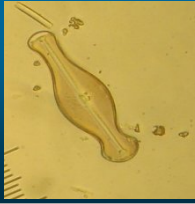


**Plan de Trabajo para la detección,  
seguimiento y control del alga  
*Didymosphenia geminata***

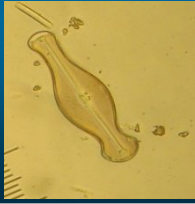
**Metodología para determinar las áreas aptas para  
su implantación en las Cuencas de los ríos  
Limay, Neuquén y Negro**



## *Antecedentes*

En virtud del primer registro confirmado en la Argentina de *Didymosphenia geminata* (Chubut, agosto de 2010), en el marco de las Unidades de Gestión Ambiental se acordó a fines de dicho año:

- ü Establecer acciones de manejo para prevenir la introducción de *D. geminata* en la cuenca (UdeG Fauna).
- ü Efectuar un monitoreo de diagnóstico para determinar la presencia/ausencia del alga en la cuenca (UdeG Calidad del Agua): “Plan de Trabajo para la detección, seguimiento y control del alga *D. geminata*”



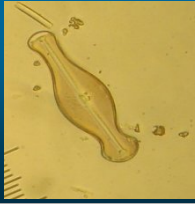
## *Plan de Trabajo: Objetivos*

### Objetivo General

- ü Efectuar un monitoreo de diagnóstico para determinar la presencia/ausencia del alga en la cuenca (UdeG Calidad del Agua).

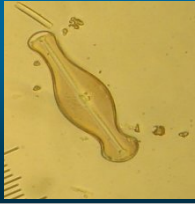
### Objetivos Particulares

- ü Recolectar muestras biológicas para la observación e identificación microscópica de *D. geminata*.
- ü Determinar sectores de riesgo por la actividad antrópica.
- ü Registrar y monitorear la aparición de floraciones macroscópicas si éstas son denunciadas.



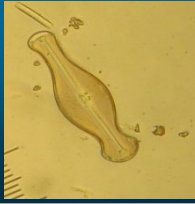
## *Plan de Trabajo: Resultados esperados*

- ü Diagnóstico de la presencia/ausencia del alga en los ambientes acuáticos de la cuenca.
- ü Mapas de distribución (en caso de presencia).
- ü Mapas de zonas de riesgo (condiciones ambientales y actividades antrópicas).
- ü Propuestas para un Plan de control a largo plazo.
- ü Recomendaciones para acciones de manejo.
- ü Avances en la integración de acciones a nivel de cuenca y entre cuencas compartidas.



## *Plan de Trabajo: Resultados obtenidos*

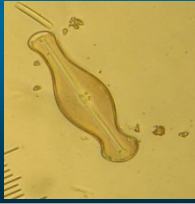
- ü Diagnóstico de presencia/ausencia del alga en los ambientes acuáticos de la cuenca: *SI* (DPRH-DGBA-DPA, APN, CEAN, CRUB)
- ü Mapas de distribución (en caso de presencia): *SI*
- ü Mapas de zonas de riesgo (condiciones ambientales y actividades antrópicas): **ESTE TRABAJO**
- ü Plan de control a largo plazo: **PARCIAL**
- ü Recomendaciones para acciones de manejo: **PARCIAL**
- ü Integración de acciones a nivel de cuenca y entre cuencas compartidas: **PARCIAL**



**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**



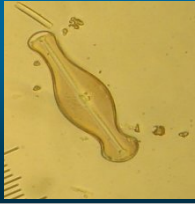
**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA  
APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA  
GEMINATA* EN LAS CUENCAS DE LOS  
RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**



## *Antecedentes*

En el marco de la CTR se acordó en el año 2013 una “Estrategia Regional para el Control del alga exótica invasora *Didymosphenia geminata* (ERCD)”.

- ü El propósito de la ERCD es coordinar acciones y aunar esfuerzos para prevenir la dispersión del alga.
- ü Las acciones propuestas se organizan en tres ejes principales según el tipo de tarea: monitoreo, bioseguridad y comunicación.
- ü Algunas acciones propuestas en bioseguridad son:
  - Confeccionar mapas de riesgo y de zonas críticas.
  - Identificar zonas potencialmente defendibles.



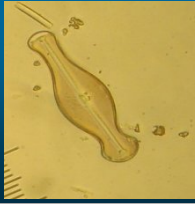
## Objetivos

- ü Determinar la aptitud de áreas para la implantación de *Didymosphenia geminata*.
- ü Clasificar y seleccionar aquellas áreas que tengan mayor aptitud/vulnerabilidad.

## Propósitos

- ü Contribuir a la definición de áreas defendibles y al establecimiento de sus respectivos planes de manejo
- ü Aportar conocimiento para el diseño de estrategias de monitoreo de los ambientes acuáticos de la Cuenca, según el interés particular de las distintas áreas.

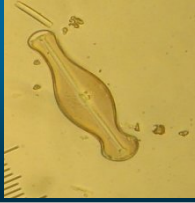




## *DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS*

Consideraciones generales:

- ü Metodología EMC en entorno de SIG (ArcGIS), permite operar espacialmente las distintas variables.
- ü Kilroy *et al.* 2008. A rapid technique for assessing the suitability of areas for invasive species applied to New Zealand's rivers.
- ü Correcciones propuestas por Dr. Brian Reid (Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, Chile).

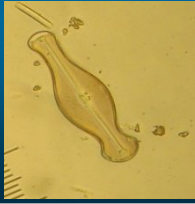


## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### ***VARIABLES CONSIDERADAS***

- ü ***Estabilidad Hidrológica (EH)***
- ü ***Estabilidad del Sustrato (ES)***
- ü ***Temperatura ambiente (T)***
- ü ***Uso del cuerpo de agua (U)***

***Subcuenca como unidad de análisis***



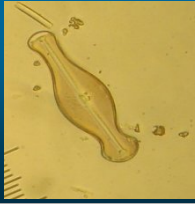
## *DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS*

### *ESTABILIDAD HIDROLÓGICA (EH)*

$$EH = \text{Pendiente} + \text{Vegetación} + \text{Precipitación} + \text{Lago}$$

Se definieron rangos para cada termino de la ecuación

*A > valor de EH > aptitud del área analizada*



## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### ***ESTABILIDAD HIDROLÓGICA (EH)***

Pendiente: valor de pendiente media de la subcuenca.

PENDIENTE	
Rango	Ponderación
0 - 3	5
3,1 - 9	4
9,1 - 18	3
18,1 - 27	2
mayor a 27	1



## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### ***ESTABILIDAD HIDROLÓGICA (EH)***

Vegetación: tipo de vegetación y su correspondiente valoración.

VEGETACIÓN	
Rango	Ponderación
Bosques	5
Estepa herbácea	4
Estepa arbustiva	3
Mosaico	2
Desierto	1

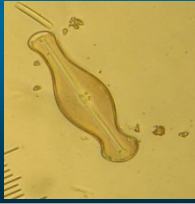


## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### ***ESTABILIDAD HIDROLÓGICA (EH)***

Precipitación: “días de lluvia/periodo”, es N<sup>o</sup> días en oct-nov.  
con una precip. en la cuenca mayor a 15 mm (años 2002-2012).

PRECIPITACIÓN	
Rango (días lluvia/periodo)	Ponderación
0-3	5
3,1-5	3
mayor a 5	1

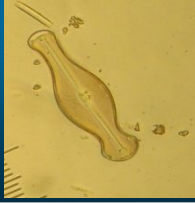


## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### ***ESTABILIDAD HIDROLÓGICA (EH)***

Lago: influencia del lago sobre la estabilidad del curso de agua.

INFLUENCIA LAGO	
Rango	Ponderación
Influencia directa	5
Influencia media	3
Influencia baja	2
Influencia nula	1



## *DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS*

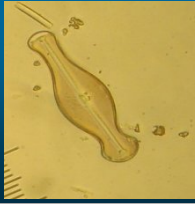
### ***ESTABILIDAD DEL SUSTRATO (ES)***

$$***ES = Tamaño + Dureza***$$

Se definieron rangos para cada termino de la ecuación

***A > valor de ES > aptitud del área analizada***





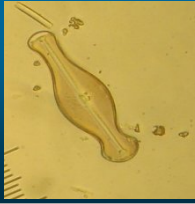
## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### ESTABILIDAD DEL SUSTRATO (ES)

Tamaño: información referida a los componentes del lecho.

(planilla 2 *Caracterización del curso*, del Protocolo para detección y seguimiento de *D. geminata* en el área patagónica).

COMPONENTES DEL LECHO					
INORGÁNICOS			ORGÁNICOS		
TIPO	DIÁMETRO	% DEL TRAMO	TIPO	ESPECIFICACIONES	% DEL TRAMO
<i>Roca madre</i>			<i>Restos</i>	Ramas, hojarasca, etc. (MOPG)	
<i>Bloques</i>	> 256 mm				
<i>Canto rodado</i>	64-256 mm		<i>Lodos y detritos</i>	orgánico fino, negro (MOPF)	
<i>Grava</i>	2-64 mm				
<i>Arena</i>	0,06-2,0 mm		<i>Otros</i>	restos de valvas	
<i>Limo</i>	0,004-0,06 mm				
<i>Arcilla</i>	< 0,004 mm				

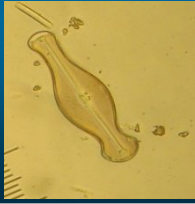


## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### ESTABILIDAD DEL SUSTRATO (ES)

Tamaño: rocas de mayor tamaño se asocian a sustratos más estables, se confiere un > valor al sustrato de > tamaño.

COMPONENTES DEL LECHO	
Tipo de componente	Ponderación
<i>Roca madre</i>	5
<i>Bloques</i>	5
<i>Canto rodado</i>	4
<i>Grava</i>	3
<i>Arena</i>	2
<i>Limo</i>	1
<i>Arcilla</i>	1
<i>Restos</i>	1
<i>Lodos y detritos</i>	1
<i>Otros</i>	1

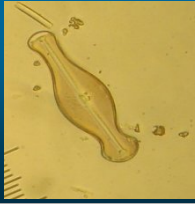


## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### ESTABILIDAD DEL SUSTRATO (ES)

Tamaño: se trabaja con los datos de ambas tablas, y pondera. Los valores más altos indican una mayor aptitud del sustrato para la implantación del alga DG.

TAMAÑO DEL SUSTRATO	
Rango (valor promedio)	Ponderación
10-23	1
24-36	3
37-50	5



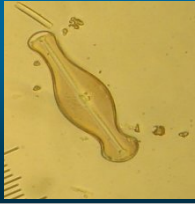
## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### ESTABILIDAD DEL SUSTRATO (ES)

Dureza: se analizaron las distintas categorías geológicas existentes en el curso del río, se agruparon según su dureza.

A > dureza del sustrato > aptitud del área para DG.

DUREZA	
Tipo de roca	Ponderación
Ígneas y metamórficas (I/M)	5
Ambiente mixto (mayor proporción de I/M)	4
Ambiente mixto (similar proporción de I/M y S)	3
Ambiente mixto (mayor proporción de S)	2
Sedimentarias (S)	1



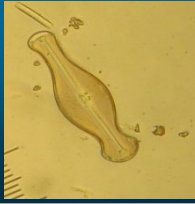
## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### USO DEL AMBIENTE ACUÁTICO (U)

Uso: se evaluó mediante la *accesibilidad* al ambiente acuático (cercanía de las rutas, comodidad de acceso a la ribera), y *actividades desarrolladas* (pesca deportiva, navegación).

Ambientes con múltiples ingresos y muy utilizados con fines recreativos/deportivos, tienen > probabilidad de ser infectadas.

USOS DEL AMBIENTE ACUÁTICO	
Tipo de Usos	Ponderación
Accesible + Navegable + Pesca	5
Accesible + Pesca	3
Pesca	1



## DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS

### TEMPERATURA (T)

Temperatura: se utilizó el promedio diario de la T<sup>o</sup> del aire del mes de enero, como sustituto de la T<sup>o</sup> del agua.

DG parece estar limitada por altas T<sup>o</sup> en vez de estar favorecida por bajas T<sup>o</sup>; valor óptimo 11 ° C.

TEMPERATURA	
Rango	Ponderación
0 - 10 ° C	4
10,1 - 13 ° C	5
13,9 - 16 ° C	4
16,1 - 18 ° C	3
18,1 - 20 ° C	2
Mayor a 20 ° C	1



## ***DETERMINACIÓN DE APTITUD DE ÁREAS***

### **GENERACIÓN DEL MAPA DE ÁREAS DE APTITUD**

Con ArcGIS se operaron las variables definidas anteriormente y ponderadas según la tabla siguiente.

<b>ÁREAS DE APTITUD</b>	
<b>Variable</b>	<b>Ponderación</b>
Estabilidad hidrológica (EH)	2
Estabilidad de sustrato (ES)	3
Usos (U)	4
Temperatura ambiente (T)	1



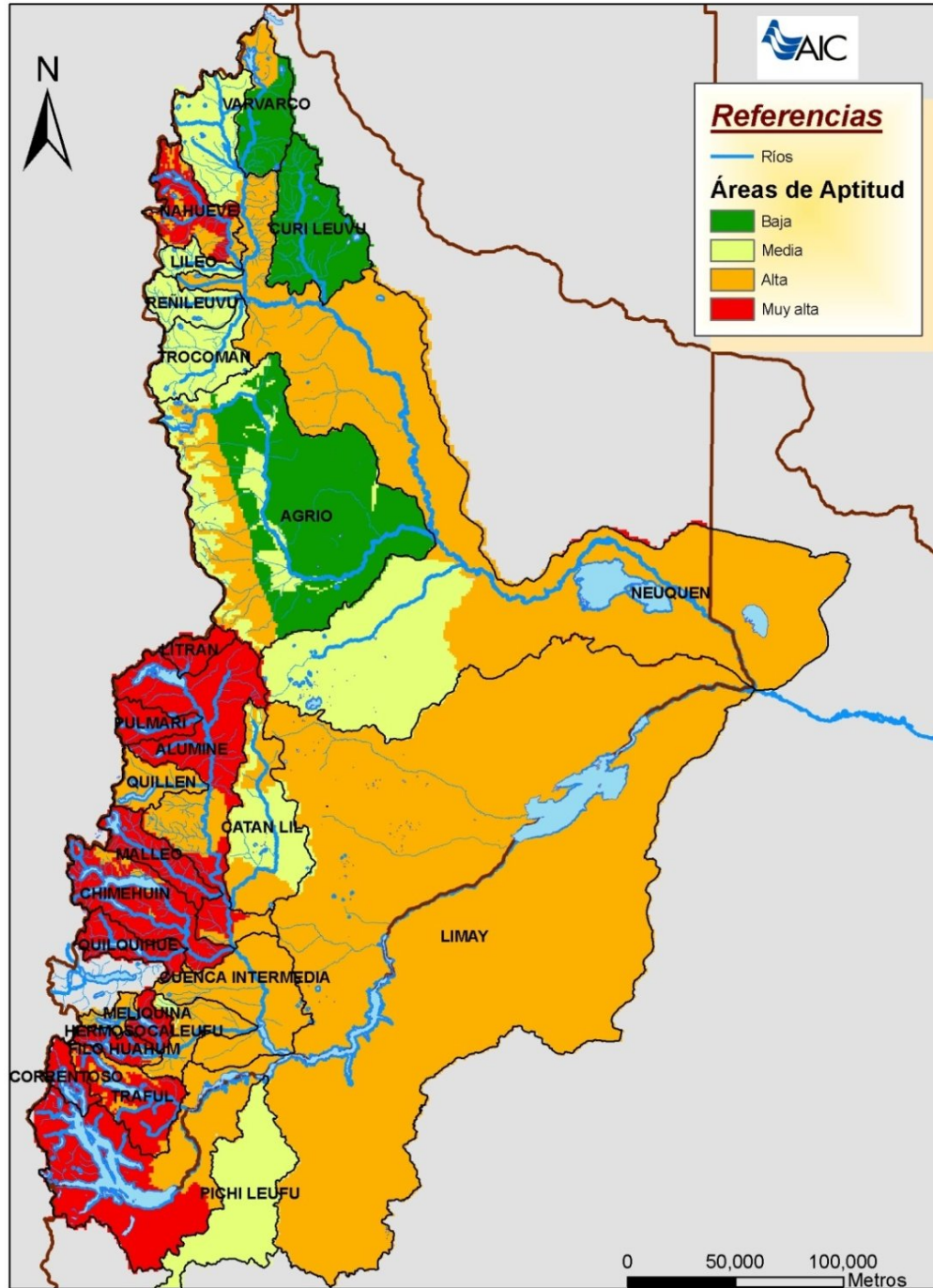
**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**



## ***MAPA DE ÁREAS DE APTITUD EN LA CUENCA***



# APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE D.GEMINATA



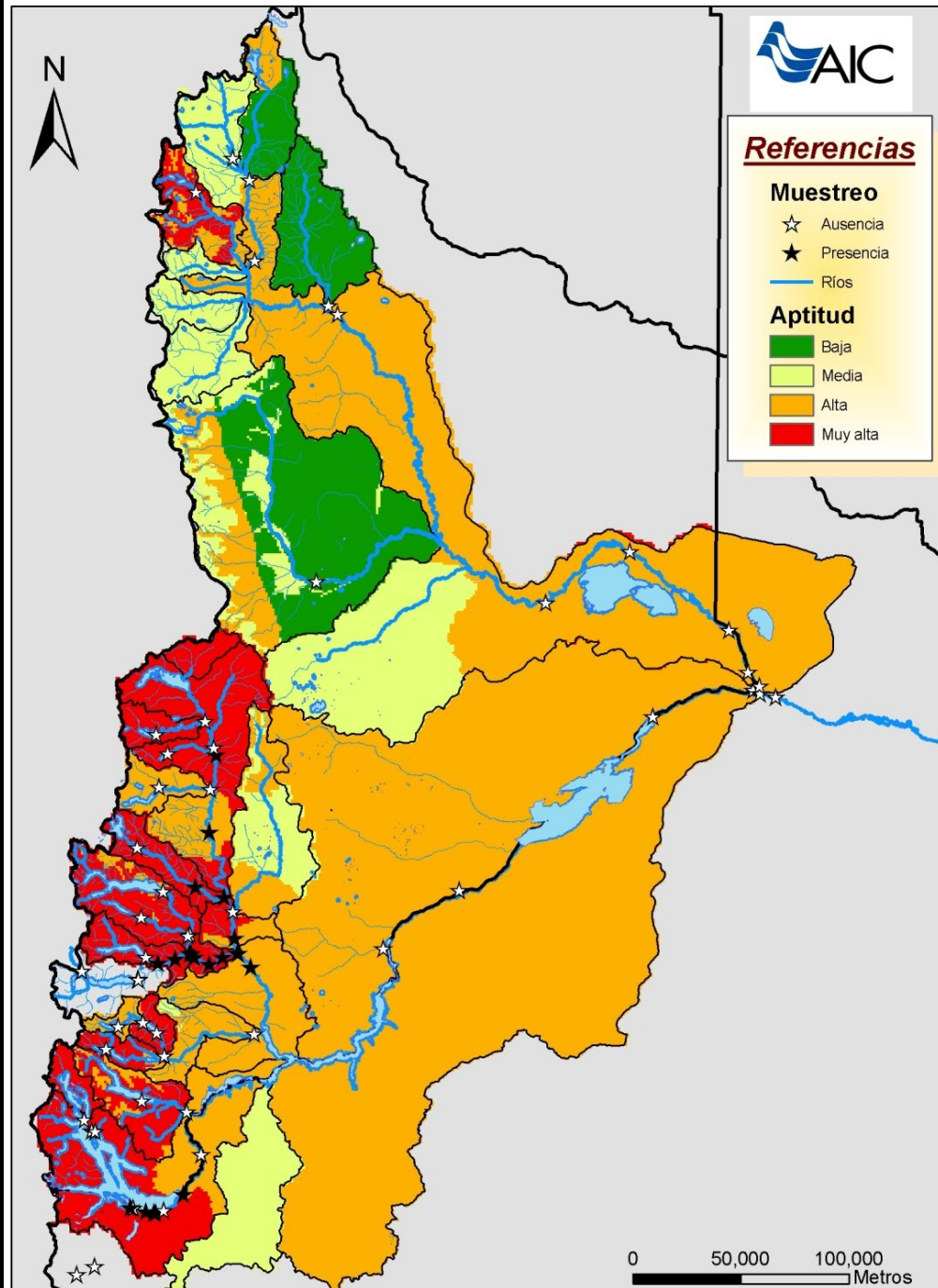


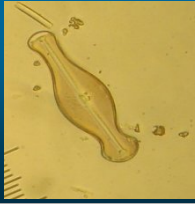
METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO



## ÁREAS DE APTITUD – SITIOS DE MUESTREO

# APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE D.GEMINATA





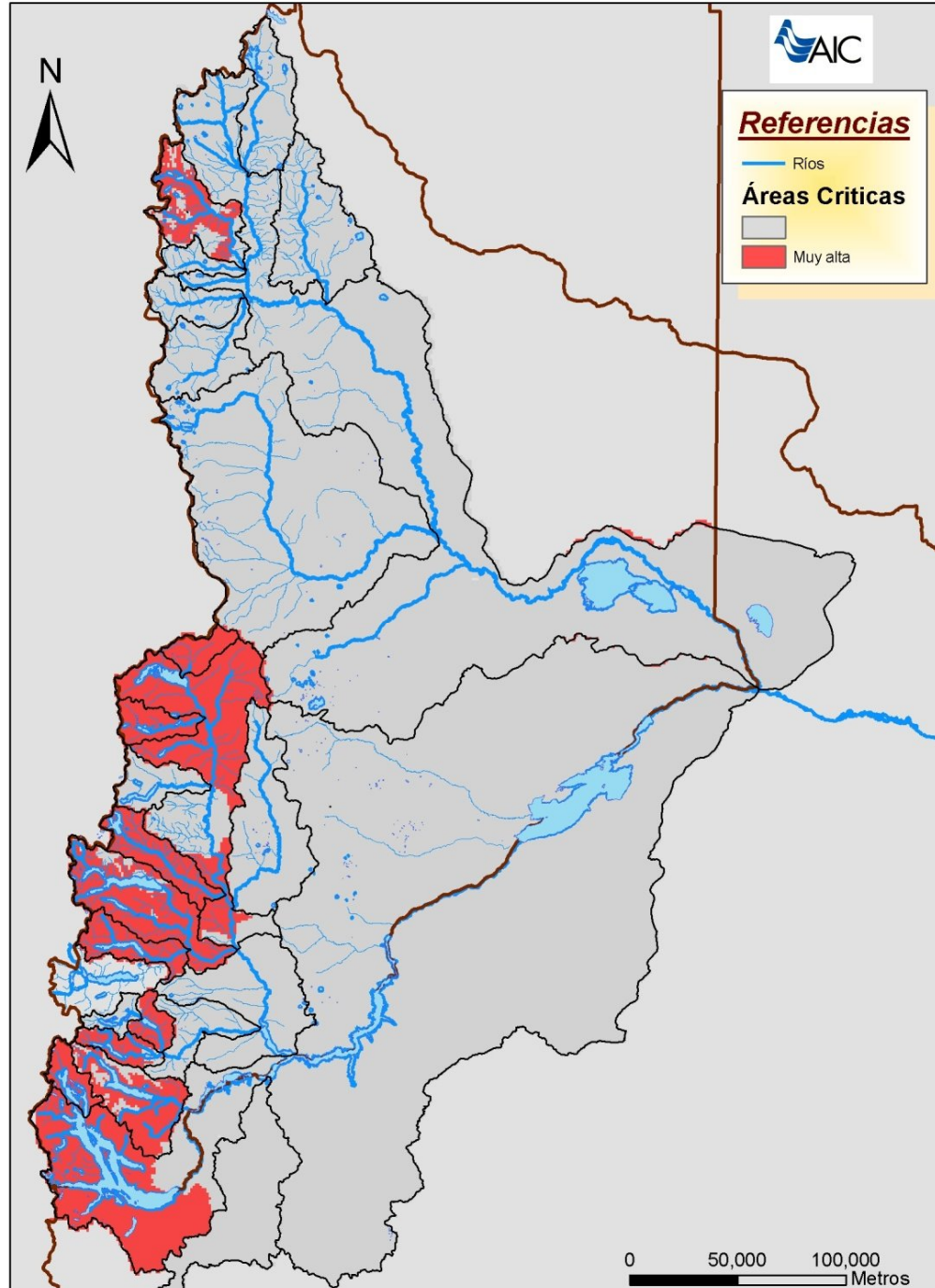
METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO



## ***CUENCAS CON ÁREAS DE APTITUD MUY ALTA***



# APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE D.GEMINATA





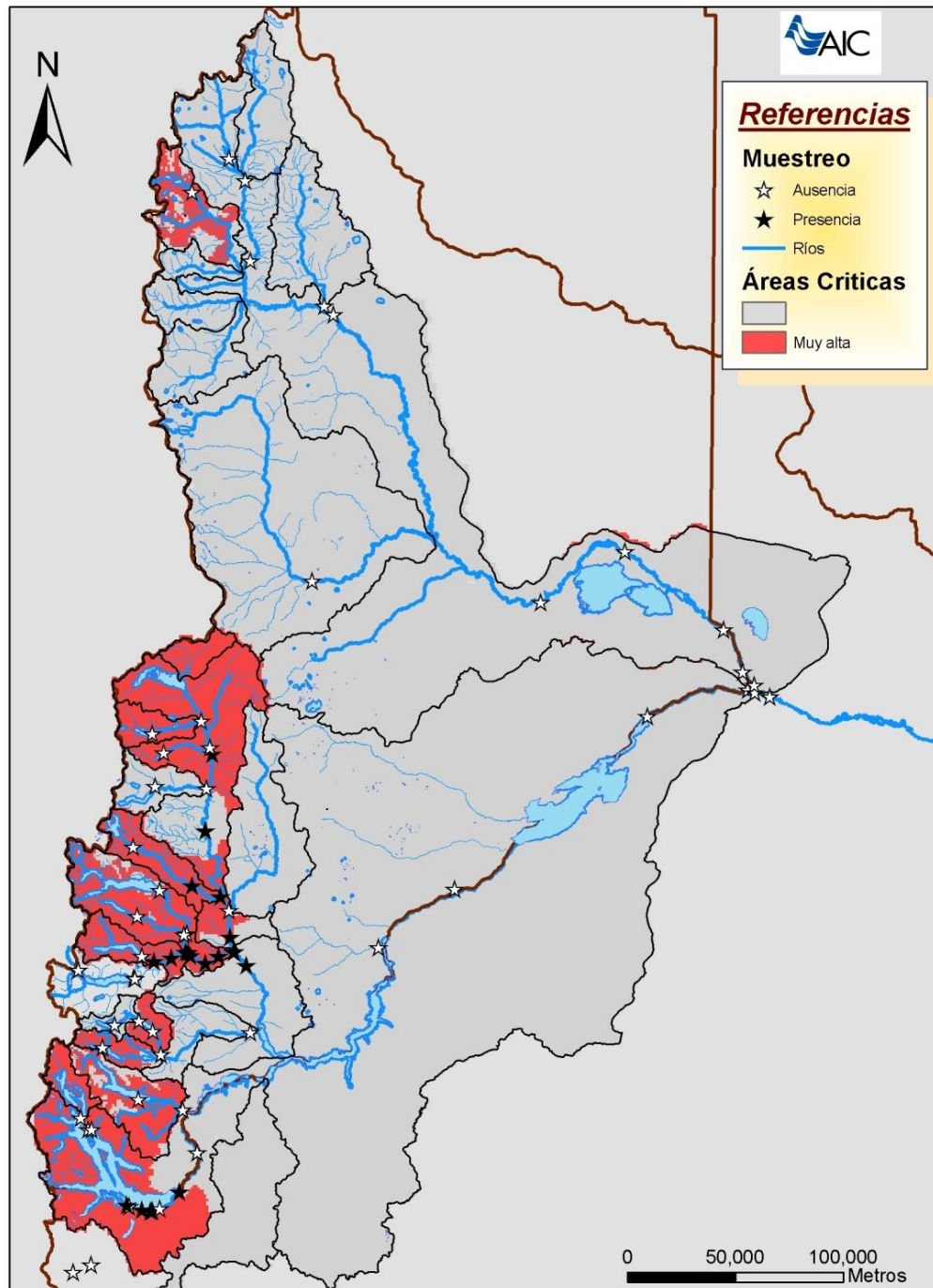
**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**



***ÁREAS APTITUD MUY ALTA – SITIOS DE MUESTREO***



# APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE D.GEMINATA





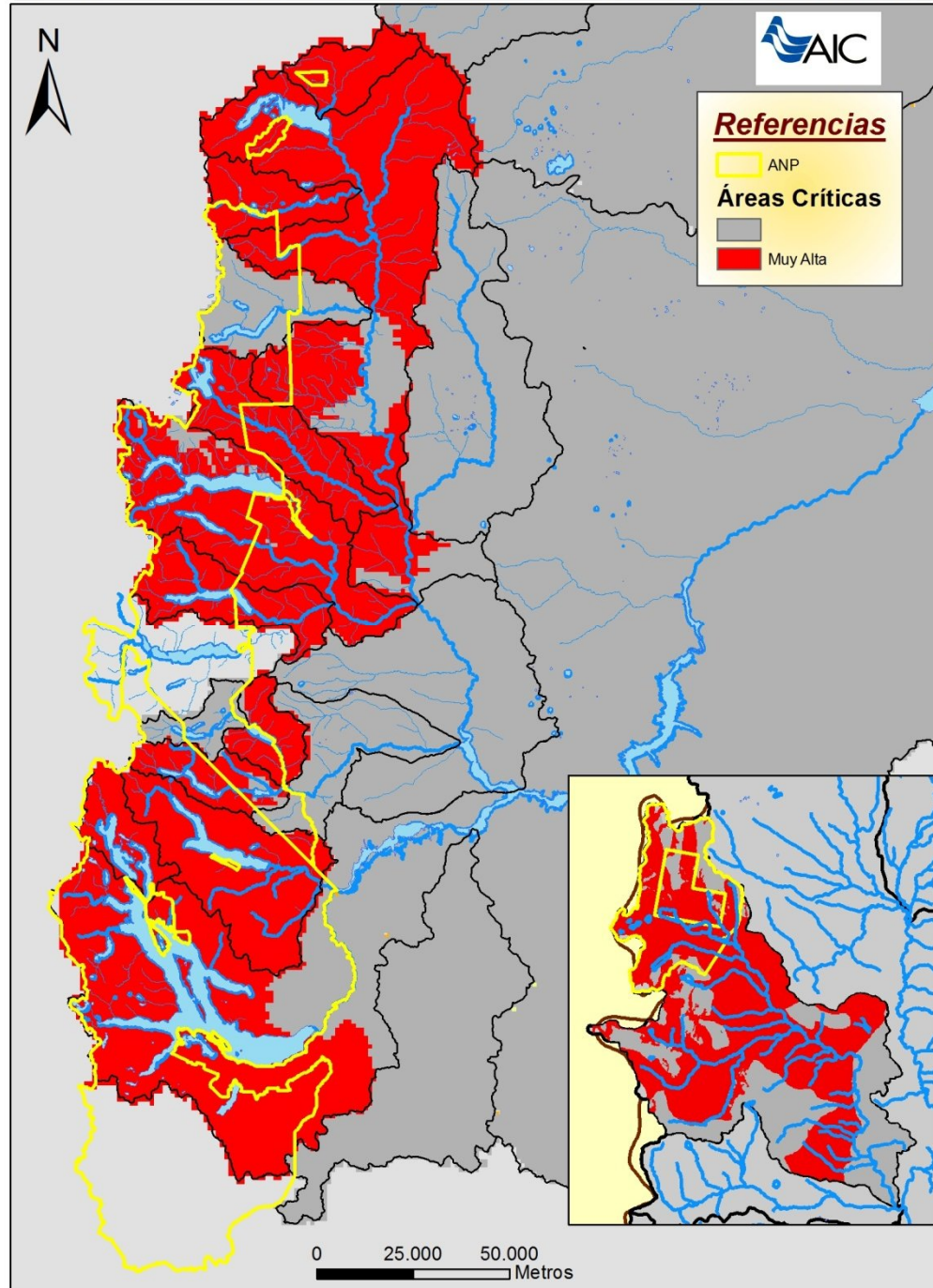
**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**

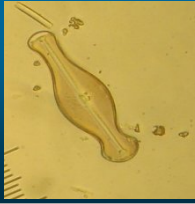


**ÁREAS APTITUD MUY ALTA – ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**



# APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE D.GEMINATA





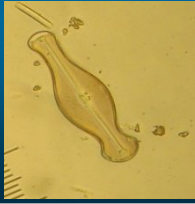
## METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO



En todas las cuencas calificadas con aptitud muy alta, existe al menos un ANP, y considerando que el principal objetivo de éstas es la conservación de sectores naturales lo más inalterados posible (por ello cualquier especie exótica es de por sí una “plaga”), se propone evaluar la factibilidad de declarar “Áreas Defendibles” a las siguientes cuencas:

Cuencas con Aptitud Muy Alta	Existencia de Áreas Naturales Protegidas
<i>Nahueve</i>	Epu-Lauquen (provincial)
<i>Litrán</i>	Batea Mahuida (provincial)
<i>Pulmarí</i>	Parque Lanín (nacional)
<i>Aluminé*</i>	Parque Lanín (nacional) – Chañy (provincial)
<i>Malleo*</i>	Parque Lanín (nacional)
<i>Chimehuín*</i>	Parque Lanín (nacional) – Boca del Chimehuín (provincial)
<i>Quilquihue*</i>	Parque Lanín (nacional)
<i>Meliquina</i>	Parque Lanín (nacional)
<i>Filo Hua Hum</i>	P. Lanín (nacional) – P. Nahuel Huapi (nacional)
<i>Traful</i>	P. Lanín (nacional) – P. Nahuel Huapi (nacional)
<i>Correntoso</i>	Parque Nahuel Huapi (nacional)
<i>Nahuel Huapi*</i>	Parque Nahuel Huapi (nacional)

\* Cuenca con registros positivos de detección de *Didymosphenia geminata*, en alguna parte de la misma.



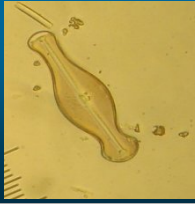
## METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO



### **Criterios para la selección de áreas (cuencas o subcuencas) defendibles:**

L. Buria, APN, 2013.

1. Existencia de barreras naturales que impidan o disminuyan la dispersión de *D. geminata*
2. Escasos puntos de acceso al área potencialmente defendible
3. Alto valor de conservación
4. Área no infectada
5. Controlable por acciones de manejo (p/ej. barreras)
6. Nivel de uso



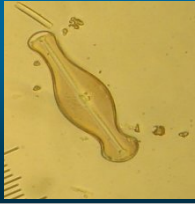
## METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO



### **Bases para la gestión de las áreas defendibles:**

L. Buria, APN, 2013.

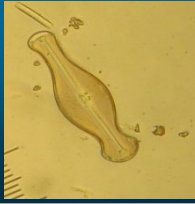
1. Medidas de bioseguridad
2. Modificación en el patrón de uso de los ambientes
3. Difusión de la problemática (en sentido amplio)



## Estrategias de manejo de especies exóticas en la APN:

Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN (2007)

- 1- Prevención:** busca evitar la introducción de especies exóticas a las áreas protegidas o a un sector de las mismas.
- 2- Detección temprana:** objetivo detectar la presencia de nuevos individuos o focos de especies exóticas introducidos o establecidos recientemente, y se basa en un sistema de relevamientos en sitios o áreas de interés (vigilancia). Esta asociada a una respuesta rápida.
- 3- Erradicación:** implica la remoción de todos los individuos de la población con una baja o nula probabilidad de reinvasión. Es la estrategia elegida ante una invasión (cumpliendo requisitos-Anexo 2).

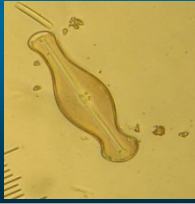


## Estrategias de manejo de especies exóticas en la APN:

Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN (2007)

**4- Control:** consiste en reducir la abundancia y/o acotar la distribución de una invasión. Implica intervenciones sostenidas en el tiempo. Un caso especial de control es la contención, cuya finalidad es restringir la dispersión de la especie invasora y mantener la invasión dentro de límites geográficos definidos.

**5. Mitigación:** a diferencia de la erradicación o el control, las actividades de mitigación no apuntan al manejo de la especie invasora, sino a el o los recursos que se desea proteger.



**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE ÁREAS PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO**



**¡MUCHAS GRACIAS!**

Reunión de la CTR, San Carlos de Bariloche, 7 y 8 de mayo de 2014