio de genética marina (LAGEMA) del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas.



Contenido

Las invasiones biológicas representan uno de los promotores más importantes del cambio global. En general, los procesos de invasión son muy complejos, ya que abarcan diferentes dimensiones y diversas disciplinas. Los sistemas acuáticos son altamente vulnerables al arribo de especies exóticas, muchas de los cuales generan efectos negativos en estos ecosistemas. La biología de la invasión se ha enfocado principalmente en el estudio de invasores a escala macroscópica, sin embargo, existe un número incierto de microorganismos invasores patógenos o de vida libre, los cuales debido a las complicaciones metodológicas y poca claridad en la taxonomía han sido poco explorados.

Didymosphenia geminata, es una diatomea invasora de sistemas de agua dulce. La producción de un tallo de mucilago en condiciones oligotróficas ocasiona cambios en el paisaje y desplazamiento de especies bentónicas. Durante la última década se ha registrado un aumento de las proliferaciones de *D. geminata*, siendo considerada una especie invasora de sistemas acuáticos en el hemisferio sur (Nueva Zelanda, Argentina y Chile). En Chile, análisis moleculares utilizando marcadores nucleares y mitocondriales, indican la presencia de un solo linaje genético, sin embargo, observaciones de campo han permitido identificar dos morfotipos muy distintos, lo que podría indicar que estas diferencias serán dadas por el ambiente. En este contexto, el siguiente proyecto de tesis busca determinar los componentes ambientales (físicos, químicos y biológicos) y genéticos implicados en la formación de la mata de *D. geminata*, con el objetivo de establecer el potencial de expansión de la especie y clarificar su estatus invasor.

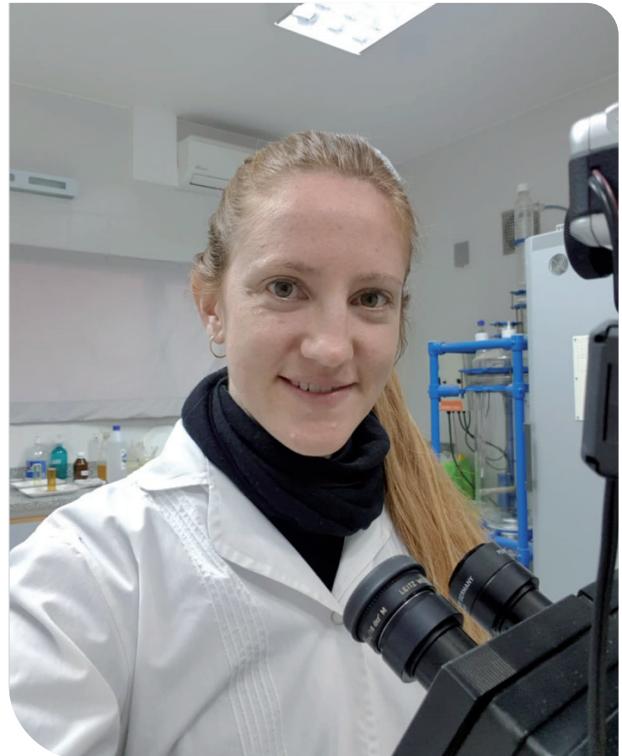


La Diatomea Invasora *Didymosphenia geminata*: Situación Actual en la Provincia del Chubut (Argentina) y Evaluación del problema

Por: Dra. Noelia M. Uyua. Instituto de Investigación de Hidrobiología. Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Trelew, Chubut, Argentina.

Noelia Mariel Uyua

Lic. en Ciencias Biológicas y Dra. en Ciencias Naturales. Se desempeña como docente de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco de la sede Trelew (Chubut, Argentina), e investigadora en el Instituto de Investigación de Hidrobiología de la misma institución. Trabaja en microalgas, particularmente en diatomeas en aspectos de taxonomía, y filogenia utilizando la morfología, morfometría y genética. Cuenta con publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales con referato. Ha participado en proyectos, reuniones y congresos científicos nacionales e internacionales y, en reuniones y dictado de capacitaciones en cursos de posgrado y a organismos gubernamentales para la creación de planes de gestión y monitoreos del alga *D. geminata*. Actualmente continúa en el trabajo conjunto con distintos organismos sobre la temática para seguir conociendo y creando herramientas para una mejor gestión.



Contenido

Didymosphenia geminata (Lyngbye) Schmidt es un alga unicelular con una importante capacidad para invadir e impactar ecosistemas dulceacuicolas donde es introducida. Desde su primer registro en Argentina en 2010 en la provincia del Chubut, el trabajo en conjunto entre distintos organismos nacionales y regionales permitió una rápida acción ante la problemática. Aprobado por Resolución Conjunta N° 30/10 Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable y 264/10 de la Secretaría de Pesca de la provincia del Chubut, se crea el primer Plan de Prevención y Monitoreo de *D. geminata* que cuenta con tres programas: el de monitoreo, el de educación y comunicación y, el de control y desinfección. Dada su rápida dispersión, en el año 2012, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación elaboró la Resolución SAyDS N° 991/12, mediante la cual establece a *Didymosphenia geminata* como Especie Exótica Invasora en Argentina, brindando un marco legislativo de suma importancia para el desarrollo de estrategias nacionales y provinciales.

A partir de 2014, se abandonan acuerdos de trabajo entre distintos organismo y el gobierno del Chubut es quien continúa con la implementación del Plan de monitoreo en la provincia, abandonando también varias de las medidas implementadas, presentándose como uno de los obstáculos la falta de recursos económicos y apoyo del gobierno nacional. Por otro lado, el trabajo en conjunto entre Parques Nacionales y el sector científico permitió implementar estrategias de control y gestión con buenos resultados a la hora de la protección de cuerpos de agua de gran valor ecológico hasta el día de hoy. Además, a medida que la especie invasora se detectó en distintas provincias argentinas, cada una fue desarrollando sus propios planes de control y monitoreo. La experiencia indica que el abordaje en conjunto entre las distintas instituciones

permite mejores resultados ante la problemática de EEI. Se requieren políticas de protección y gestión de recursos naturales coordinadas con todos los actores relevantes en el diagnóstico, la evaluación y la puesta en marcha de las mismas.



Las olvidadas charcas temporales: potenciales escondites para las invasiones biológicas

Por: Carla Olmo¹, Ángel Gálvez[†], María Bisquert-Ribes², Fabián Bonilla³, Constanza Vega¹, Andreu Castillo-Escrivà², Berenice de Manuel², Juan Rueda², Mahmood Sasa³, Rodrigo Ramos-Jiliberto¹, Juan S. Monrós², Xavier Armengol², Francesc Mesquita-Joanes².

Carla Olmo

1• Centro GEMA - Genómica, Ecología & Medio Ambiente, Facultad de Estudios Interdisciplinarios, Universidad Mayor. Camino La Pirámide 5057, Huechuraba, Santiago, Chile.

2• Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia. C/ Catedrático José Beltrán, 2. 46980 Paterna, Spain.

3• Instituto Clodomiro Picado, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica, Dulce Nombre, Vázquez de Coronado, San José, Costa Rica.

Carla Olmo es Licenciada en Ciencias Ambientales (2008) y Máster en Biodiversidad: mención en Conservación de Ecosistemas (2009) por la Universidad de Valencia (España). Se doctoró en Biodiversidad (2016) con su tesis titulada “Zooplankton assemblages in a Mediterranean restored area: patterns and processes of colonization and establishment” en la misma universidad, donde además impartió docencia en asignaturas en los grados de Biología, Ciencias Ambientales y en el máster de Biodiversidad. En este tiempo realizó diferentes estadias de investigación en la University of Hull de Reino Unido (2011 y 2012). En 2017 comenzó su primer contrato postdoctoral concedido por la Generalitat Valenciana y que le permitió desarrollar parte de su

investigación en Chile con un proyecto titulado “Aquatic metacomunities of two Mediterranean areas”. En 2020 comenzó su segundo contrato postdoctoral en la Universidad Mayor y financiado por FONDECYT (N°3200340) con un proyecto titulado “Structuring metacommunity networks of zooplankton at Mediterranean temporary ponds”. Ha publicado en diferentes revistas indexadas como Journal of Plankton Research, Ecotoxicology, Science of Total Environment, Hydrobiologia o Ecological Indicators, entre otras. Es revisora de otras tantas revistas internacionales y ha realizado más de 40 contribuciones en congresos. (Researchgate.net/profile/Carla_Olmo; ORCID 0000-0003-4658-5078)



Contenido

Las charcas temporales están distribuidas por todo el mundo y proveen un importante conjunto de servicios ecosistémicos. A pesar de ello, han sido frecuentemente olvidadas en los estudios ecológicos y por las autoridades medioambientales. Las características limnológicas de estas masas de agua están influenciadas por una serie de factores regionales (esencialmente climáticos) y locales ya sean naturales o antrópicos. Se ha evaluado el estado ecológico de 90 charcas temporales localizadas en tres regiones muy distantes entre sí: dos regiones con clima mediterráneo (Chile Central y Este Península Ibérica) y una tropical en Costa Rica. Cada charca se muestreó tres veces durante un año hidrológico (2017-2018) y se obtuvieron cinco conjuntos de parámetros: limnológicos, hidrogeomorfológicos, bióticos, climáticos y de paisaje. A través de análisis multivariantes se ha determinado la heterogeneidad ambiental de cada región y las principales divergencias ambientales entre regiones. Las diferencias más significativas entre las regiones mediterráneas y la tropical se dieron en la mineralización (principalmente en conductividad y alcalinidad), los usos del suelo que rodean las charcas y en la cobertura de vegetación acuática. Ambas regiones mediterráneas presentaron la mayor heterogeneidad ambiental. Sin embargo, y a pesar de las similitudes regionales, en Chile se detectaron factores ambientales significativamente alterados probablemente en relación a algunas actividades humanas (agricultura y ganadería extensivas, principalmente). Entre estos factores se encuentran una deteriorada vegetación acuática, unas concentraciones muy altas de nutrientes y una alta eutrofia. Este mermado estado ecológico hace de las charcas chilenas un hábitat idóneo para la colonización y establecimiento de especies exóticas invasoras, tanto de flora como de fauna. En el año hidrológico muestreado en Chile se han detectado, altamente extendidas, varias de dichas

especies. Por todo lo expuesto, cabe incluir estos sistemas acuáticos temporales chilenos en los estudios ecológicos generales, pero también en los focalizados en las especies exóticas invasoras y en los planes de conservación y manejo.



Efecto del mejillón dorado *Limnoperna fortunei* sobre los ecosistemas de agua dulce

Por: Daniel Cataldo, Investigador. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires (UBA). Argentina.

Daniel Cataldo

Se graduó como doctor en Ciencias Biológicas en la Universidad de Buenos Aires en el año 2001. Desde hace más de 25 años viene desarrollando estudios sobre el impacto de especies invasoras de agua dulce sobre el ecosistema e instalaciones industriales. Ha publicado más de 40 artículos sobre esta temática en revistas científicas internacionales, como así también diversos artículos de divulgación. Es docente e investigador en el Departamento de Ecología Genética y Evolución de la FCEN-UBA y CONICET en la materia Limnología. Es director de tesis doctoral, de Maestría en Ciencias Ambientales y de Licenciatura en la UBA y participa como investigador en diferentes proyectos relacionados con especies invasoras financiados por la ANPCT, Universidad de Buenos Aires, CONICET, entre otros.

Ha desarrollado y desarrolla tareas de asesoramiento en el impacto del mejillón dorado *Limnoperna fortunei* sobre las instalaciones industriales y el ecosistema en, la Central Nuclear Atucha I y II (Argentina), Central Nuclear Embalse Río Tercero (Córdoba, Argentina); Central Hidroeléctrica de Salto Grande (Argentina-Uruguay), Central Hidroeléctrica de ITAIPU (Brasil-Paraguay) y Refinería Shell (Argentina), entre otras. Colabora con el Instituto de Pesca de Sao Paulo (Brasil) en la mitigación del impacto del mejillón sobre los tanques redes en las pisciculturas de Tilapia en el río Paranapanema (SP/PR).



Contenido

Limnoperna fortunei es un mitílido de agua dulce originario del sudeste asiático, común en los ríos de China y Hong Kong. En América fue detectado por primera vez en el Río de la Plata (Argentina) a principios de los años 90, luego de su ingreso avanzó aguas arriba por el río Paraná a una velocidad promedio de unos 250 km por año. En el 2000 ya había llegado al Pantanal sobre el Río Paraguay (2000 km aguas arriba). Mientras que en el 2003 fue registrado en San Simão, en el Río Paranaíba (Brasil), a 3000 km aguas arriba del Río de la Plata. Se trata de una especie epifaunal que vive adherida a todo tipo de sustratos duros o medianamente compactados naturales y artificiales tales como rocas, madera, metal, cemento, plásticos, vidrios, e incluso valvas de otros moluscos. *Limnoperna* es dioica, y su longevidad oscila alrededor de los dos a tres años, pudiendo alcanzar una talla máxima de 3-4 cm. Debido a su alto potencial biológico, altas tasas de filtración, larvas nadadoras de vida libre, rápido crecimiento, y alta fecundidad, *Limnoperna* se convirtió en el componente dominante de la fauna bentónica de los ambientes invadidos. La presencia del mejillón dorado ha afectado de manera significativa a las industrias que utilizan agua de los ecosistemas naturales en sus procesos (Centrales Nucleares, e hidroeléctricas y plantas potabilizadoras de agua) como así también, a los factores físicos y químicos del agua (transparencia y nutrientes), y a las comunidades biológicas (fitoplancton, bacterioplancton, perifiton, zooplancton y peces). Dependiendo del tipo de ambiente colonizado produce efectos específicos. Sin lugar a duda el impacto más negativo es debido a que promueve las floraciones de cianobacterias tóxicas como *Microcystis* spp. Experiencias de campo llevadas a cabo en el embalse de la represa hidroeléctricas de Salto Grande sobre el río Uruguay (Argentina-Uruguay) demostraron que el mejillón actúa mediante 4 factores complementarios

provocando, la mineralización de nutrientes, cambios en la proporción de nitrógeno y fósforo en el agua, pastoreo selectivo sobre el fitoplancton, y liberación de sustancias químicas cuya presencia en el agua estimula la formación de colonias de *Microcystis*.



Physa acuta: un caracol invasor de agua dulce presente en Chile

Por: Gonzalo A. Collado, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío, Avenida Andrés Bello 720, Chillán, Chile.

Gonzalo Andrés Collado Inzulza

Origen: Talca, Región del Maule, Chile

Vínculo actual: Universidad del Bío-Bío: dicta clases de pre y postgrado.

Título profesional, institución, país: Biólogo Marino, Licenciado en Ciencias del Mar, Universidad de Valparaíso, Chile, 1998.

Grados académicos:

- Magíster en Ciencias mención Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile, 2005, Chile.
- Doctor en Ciencias mención Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile, 2010, Chile.

Línea(s) de investigación: Sistemática molecular, Biología Evolutiva, Especies invasoras, Malacología, Biodiversidad.



Contenido

Las especies crípticas eventualmente podrían hacer que las invasiones biológicas sean pasadas por alto, lo que puede llevar a una subestimación de los impactos potenciales que podrían causar las especies exóticas en los ecosistemas invadidos. Además, la identificación de caracoles de agua dulce constituye un desafío para los investigadores debido a la escasez de caracteres morfológicos discriminantes y el conocimiento taxonómico limitado que se tiene de algunas especies. El caracol pulmonado de agua dulce *Physa acuta* Draparnaud, 1805, originario de Norteamérica, comúnmente conocido como caracol de agua residuales o caracol de alcantarilla (traducido del inglés 'the sewage snail'), fue detectado por primera vez en Chile en el año 2014 y confirmado su invasión en 2017. La variación en la morfología de la concha de *P. acuta* es generalmente alta debido a las respuestas plásticas a condiciones ambientales, lo que ha llevado a que en algunas ocasiones ciertas poblaciones se hayan descrito como especies diferentes. Así, en las islas Canarias *P. acuta* fue descrita como *Physa tenerifae* Mousson, 1872 con cinco subespecies. En Chile, el caracol nativo *Physa chilensis* Clessin, 1886, teniendo "Chile" como localidad tipo, y posteriormente citada del río El Salto (Región de Valparaíso), parece constituir un sinónimo de *P. acuta* considerando que muestras de esta última localidad fueron identificadas inequívocamente como pertenecientes a esta especie. Lo mismo parece haber ocurrido respecto de *Physa nodulosa* Biese, 1948, descrita originalmente del río Choapa, Elqui y otros lugares de la Región de Coquimbo, donde también se verificó la presencia de *P. acuta*. En este sentido, la identidad de *Physa porteri* Germain, 1913, nativa del norte de Chile, y *Physa rivalis* (Sowerby, 1822), descrita de Guadalupe en las Antillas Menores y citada para Chile, necesita ser aclarada. En Chile, *P. acuta* ha sido citada de 11 localidades, pero nuestros registros actuales sugieren que estaría presente en

más de 20, en algunos casos coexistiendo con el caracol invasor *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), originario de Nueva Zelandia.



Impactos de salmónidos invasores en ecosistemas dulceacuícolas de la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos (54-56° S)

Por: Tamara Contador Mejías. Investigadora. Laboratorio de Estudios Dulceacuícolas Subantárticos y Antárticos Wankara. Programa de Conservación Biocultural Subantártica, Universidad de Magallanes. Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores, INVASAL.

Tamara Contador Mejías

Es ecóloga y estudia los efectos del cambio ambiental global en invertebrados acuáticos subantárticos y antárticos. Es profesora asociada e investigadora en la Universidad de Magallanes (UMAG) y directora de Investigación del Parque Omora (Cabo de Hornos), donde ha vivido durante 12 años. Es profesora del programa de doctorado en Ciencias Antárticas y Subantárticas y del programa de Maestría en Conservación y Manejo de Recursos Naturales Subantárticos de la UMAG. Es Investigadora Adjunta del Instituto de Ecología y Biodiversidad, miembro del directorio de los Sitios de Investigación Ecológica a Largo Plazo de Chile (Red LTSER-Chile), e Investigadora Asociada en el Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores, INVASAL. En el año 2013 obtuvo un Fondecyt de Iniciación enfocado en estudiar los efectos del calentamiento global en ecosistemas acuáticos subantárticos y antárticos utilizando insectos como indicadores y en el año 2016 un INACH regular siguiendo la misma línea. En el año 2019 fue nominada al Premio ASPIRE para jóvenes científicas influyentes de países APEC (Cooperación Económica Asia-Pacífico) y fue reconocida como Mujer Pionera en la región de Magallanes por el Servicio Nacional para la Mujer y la Equidad de Género.



Contenido

La Reserva de Biosfera Cabo de Hornos (RBCH) se encuentra dentro de la ecorregión subantártica de Magallanes (42-56°S), la cual abarca innumerables ecosistemas acuáticos interconectados, que comprenden fiordos, canales, arroyos, lagos y lagunas. Esta región es única, presenta altos niveles de endemismo y es considerada una de las últimas áreas prístinas del planeta. Sin embargo, no se encuentra libre de las amenazas del cambio ambiental global, tales como el cambio climático o la introducción de especies invasoras. En este contexto, a través del Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores (INVASAL), nos hemos enfocado en estudiar el estado actual de la distribución de salmónidos invasores dentro de la RBCH y sus impactos en comunidades de invertebrados dulceacuícolas. Hemos reportado la presencia de especies en peligro de extinción (ej. *Aplochiton taeniatus*) y la llegada y asentamiento del salmón coho. A su vez, hemos estudiado los efectos de los salmónidos en la fenología y estructura comunitaria de invertebrados acuáticos en ríos con presencia y ausencia de estas especies invasoras. Las comunidades de invertebrados se ven significativamente afectados por la presencia salmónidos, particularmente en la fenología, desarrollo, distribución y estructura trófica.

Por ejemplo, el tamaño corporal de efemerópteros y de dípteros es significativamente mayor en ríos en los que no se encuentran peces invasores. Por otro lado, a través de estudios utilizando isótopos estables, hemos evidenciado que algunos salmónidos se alimentan de especies nativas como *Galaxias maculatus*. En este contexto, la coexistencia de peces nativos y salmónidos plantea un gran desafío para la gestión y conservación de la biota acuática de la RBCH. Es urgente trabajar en estrategias de conservación en unas las últimas áreas prístinas del planeta, desarrollando programas de monitoreo y control de salmónidos en el corto, mediano y largo plazo.



***Gleditsia triacanthos* L. en las márgenes de ríos y arroyos. Efecto sobre el funcionamiento de ecosistemas fluviales.**

Por: Torremorell, Ana; Carolina Vilches; Eduardo Zunino; Marina Tagliaferro; Juan I. Debandi; Mariana Videla; Carolina Rodriguez Castro; Laura Rigacci; Sebastian Kravetz; Adonis Giorgi. Programa de Ecología de Protistas y Hongos. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu - CONICET)

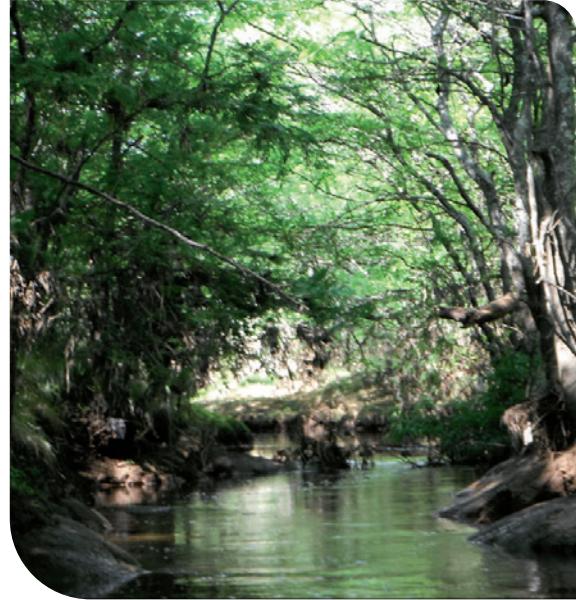
Ana Torremorell

Licenciada en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Luján (2005). Doctora en Biología de la Universidad Nacional del Comahue (2010). Investigadora de CONICET desde 2011. Profesora en la Universidad Nacional de Luján desde 2018. Especialista en limnología desde hace 15 años. Ha publicado 25 artículos científicos en la temática.



Contenido

Gleditsia triacanthos L. (acacia negra) es una leñosa caducifolia de la familia de las leguminosas (Fabaceae), originaria del este y centro de Estados Unidos que ha sido introducida en todos los continentes. Los ambientes ribereños son altamente susceptibles a la invasión de especies vegetales exóticas. En los últimos años la acacia negra ha invadido estos ambientes modificando el paisaje natural ya que esta especie crece mejor en sitios perturbados a pleno sol como son las zonas inundables. La región pampeana de Argentina (ubicada en el centro del país) se distingue de otros paisajes del mundo por abarcar un extenso territorio predominantemente llano de suelos fértiles. Los arroyos y ríos pampeanos son parte de este paisaje y mantienen una interrelación y dependencia con este medio, por lo que son altamente vulnerables al uso antrópico de los recursos tanto propios como los de las riberas. Los arroyos pampeanos presentan como características comunes, el nacimiento en pequeñas depresiones de terreno, la presencia de un sustrato homogéneo de carbonato de calcio sobre el que se depositan sedimentos, una concentración relativamente alta de nutrientes y vegetación herbácea (ausencia de leñosas) en sus márgenes. Estudiamos el efecto de la acacia negra sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas fluviales de la región pampeana. Encontramos efecto negativo en las comunidades productoras (macrófitas, fitobentos, perifiton y fitoplancton) cuando la cobertura de acacias es mayor al 50%, consecuencia de una disminución de ingreso de luz al cuerpo de agua. Este cambio puede repercutir en la trama trófica, provocando dominancia de distintos grupos de consumidores. Es necesario controlar la expansión de la acacia debido a que la disminución de luz en los arroyos modifica la funcionalidad y reduce la integridad ecológica de estos ambientes.



Patrones espaciales de plantas acuáticas introducidas en Chile

Por: Valentina Escanilla-Jaramillo & Ramiro Bustamante O.
Laboratorio de Ecología Geográfica, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Valentina Escanilla Jaramillo

Me titulé de Ingeniería en Recursos Naturales en el campus Antumapu de la Universidad de Chile. Mi motivación profesional influenciada tanto por los viajes familiares y salidas a terreno hacia diversos paisajes y destinos de Chile; su geografía, gente y naturaleza, como por el trabajo de algunas/os profesoras/es de la U, crece en torno a la pregunta que se realiza la Ecología de Paisaje, lo cual se ha manifestado en los trabajos de pregrado, postgrado y enfoque profesional de mi trayectoria. Desde mis inicios profesionales, me interesó la aplicación de esta pregunta en los sistemas acuáticos continentales de Chile, lo cual he tenido el privilegio de desarrollar en conjunto con grandes profesionales, académicos y Laboratorios, tales como, el Laboratorio de Ambientes Fragmentados de la Dra. Audey Grez, Laboratorio de Geomática Aplicada del Dr. Jaime Hernández, Laboratorio de Biodiversidad Acuática en Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) con el Dr. Rodrigo Ramos-Jiliberto y el Laboratorio de Ecología Geográfica del Dr. Ramiro Bustamante. De todo este proceso, agradecida de poder aportar al conocimiento y gestión nacional de los sistemas hídricos.



Contenido

Los estudios de distribución geográfica de las especies invasoras permiten conocer los factores que posibilitan y/o limitan su expansión en el espacio geográfico. Los modelos de distribución de especie (MDE) ayudan a predecir zonas de mayor riesgo y por lo tanto al control y mitigación de los impactos que las especies provocan. El uso de MDE a dos escalas espaciales; global y regional permite verificar la importancia del clima en la distribución geográfica de las especies así como identificar si las especies se encuentran o no, en un equilibrio biogeográfico.

Los objetivos de esta tesis fueron: a) Determinar las variables de nicho que explican la distribución geográfica de especies de plantas acuáticas introducidas en Chile, a dos escalas espaciales y b) examinar el grado de ajuste entre MDE a escala global y regional en especies de plantas acuáticas de Chile. Para ello se trabajó con 6 especies de plantas macrófitas introducidas en Chile. Los principales resultados indicaron que las variables climáticas son más importantes en la distribución de las especies a una escala global, mientras que a escala regional las variables antrópicas y la altitud fueron las más relevantes. La única especie que se encuentra en equilibrio fue *Ludwigia peploides* var. *montevidensis*.

Se hace importante la validación de los modelos en terreno y el continuo estudio de nuevas hipótesis asociadas a las interacciones biológicas y medición de impactos que pueden ocurrir sobre la biota acuática nativa de Chile.

Palabras claves: Modelos de distribución de especies, etapas de invasión, nicho ecológico, escalas espaciales, macrófitas.

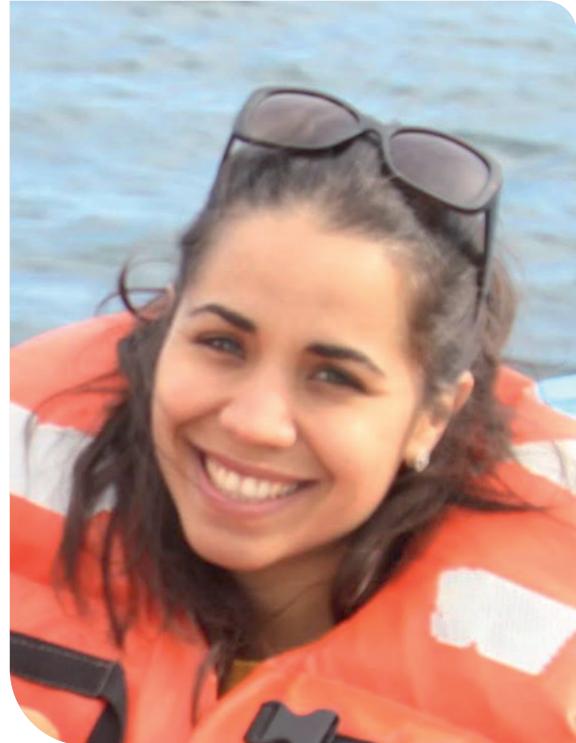


Invasión de almeja asiática *Corbicula fluminea* (Müller 1774) en Patagonia, Argentina

Por: Yeny Labaut, Universidad Nacional de Río Negro. Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología. CONICET. General Roca, Río Negro.

Yeny Labaut

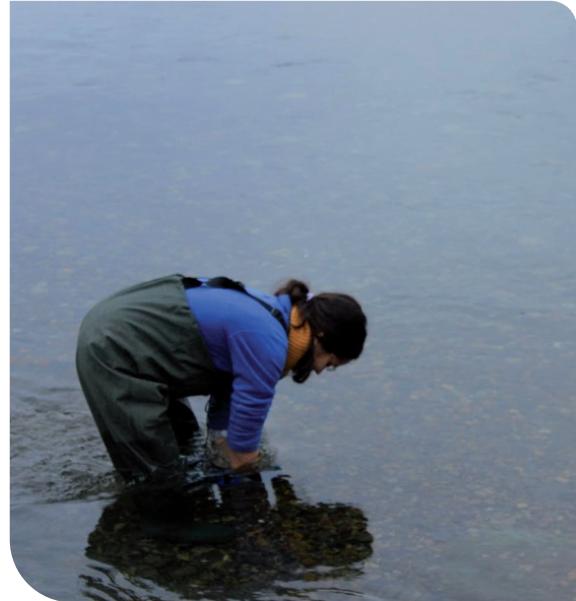
Licenciada en Biología, Universidad de La Habana, Máster en Producción Más Limpia, Universidad de Cienfuegos (Cuba) y Doctora en Ciencias Naturales, Universidad de La Plata (Argentina). Actualmente es Becaria Postdoctoral de CONICET en el Instituto de Paleobiología y Geología de la Universidad Nacional de Río Negro. Su línea de investigación es la ecología acuática. Ha trabajado con organismos bioindicadores e invasiones biológicas, y más recientemente comenzó a trabajar con matas microbianas y su influencia en la bioestabilización del sustrato. Actualmente es docente de la Universidad Nacional de Río Negro. Ha realizado diversas publicaciones de artículos relacionados con la calidad del agua y los sedimentos de ecosistemas acuáticos, principalmente ríos y embalses.



Contenido

Corbicula fluminea es una de las especies invasoras más ampliamente distribuidas en los ecosistemas de agua dulce del planeta. Considerada como ingeniero de ecosistemas, modifica sustancialmente el ambiente, principalmente con sus actividades de filtración, excreción y bioturbación, y con efectos en la biota. En este trabajo se caracterizó el estado de avance de la invasión y la dinámica poblacional de *C. fluminea* en Patagonia, y se exploró la influencia de su presencia en la calidad del agua y sedimentos y en algunos ensamblajes biológicos. Para el estudio se seleccionó el río Limay, en el que la invasión está ocurriendo. Se determinó una dispersión lenta (aproximadamente 8,8 km año⁻¹), este-oeste, comparativamente menor a las tasas registradas para otros ambientes. Esto puede deberse a la baja actividad de vectores y a la limitante que representan las relativas bajas temperaturas de invierno de la región, para la generación de una mayor cantidad de propágulos extraídos por los vectores (principalmente pescadores). Las poblaciones se mantendrían en densidades relativamente bajas, debido a la escasez del recurso alimento, por la oligotrofia de la mayoría de los grandes cuerpos de agua de la Patagonia. La principal diferencia encontrada en los sitios invadidos, respecto a la calidad físico-química del agua y de los sedimentos, fue el incremento en la concentración de Ca y P en la columna de agua, probablemente por resuspensión del sedimento de las sales insolubles de Ca-P del sedimento, mediante la bioturbación. La reducción de los bivalvos nativos u organismos del grupo funcional colectores-filtradores en general de sitios invadidos, como gastrópodos, coleópteros y tricópteros pudo estar relacionada con la competencia por el recurso alimento. Pero en general se observó cierta homogenización biótica de estos ensamblajes. No se observó un impacto de invasión en los grupos algales del fitoplancton, pero sí se vieron

afectadas la riqueza y estructura de los ensamblajes del fitobentos, con predominancia de especies de algas que forman colonias largas que se extienden más allá de la capa límite de los microambientes turbios.



Algas verdes filamentosas tipo *Rhizoclonium*, una plaga asociada al cultivo de pelillo en el río Maullín, Sur de Chile.

Por: Johana Ojeda, Departamento de Medio Ambiente, División de Investigación en Acuicultura, Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Chile.

Johana Ojeda

Soy bióloga marina, titulada por la Universidad Austral de Chile (2001). Entre los años 2002 y 2010 me desempeñé como investigadora del Instituto de Biología Marina (UACH), participando en diversos proyectos de investigación, específicamente en el área de fisiología reproductiva de moluscos, mejoramiento genético de recursos marinos y acuicultura de especies endémicas (poliquetos). Entre los años 2011 y 2012 realicé un Máster Interuniversitario en Acuicultura, impartido por la Universidad de Barcelona, en donde realicé una tesis sobre expresión génica en peces. Desde el año 2013, me desempeño como investigadora en el Departamento de Medio Ambiente del Instituto de Fomento Pesquero. Mi área de trabajo consiste en conocer y entender los impactos ambientales asociados a la acuicultura, todo dentro de un marco de regulación ambiental.



Contenido

El cultivo de pelillo (*Agarophyton chilensis*) es el que predomina dentro de la acuicultura de algas en Chile, representando más del 90% de la biomasa cultivada. Esta actividad se efectúa principalmente en la región de Los Lagos, específicamente en las comunas de Maullín, Ancud y Puerto Montt, representando un 50% del total de las algas extraídas en la región, siendo de vital importancia para la pesca artesanal y acuicultura de pequeña escala.

Durante los meses de verano del año 2014, se reportó la presencia en la ribera norte del río Maullín de una gran cantidad de la macroalga verde filamentososa *Rhizoclonium* sp. epifitando las frondas del pelillo, lo que provocó enormes pérdidas en su producción (93%) durante ese año y el subsecuente problema económico para las comunidades que dependen de la venta de este recurso. Debido a lo anterior, es que desde el año 2015 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el marco del “Reglamento de Plagas Hidrobiológicas” (D.S. N° 345/2005), declaró como área de plaga por la presencia de algas epifitas filamentosas del tipo *Rhizoclonium*, los cuerpos de agua en la ribera norte del río Maullín (Res. Ex. N°1346, Subpesca, 2015), siendo renovada el 2018 mediante la Res. Ex. N°1704 (Subpesca, 2018), por lo cual desde el año 2016 el Instituto de Fomento Pesquero ha realizado muestreos durante primavera-verano, épocas de mayor cosecha de *A. chilensis* en la zona, con el objetivo de monitorear la presencia del alga plaga.



Programas de monitoreo que asesoran la toma de decisiones en ríos y lagos de Chile.

Contextos, desafíos y oportunidades

Por: Alejandra Oyanedel Pérez. Bióloga, Doctora en Ciencias Ambientales, mención Sistemas Acuáticos Continentales. Investigadora del Departamento de Medio Ambiente, División de Investigación en Acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero.

Claudia Pérez Sáez. Bióloga Marina, Doctora en Ciencias Ambientales, mención Sistemas Acuáticos Continentales. Investigadora del Departamento de Medio Ambiente, División de Investigación en Acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero.

Alejandra Oyanedel

Bióloga de la Universidad de Concepción, donde también obtuvo un Doctorado en Ciencias Ambientales, con mención en Sistemas Acuáticos Continentales. Durante su carrera como investigadora, el foco de su interés ha permanecido situado en la biodiversidad de los ecosistemas fluviales del sur de Chile, siendo los macroinvertebrados bentónicos y, especialmente, los crustáceos del género *Aegla*, la fuente de motivación y fascinación. En esta línea, ha estudiado los efectos de la dinámica glacial pleistocénica sobre la configuración comunitaria de macroinvertebrados bentónicos, con el fin de identificar las áreas de refugios climáticos, tanto en cuencas continentales como en las remotas islas patagónicas. Además, su investigación se ha orientado importantemente hacia las respuestas comunitarias de macroinvertebrados y microalgas fluviales frente a las diversas alteraciones ambientales de origen antrópico, y



más recientemente, en el estudio de patrones comunitarios asociados a los impactos de *Didymosphenia geminata* en distintas cuencas hidrográficas de Chile. A partir del año 2020, comenzó a liderar el programa de monitoreo de *Didymosphenia geminata*, con el fin de generar información de valor público para asesorar al Estado de Chile en materia de especies exóticas invasoras, desde el Departamento de Medio Ambiente de la División de Investigación en Acuicultura del Instituto de Fomento Pesquero.



Claudia Pérez Sáez

Bióloga Marina y Doctora en Ciencias Ambientales, con mención en Sistemas Acuáticos Continentales, de la Universidad de Concepción. Sus intereses se encuentran centrados en el entendimiento de procesos biogeoquímicos en sistemas acuáticos influenciados por diferentes factores antropogénicos. Ha participado en investigaciones asociadas al estudio de procesos biogeoquímicos, sistema de carbonatos, acidificación del océano, interacciones tróficas y flujos de carbono y nutrientes, en sistemas dulce acuícola como marino, abordando áreas de surgencia costera, desembocadura de sistemas fluviales, ríos y lagos.

En un comienzo se centró en el análisis de interacciones tróficas pelágicas en diferentes sistemas de surgencia. Posteriormente abordó el estudio de flujos de carbono y nutrientes de sistemas fluviales, desde cuencas con diferentes actividades antrópicas al área de influencia costera, así como el efecto de los sistemas fluviales sobre la acidificación en organismos y sistemas costeros. Actualmente, se desempeña como investigadora de la división de acuicultura en el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en el grupo de limnología del Instituto. Es parte de un equipo de investigadores que estudian lagos en el sur de Chile. Donde se enfoca en el análisis de variables físico químicas, procesos biogeoquímicos y conocimiento de floraciones potencialmente tóxicas.

Contenido

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) es una corporación de derecho privado que asesora al Estado de Chile en la toma de decisiones de la institucionalidad de pesca y acuicultura, mediante la elaboración de antecedentes científicos y técnicos de valor público para la administración y sustentabilidad de los recursos de la pesca, acuicultura y de sus ecosistemas. En este ámbito, IFOP desarrolla dos programas de monitoreo permanente, enfocados netamente en ecosistemas dulceacuícolas.

Desde el año 2012, el programa “Evaluación del estado ambiental de lagos utilizados para actividades de acuicultura en la zona sur austral de Chile”, aborda la necesidad de conocer la condición ambiental de sistemas lacustres con presencia de acuicultura. El estudio incorpora grupos de lagos Araucanos, Chilotes y Patagónicos, principalmente para determinar el nivel trófico y capacidad de carga. Además, considera el análisis de características físico químicas de la columna de agua y sedimentos, composición y variabilidad de la componente biológica, y servicios ecosistémicos.

Se ha evidenciado que los lagos Araucanos y Patagónicos poseen una condición mayoritariamente ultraoligotrófica y oligotrófica. Sin embargo, los lagos Araucanos se encuentran sometidos a numerosas presiones, concentrando la mayor presencia de concesiones de acuicultura y actividades antrópica en sus cuencas. Influidando sobre las condiciones químicas de los lagos, en el caso del lago Llanquihue se ha evidenciado un incremento en sus concentraciones de fósforo, duplicándose en las últimas décadas.

Por otro lado, los lagos Chilotes poseen un estado aún más vulnerable, fundamentalmente por sus características morfológicas y químicas. Propiciando el desarrollo de floraciones algales, registrándose una



mayor ocurrencia de floraciones de cianobacterias potencialmente tóxicas en diferentes sistemas acuáticos de Chiloé. Amenazando fuentes de agua para consumo humano y centro de cultivos presentes en la desembocadura de los sistemas fluviales. Frente a lo cual se está abordando una línea de investigación asociada a esta temática.

El programa de monitoreo de la especie plaga *Didymosphenia geminata* es parte de las acciones que el Reglamento de Plagas Hidrobiológicas (REPLA, DS N°345/2005) implementadas debido al potencial daño ambiental y económico que generan las proliferaciones masivas de esta especie exótica invasora. Este programa busca mantener actualizada la distribución geográfica de la especie, generando la información necesaria para la declaración de Áreas de Plaga que realiza SUBPESCA. Además, se encarga de estudiar los efectos ecológicos y económicos de las proliferaciones y en qué condiciones ambientales éstas ocurren, junto con distintas acciones de divulgación ambiental en las comunidades aledañas a los cursos de agua.

De acuerdo a los resultados del monitoreo de Didymo, es posible destacar que esta especie se encuentra en un rango latitudinal de 2200 km, afectando a 17 cuencas hidrográficas entre las regiones del Maule y Magallanes, de un total de 24 cuencas muestreadas. Dentro de este rango, los ríos Grande y Serrano; Aysén y Baker; Futaleufú, Espolón, Puelo y Bueno destacan por la mayor abundancia y prevalencia de la proliferación de Didymo, incluyendo varias unidades del SNASPE.

En otra línea, se advierte que los ecosistemas fluviales invadidos experimentan una homogenización de la diversidad de macroinvertebrados y microalgas, a la vez que la presencia de *D. geminata* está relacionada con la concentración de fosfato, nitrato, sílice, calcio y nitrógeno total. Uno de los mayores desafíos que se releva de las actividades del monitoreo es la necesidad

de generar información para una gestión cuenca-específica, el trabajo conjunto con organizaciones comunitarias locales, el fortalecimiento de las atribuciones de organismos gubernamentales en el control de la dispersión de las especies invasoras, y una activación de redes de profesionales con competencias en la gestión de plagas en ecosistemas de agua dulce.



Proceso de invasión de *Craspedacusta Sowerbii* en los lagos de Chile: Diversidad genética y filtros ambientales

Por: Luciano Caputo Galarce. Académico e investigador. Laboratorio de Limnología y Ecología Plantónica. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas de la Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile.

Luciano Caputo

Licenciado en Cs. con Mención en Biología por la Universidad de Chile. Doctor en Ecología, especialidad Limnología, de la Universidad de Barcelona, España.

Desde 2013 a la fecha investigo los procesos de invasión de los invertebrados acuáticos *Didymosphenia geminata* y *Craspedacusta sowerbii*, dos especies invasoras que en Chile han mostrado agresivas expansiones geográficas en poco tiempo.

Desde 2016 a la fecha soy coordinador para Chile de la RED IBEPECOR y lidero el grupo sobre Invasiones Hidrobiológicas en Iberoamérica (INHIBE).

Actualmente, el foco principal de mis investigaciones es el estudio de las invasiones biológicas en el contexto medioambiental y social chileno, definido particularmente por las ecorregiones de agua dulce de Chile y su gestión adaptativa frente a escenarios de cambio climático.



Contenido

Craspedacusta sowerbii (Clase Hydrozoa) es una especie de medusa de agua dulce, originaria de Asia e invasora global de aguas continentales. El éxito de la invasión de *C. sowerbii* se ha relacionado con su capacidad para reproducirse a través de reproducción sexual (forma de vida libre /etapa de medusa) y asexual (gemación de pólipos bentónicos) bajo condiciones ambientales desfavorables. La especie es capaz, además, de desarrollar etapas de resistencia a la desecación, estructuras llamadas podocitos.

Las principales formas de dispersión de la especie son mediante podocitos y fase pólipo (formas de vida adheridas a sustrato), cuya dispersión a escala geográfica se relaciona principalmente con la actividad humana (p.e acuarismo y comercio internacional), conectividad fluvial y/o la dispersión secundaria por aves migratorias.

Los registros globales de la invasión de *C. sowerbii* indican que la etapa de medusa ha colonizado con éxito lagos meso-eutróficos de ecorregiones templadas y subtropicales en todo el mundo, donde las floraciones de medusa ocurren con más vigor en verano y/o a finales de otoño.

En los nuevos ambientes colonizados, la medusa, como especie carnívora, actúa como depredador tope en las mallas tróficas de los lagos, debido a la ausencia de predadores naturales que controlen sus poblaciones.

En Chile, *C. sowerbii* fue reportada por primera vez en Valparaíso (32° S,) en el Tranque Marga Marga en 1942. Posteriormente, se han observado floraciones sincrónicas de medusas en numerosos lagos (N>14) pertenecientes a las ecorregiones de Lagos Mediterráneos y Valdivianos (32-40° S).

Estudios moleculares recientes confirman el establecimiento de poblaciones clonales de *C. sowerbii* en Chile. Estos datos sugieren que hubo un único evento exitoso de introducción al país, luego de lo cual, la especie ha incrementado notablemente su rango de distribución hacia el sur durante los últimos 30 años. Esto se condice con las predicciones de expansión de la biota hacia los polos debido al cambio climático, como tempranamente lo anticipará el informe del IPCC (2007).

En el caso de Chile la rápida expansión geográfica de *C. sowerbii* se relaciona además con los alarmantes patrones de eutrofización de lagos, humedales y ríos en el centro sur de Chile. Actualmente existe preocupación por el inminente arribo de las medusas a los “grandes lagos Norpatagónicos” como lo son el Lago Villarrica o el Lago Panguipulli, ambientes lacustres que han sufrido los impactos negativos de la eutrofización, y que paradójicamente, presentan condiciones idóneas para la ecología y sobrevivencia de *C.sowerbii*; invasor gelatinoso, cuyo efecto negativo en la biodiversidad local y deterioro en la calidad de agua de los ecosistemas invadidos, a mediano – largo plazo, es aun escasamente conocido. En el transcurso de la presentación mostraremos resultados experimentales de tolerancia al estrés ambiental (Temperatura, radiación y salinidad) de *C. sowerbii* (fase medusa), bajo condiciones experimentales controladas.

ADN ambiental para el estudio y monitoreo de ecosistemas acuáticos de Chile

Por: Pablo Saenz Agudelo, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

Pablo Saenz Agudelo

Biólogo de la Universidad de Antioquia (Colombia), Magister en oceanografía Biológica (Universidad París 6). Realizó su PhD en la Universidad de James Cook, Australia. Sus principales intereses académicos son variados, pero principalmente se enfocan a estudiar las bases genéticas de la especiación y la aplicación de herramientas genéticas para entender la biodiversidad que nos rodea. En la actualidad es académico del instituto de ciencias ambientales y evolutivas de la Facultad de Ciencias, UCh, investigador asociado del núcleo milenio para la ecología y conservación de ecosistemas de arrecifes mesofóticos templados(NUTME).



Contenido

El uso de ADN ambiental como método estandarizado y eficiente para el estudio y monitoreo de biodiversidad está en pleno desarrollo. Chile cuenta con numerosos tipos de ecosistemas acuáticos que albergan una singular biodiversidad. Estos ecosistemas hoy en día están en constante amenaza por múltiples factores, y por lo tanto resulta importante poder caracterizar su biodiversidad como también las especies invasoras, y así contribuir a orientar esfuerzos de conservación y restauración. En este sentido, el monitoreo de ADN ambiental podría proporcionar una herramienta rápida y eficiente para este fin. En esta charla se presentarán los resultados de varios estudios de nuestro grupo de trabajo donde usamos un panel de tipo metabarcoding para caracterizar la biodiversidad de organismos eucariotas, con énfasis en mamíferos peces, aves, anfibios e invertebrados a partir de muestras de agua y sedimento obtenidas en distintos ecosistemas marinos, estuarinos y dulceacuícolas del centro y sur de Chile. También se discutirá la eficiencia de este método para caracterizar las comunidades de estos grupos de vertebrados, detectar especies crípticas y exóticas y el potencial que tiene la herramienta para ser implementada en planes de monitoreo de ecosistemas acuáticos.



Este **1er TALLER IBEROAMERICANO (CHILE-ARGENTINA Y ESPAÑA) SOBRE ESPECIES EXOTICAS INVASORAS HIDROBIOLOGICAS** abordó la gestión de ecosistemas acuáticos y especies exóticas invasoras en contexto de crisis climática, escasez hídrica y bioseguridad.

Su principal objetivo es generar un espacio común de intercambio de información y experiencias entre los servicios públicos de Chile y Argentina y la academia (investigadores de 5 Universidades chilenas y 5 Ues argentinas). Se abordaron de manera transversal las áreas de política ambiental e investigación científica aplicada para la gestión sustentable y adaptativa de recursos hídricos, frente a escenarios de riesgo ambiental derivados del cambio climático y la acción humana en las cuencas hidrográficas de las ecorregiones de agua dulce de América del Sur.

Este taller está dividido en 5 módulos:

■ **MÓDULO I:** Gobernanza y política

<https://www.facebook.com/facultaddeciencias/videos/224329229759026/>

■ **MÓDULO II:** Política ambiental sectorial, gestión, monitoreo y fiscalización de especies exóticas invasoras hidrobiológicas.

<https://www.facebook.com/facultaddeciencias/videos/372841861203196/>

■ **MÓDULO III:** Estrategias de gestión para la contención, manejo y biomonitoreo del alga invasora *Didymo* en ríos y lagos de Chile y Argentina.

<https://www.facebook.com/facultaddeciencias/videos/258689509359529/>

■ **MÓDULO IV:** Distribución y ecología de especies invasoras emergentes (*Corbicula*, *Physa*, *Craspedacusta*, *Limnoperna*, *Potamopyrgus* y *Rhizoctonium*) presentes en sistemas acuáticos del hemisferio sur.

<https://www.facebook.com/406001716259057/posts/1712676298924919/>

■ **MÓDULO V:** Gestión adaptativa y biomonitoreo ambiental de masas de agua, bajo escenarios de riesgo (cambios de uso de suelo y cambio climático).

<https://www.facebook.com/facultaddeciencias/videos/3069229133308240/>

Saludos cordiales,
COMITÉ ORGANIZADOR DEL 1er TALLER INHIBE 2021

