



Ministerio de Turismo  
Administración de Parques Nacionales  
Ley Nº 22.351

000106

S C de Bariloche, 07 FEB 2013

VISTO la presencia de la especie *Didymosphenia geminata* (*Didymo*) en la región patagónica norte y,

CONSIDERANDO:

QUE, recientemente se confirmó la presencia de *Didymo* en diversos sectores del Parque Nacional Nahuel Huapi.

QUE, en virtud de la actual situación se hace necesario organizar las acciones y tomar medidas con carácter urgente tendientes a conocer la situación real, monitorear su evolución y prevenir la dispersión de esta especie dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi.

QUE, por lo antes expuesto es necesario definir las acciones tendientes al control de *Didymo* en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

QUE, para implementar con éxito las medidas de control es necesario implementar un activo programa de educación y divulgación con el objetivo de cambiar el comportamiento del usuario de los recursos hídricos y así minimizar la propagación.

QUE, esta unidad de conservación participa en los ámbitos interinstitucionales de análisis y discusión de estrategias para su control.

QUE, ha tomado debida intervención el Departamento Legal y Técnica de esta Intendencia.

QUE, la presente se dicta de acuerdo a las facultades otorgadas por el decreto Nº 1.375/96.

Por ello

EL INTENDENTE DEL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI

DISPONE

ARTICULO 1°. APROBAR y poner en ejecución el plan de acciones para el control de *Didymo* en el Parque Nacional Nahuel Huapi de acuerdo al detalle que como ANEXO I forma parte de la presente.



Ministerio de Turismo  
Administración de Parques Nacionales  
Ley N° 22.351

ARTICULO 2°. REGISTRESE. Tomen conocimiento todos los Departamentos de la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi y la Unidad Descentralizada de Gestión-Villa La Angostura. Por la División Despacho y Mesa de Entradas, Salidas y Notificaciones notifíquese a la Unidad Operativa Sur, la Seccional Mascardi, las Divisiones Educación Ambiental y Conservación pertenecientes al Dpto. Conservación y Educación ambiental, al Dpto. Incendios, Comunicaciones y Emergencias y a la Delegación Regional Patagonia. Hecho y con las debidas constancias archívese.

DISPOSICIÓN N° 000106

*Sau...*  
*A*

Gpque. DAMIAN H. MUJICA  
INTENDENTE A/C  
Parque Nacional Nahuel Huapi

**DIDYMOSPHENIA GEMINATA (Didymo): plan de acciones para su control dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi**

**INTRODUCCIÓN**

*Didymosphenia geminata* (también conocida como *Didymo*) es un alga unicelular de agua dulce, perteneciente al grupo de las diatomeas. Se considera nativa de la región templada fría del Hemisferio Norte (América del Norte, Asia y Europa). En cuanto a su hábitat es bentónica (epilítica o epifítica), aunque también puede ser detectada en forma libre (planctónica). Forma un tallo o pedúnculo de material extracelular mucilaginoso no fotosintético rico en polisacáridos, por el cual se adhiere a sustratos como rocas, plantas, entre otros. A través de estos pedúnculos es capaz de producir proliferaciones masivas (denominadas floraciones), que le otorgan a esta especie su nombre vulgar "moco de roca". Estas floraciones pueden cubrir grandes extensiones alcanzando una cobertura de hasta el 100% en algunos ambientes acuáticos, y un espesor a veces superior a los 20 cm. Provocan severas alteraciones fisicoquímicas y biológicas en estos ambientes. Las floraciones son claramente visibles, por su aspecto de masas algodonosas sobre el sustrato del fondo, cuya coloración varía entre marrón oscuro y blanquecino. No tienen un olor distintivo. Si bien tienen aspecto resbaloso, al tacto dan la sensación de ser un material esponjoso de lana-algodón mojado y arenoso debido al frústulo de sílice que caracteriza a las diatomeas. Las proliferaciones masivas de *Didymo* han sido observadas en una amplia variedad de condiciones ambientales, lo que dificulta su control. La presencia de *Didymo* sólo puede ser advertida a simple vista cuando realiza estas proliferaciones masivas. En caso contrario, sólo puede ser detectada utilizando microscopio, definitivamente necesario para su identificación certera.

Esta especie se desarrolla en lagos, ríos y arroyos. Si bien prefiere ambientes lóticos, también han sido encontradas proliferaciones masivas en los márgenes de los lagos. Inicialmente fue descrita como una especie de aguas frías oligotróficas de montaña, pero estudios recientes señalan su presencia en un rango de ambientes más amplio. Prolifera en aguas claras, someras, pobres de nutrientes, de pH neutro o levemente alcalino y en período de alta luminosidad. Su abundancia está influenciada anualmente por el clima y patrón de precipitación del área. Actualmente, los ambientes aptos para su establecimiento consideran un amplio rango de temperaturas, de cálidas a frías, de disponibilidad de luz e incluso de velocidad de flujo. Además en los últimos años se han comenzado a detectar en aguas con mayor concentración de nutrientes. Para la adherencia inicial al sustrato requiere de condiciones de flujo y sustrato estable, pero cuando se establece una colonia, el aumento de la corriente podría favorecer su crecimiento. Se reproduce por división asexual, que ocurre en los extremos de los pedicelos. También se reproducen sexualmente para recuperar el tamaño celular.

*Didymo* es capaz de ampliar rápidamente su área de distribución geográfica. Se considera que su mayor agente de dispersión es la introducción accidental por el hombre, principalmente mediante el transporte de células viables en equipos de pesca y embarcaciones deportivas. También han sido mencionados como agentes dispersores naturales los animales (a través de sus patas, plumas, pelos o tracto digestivo) y el viento. Es así que los ambientes más propicios para la introducción de esta diatomea parecen ser los ríos con sustrato rocoso

*[Handwritten signatures and marks]*

y estable, alta exposición a la luz, bajo contenido de nutrientes, fácil acceso y sometidos a una amplia actividad recreacional.

La presencia de *Didymo* genera cambios estructurales, físicos y químicos con consecuencias sobre la integridad ecológica y la salud ecosistémica del hábitat invadido. El crecimiento masivo de masas mucilaginosas impide el crecimiento de otras algas que utilizan el mismo sustrato como medio de fijación. Esto repercute en las tramas tróficas de los ecosistemas invadidos generando una disminución o desaparición de las poblaciones de macro-invertebrados bentónicos, y consecuentemente reduce la oferta de alimento a los niveles tróficos superiores lo cual produciría un descenso considerable de la población de peces por desaparición de alimento. Por otra parte, la presencia de grandes cantidades de mucilago bajaría el flujo de la corriente y favorecería la retención de sedimentos, afectando el hábitat de los insectos. Las masas de mucosidad podrían disminuir las áreas de alimentación, crecimiento y reproducción de los peces.

Como impactos sociales se puede mencionar la obstrucción de cañerías por parte de la mucosidad desprendida que flota en sectores donde existen estructuras para la toma de agua. Además, la proliferación y formación de mucosidad disminuye el valor estético y recreacional de los cuerpos de agua, haciéndolos parecer contaminados. Esto genera incomodidades para realizar diversas actividades acuáticas recreacionales. A veces la mucosidad que se desprende genera mal olor. Sin embargo, no se considera un riesgo para la salud humana. En cuanto al impacto económico, se relaciona principalmente con la reducción del valor recreacional y reducción del turismo, seguido de aumento de costos por uso de agua.

En Chile esta especie es considerada una plaga por ser una especie exótica altamente invasiva y de difícil erradicación. Ya ha producido invasiones biológicas de alto impacto en Nueva Zelanda, América del Norte, Europa y Asia, causando daño a las poblaciones naturales de organismos acuáticos y a las actividades económicas recreativas realizadas en estos ecosistemas. Hasta ahora no ha sido posible erradicarla en los numerosos cuerpos de agua dulce del mundo donde se ha registrado su presencia.

En Argentina, el primer registro de esta especie corresponde al río Futaleufú, provincia de Chubut en el año 2010. En el año 2011, se registró en la cuenca del río Collón Curá, provincia de Neuquén y en el sector inferior del río Manso, provincia de Río Negro y límite sur del PNNH. Diversos ambientes continentales acuáticos de la Patagonia han resultado ser favorables para el desarrollo de *Didymo*. Hasta ahora, en el Parque Nacional Nahuel Huapi, su presencia era marginal, en el sector mencionado del río Manso. Desde enero de 2013, fue detectada en al menos dos playas del lago Nahuel Huapi (Bahía Serena y Melipal), ambas con una gran incidencia de uso público recreacional.

En la Patagonia, en general y en el Parque Nacional Nahuel Huapi, en particular, se desarrollan actividades de pesca recreativa, práctica de kayak, rafting, pesca con mosca, entre otras actividades en los diversos cursos de agua. Además existe una gran disponibilidad de ambientes para uso recreativo, de fácil acceso, y turistas con sus propios implementos de pesca, que ponen a diversas zonas de las regiones en estudio en una situación vulnerable frente a un posible desarrollo de *Didymo*. En éste sentido, es necesario aplicar medidas preventivas, de control y difusión de su propagación.

#### OBJETIVOS GENERALES

- Limitar la dispersión de la especie invasora *Didymosphenia geminata* en ambientes acuáticos del PNNH.
- Proteger sitios de particular interés para la conservación.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Detectar nuevos focos.
- Evaluar los focos a lo largo del tiempo en cuanto a su dispersión.
- Evaluar los métodos de erradicación implementados en otros casos para ser aplicados experimentalmente en los focos detectados.
- Implementar una barrera de desinfección de funcionamiento parcial en el área de cobro de ingreso del PNNH en Mascardi.
- Difundir la problemática, para promover el cambio de hábitos y comportamientos de la comunidad, en general y en los pescadores deportivos y usuarios de embarcaciones deportivas, en particular, quienes podrían evitar la dispersión de la especie, al incorporar prácticas de limpieza y desinfección de equipos y embarcaciones.

## ÁREAS PARTICIPANTES / FUNCIONES

- **Dpto. Conservación y educación. División Conservación/CENAC.** Funciones: a) Coordinación general del plan de acciones. b) Tomar las muestras. c) Analizar las muestras. d) Monitorear distintos sitios del PNNH en busca de nuevos focos. e) Realizar un seguimiento sistemático de los mismos a través del tiempo. f) Diseñar un programa de monitoreo adecuado para tal fin. g) Realizar pruebas de control de esta alga en sitios del PNNH. h) Detectar los sitios del PNNH con particular interés para la conservación y que requieran ser protegidos especialmente. i) Participar de las instancias interinstitucionales de análisis y discusión de la problemática.
- **Dpto. Conservación y educación ambiental. División Educación ambiental.** Funciones: a) Generar herramientas para la educación y difusión de la problemática. b) Generar campañas audiovisuales estratégicas en diferentes medios de comunicación (locales y regionales). c) Generar material educativo para distribuir en las escuelas e incorporar en las charlas.
- **Dpto. Guardaparques nacionales.** Funciones: a) Colaborar activamente en los aspectos operativos que requieran los monitoreos y las tareas de difusión y educación ambiental. b) Dar aviso a la División Conservación sobre cualquier registro de algas que por sus características macroscópicas amerite su análisis.
- **Unidad Operativa Sur / Seccional Mascardi.** Funciones: a) Garantizar la operatividad de la barrera de desinfección en el área de cobro de ingreso al PNNH en Mascardi. b) Participar en la difusión de la problemática a través de la entrega de folletos y en la divulgación local a través de la participación en las reuniones de la Comisión de fomento de Villa Mascardi.
- **Dpto. Incendios, comunicaciones y emergencias (ICE), subcentral Los Rápidos.** Funciones: a) Participar activamente en las tareas de desinfección de la barrera de Mascardi.

  
  


## DESARROLLO

## 1) BARRERA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN EL ÁREA DE COBRO DE INGRESO AL PNNH EN MASCARDI

Se considera al área de cobro de ingreso al PNNH en Mascardi como un sitio de gran urgencia en cuanto a la aplicación de medidas, dado el muestreo positivo en el tramo inferior del río Manso y el gran flujo de pescadores y kayakistas en esa zona.

Por este motivo se implementará una barrera de desinfección de funcionamiento parcial durante las horas de mayor tránsito, con el fin de resguardar la cuenca del Río Manso en su tramo Medio. La desinfección se llevará a cabo en embarcaciones de cualquier tipo, equipos de pesca, buceo, herramientas u otro aparato que eventualmente pueda haber sido sumergido o haber estado en contacto con el agua de ambientes naturales. Si las embarcaciones son transportadas por autos con trailers, entonces la desinfección también debe practicarse a la parte inferior de autos y a todo el trailer.

**Objetivos de la barrera de desinfección:**

- Evitar la llegada y/o minimizar la dispersión de la especie invasora *Didymosphenia geminata* a ambientes acuáticos pertenecientes a la cuenca del Río Manso, en su tramo medio.
- Actuar como un centro de difusión de la problemática, para promover el cambio de hábitos y comportamientos en los pescadores deportivos y usuarios de embarcaciones deportivas, quienes podrían evitar la dispersión de la especie, al incorporar prácticas de limpieza y desinfección de equipos y embarcaciones. Continuar además con la difusión a nivel de la comunidad en general.

**Montaje de la barrera:**

En la estación sanitaria de lavado, se colocarán dos tanques plásticos de al menos 1000 litros, cada uno conectado a su respectiva hidrolavadora.

- Tanque 1: se utilizará para el lavado de vehículos, trailers y embarcaciones. Contendrá una solución al 2% de hipoclorito de sodio (lavandina), sugiriendo aumentarla hasta el 4% si los procesos de lavado son muy rápidos.
- Tanque 2: Contendrá agua dulce que se utilizará para enjuagar vehículos, trailers y embarcaciones una vez que hayan sido desinfectados con la solución del tanque 1. Este enjuague debe practicarse luego de transcurrido 1 minuto por lo menos.

Además, se colocarán tres (3) contenedores plásticos de al menos 50 litros: uno con la solución de lavandina al 2%, otro con una solución de sal al 5% y otro con agua para enjuagar.

Los mismos servirán para desinfectar (solución de lavandina y solución salina) y enjuagar (agua dulce) el equipo que puede haber estado en contacto con agua en actividades acuáticas y que no admite un lavado con hidrolavadora a presión (ej. botas de vadeo, waders, belly boats, líneas de pesca, señuelos, etc.). El enjuague con agua debe practicarse luego de transcurridos, al menos, 5 minutos. Dado que este procedimiento resulta más eficiente cuanto mayor cantidad de tiempo se dejen los elementos en remojo en la solución desinfectante, se aconseja colocar primero los elementos en estos depósitos de limpieza y luego comenzar la desinfección de embarcaciones.

Es necesario que los sitios tengan corriente eléctrica, en caso contrario se debe disponer de un generador de 220 voltios con capacidad suficiente para operar las hidrolavadoras.

*Handwritten signatures and initials:*  
 Ocho  
 Sanchez  
 JF

El agua utilizada debe ser conducida a un sitio con drenaje natural o al sistema de tratamiento de efluentes local, nunca debe ser vertida a un humedal natural.

#### Manejo de la barrera:

- Horario: todos los días de 9 a 20 hs.
- Los vehículos que transporten embarcaciones en trailers deberán ser desinfectados en conjunto (vehículo, trailer y embarcación). En el caso de transportar embarcaciones sin trailer, se deberán desinfectar sólo las embarcaciones (ej. kayaks, sit on top, canoas, etc.).
  - Autos: rociar abundantemente la parte inferior del auto, gomas y llantas.
  - Trailers: rociar abundantemente todos los elementos del trailer, incluido el malacate y los sitios de apoyo de la embarcación.
  - Embarcaciones: rociar por dentro y por fuera todos los elementos de la embarcación. La zona del motor debe ser abundantemente rociada para alcanzar todos los intersticios, especialmente en la zona de la hélice.
- Incluir en el proceso de desinfección la difusión de la problemática a través de la entrega de folletería para tal fin. La estación contará además con un cartel que indica las recomendaciones para la desinfección de equipos que se detallan de acuerdo al siguiente detalle:
- **Chequeo:** Antes de abandonar el río o lago, buscar restos de algas y sedimentos en los equipos y embarcaciones, y retirarlos cuidadosamente en el sitio. Si encuentra restos después de haberse retirado, tratarlos y posteriormente depositarlos en la basura, no en aquellos lugares que puedan inundarse por la acción de cambios de nivel del cuerpo de agua ó crecidas de los ríos y arroyos.
- **Limpieza:** Remojar y refregar todo lo que estuvo en contacto con el agua al menos durante un minuto en una de las tres siguientes soluciones: lavandina al 2% (un vaso pequeño o 200 ml en 10 litros de agua), sal al 5% (500 gr de sal en 10 litros de agua), detergente al 5% (500 ml en 10 litros de agua); o colocar en remojo durante al menos un minuto en agua muy caliente por encima de 60°C, o durante 20 minutos en agua caliente por encima de 45°C (incómoda al tacto). Los equipos que absorban agua (chalecos salvavidas, botas de pescador, waders) deben dejarse en remojo al menos 30 minutos, en algunas de estas soluciones, para asegurar su limpieza.
- **Secado:** Solamente si la limpieza no es posible con los otros métodos. El secado matará a la Didymo, pero es necesario que el equipo esté completamente seco al tacto, por dentro y fuera, y se debe dejar pasar al menos 48 hs antes de volver a utilizarlos. Si queda ligeramente húmedo puede sobrevivir durante meses.
- **Congelamiento:** También mata a las células de esta alga. Congelar cualquier artículo hasta que se solidifique.
- El equipo no podrá ser utilizado en otros lagos o ríos hasta que no se realice su limpieza, secado total o congelamiento.

#### 2) MONITOREO

El mismo constará de dos etapas. La primera etapa tendrá como objetivo la detección de nuevos focos de *Didymo* en los cuerpos de agua del

*Oles*  
*Sauz*  
*[Signature]*

PNNH. La segunda etapa tendrá como objetivo el seguimiento sistemático de los focos y la aplicación de ensayos de control y manejo de los mismos.

**PRIMERA ETAPA: DETECCIÓN DE NUEVOS FOCOS DE DIDYMO**

**Selección de sitios**

Los nuevos sitios de muestreo serán seleccionados en base a su priorización según los principales criterios de propagación de la especie, nivel de actividad humana del sitio, probabilidad de transmitir *D. geminata* al sitio, facilidad de acceso al sitio, valor social-cultural del sitio.

**Muestreos**

Los muestreos estarán a cargo del personal técnico de la División Conservación. En cada sitio y fecha de muestreo se efectuará una prospección visual de la costa del cuerpo de agua, a través de transectas donde se realizará una observación directa detallada, registrando a lo largo de la transecta presencia o ausencia de masas mucilaginosas, además de características como color, olor, porcentaje de cobertura aproximado de las masas, etc. Deberá apreciarse además la textura.

Además se colectarán muestras biológicas de perifiton y de plancton. El muestreo bentónico se realizará a través del raspado de rocas, plantas provenientes de zonas someras de los cuerpos de agua. El muestreo de plancton será realizado con una red de abertura de malla de 60 micrones, dispuesta en un sector con corriente adecuada, para que se mantenga sostenida. La red de muestreo debe estar adosada a una red de mayor tamaño de poro para evitar el ingreso de elementos de mayor tamaño. Disponer la red en el agua durante 10 minutos, registrar el caudal (para determinar el volumen de agua filtrado), fijar la muestra. Esta muestra deberá ser tomada en situaciones de flujo normal del río.

La frecuencia de los muestreos se definirá oportunamente.

Es fundamental que durante los muestreos se consideren y apliquen todas las medidas de precaución que eviten la contaminación entre muestras.

**Análisis de muestras**

La identificación de la especie podrá realizarse a través de microscopía óptica. El carácter más distintivo de la especie corresponde a los 2 a 5 estigmas localizados en la zona central y ventral de la célula. El análisis estará a cargo del equipo técnico de la División Conservación en las instalaciones del CENAC.

**SEGUNDA ETAPA:** la segunda etapa contempla el monitoreo sistemático de los focos, ensayos y pruebas de control de focos, a partir de metodologías que se definirán oportunamente.

**3) DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN:**

**Objetivos**

- Informar sobre la existencia del alga y las medidas de prevención para evitar su colonización masiva.
- Concientizar e informar sobre el impacto del alga en las cuencas de agua y sus consecuencias
- Apelar con una actitud responsable para evitar la propagación del alga.

Handwritten signatures and initials in the left margin, including a large signature at the top and several smaller ones below it.



- Articular las estrategias de comunicación entre las instituciones.

La estrategia de comunicación se plantea a corto y largo plazo teniendo en cuenta aspectos de la comunicación institucional interna y externa.

#### A CORTO PLAZO

##### Comunicación institucional interna

Es la estrategia que se aplicará con los principales actores involucrados: Instituciones gubernamentales nacionales, provinciales y municipales, prestadores de servicio turístico, e instituciones vinculadas al turismo.

Esta estrategia tiene como meta principal que las personas de los organismos involucrados se interioricen y apropien de la problemática. La herramienta a utilizar será una serie de charlas destinadas a Prefectura, Gendarmería, etc.

Estas charlas serán desarrolladas durante los meses de marzo y abril.

##### Comunicación Externa

Es la estrategia que se aplicará con las principales audiencias externas: Vecinos de Bariloche, turistas, pescadores, prestadores turísticos, etc.

Su meta principal será brindar información precisa sobre qué es el alga, cómo, dónde y cuándo desinfectar.

Herramientas a utilizar:

- Reimpresión de folletería y afiches con información sobre el alga y métodos de desinfección.
- Logística de afiches y folletos en centros específicos: casas de venta de indumentaria y accesorios deportivos y de pesca, talleres de reparación y venta de lanchas, aduana, centro de informes de la terminal de ómnibus, aeropuerto, etc.
- Nueva cartelera para puestos de desinfección
- Realización de Spot audiovisuales para difundir en medios de prensa.

#### A LARGO PLAZO

Proyectar una campaña más amplia durante el año.

##### Comunicación Institucional interna

La meta principal de esta campaña será informar a los sectores institucionales involucrados sobre la temática.

Como herramienta se realizarán charlas específicas.

##### Comunicación Institucional Externa

La meta es que los vecinos y turistas conozcan la problemática y el trabajo que se lleva adelante en relación a ella. El eje del mensaje será transmitir conocimiento, fomentar hábitos responsables y estrategias de prevención.

Herramientas de comunicación a utilizar:

- Cartelería en lugares de acceso de pesca y desembarque.
- Folletería y afiches.
- Spots de audio y video.
- Comunicados de prensa.
- Notas periodísticas.
- Conferencia de Prensa.
- Talleres y charlas a público en general y escuelas.

*[Handwritten signatures and initials in the left margin]*