

Gestión ambiental en torno a la aparición del Didymo en el río Biobío, en la población de Troyo.

Investigación en curso.

GT: 15Medio ambiente, sociedad y desarrollo sustentable

Constanza Herrera

Resumen:

Troyo es una comunidad con una sociohistoria política y cultural relevante en la preservación del medioambiente. Los pobladores consideran a la naturaleza el medio que les otorga su calidad de vida, por lo que su cuidado es un elemento fundamental. Su ubicación es privilegiada en torno a las bellezas naturales, pero su aislamiento la ha convertido en un asentamiento vulnerable, empobrecido y carente de servicios primarios. La microalga *Didymo* apareció en esta población el año 2012 y en la actualidad los habitantes están descubriendo una de sus consecuencias: la falta de turistas y pescadores deportivos, por ende, un ingreso menos para los habitantes, en conjunto con la alteración del ecosistema que siempre ha sido abundante en el rubro acuícola.

Palabras Claves: Microalga, Turismo/Pesca Deportiva, Políticas Públicas.

1.- Problemática

Los recursos hídricos tienen un valor relevante para el sistema mercantilista que Chile posee. Su importancia radica principalmente en el sector económico que se ve potenciado por las actividades extractivas y los atractivos turísticos que año tras año estimulan a más extranjeros a visitar el país por su extraordinaria belleza y abundante biodiversidad acuática. La pesca recreativa ha potenciado con gran ahínco los ríos y lagos de Chile, volviéndolos con el paso del tiempo un atractivo turístico imperdible, con mayor importancia la zona sur-austral, que se caracteriza por sus relevantes cuencas y poblaciones acuíferas que en ellas residen, que han tornado a la pesca deportiva una actividad tanto nacional como internacional, pero que en la actualidad se ve apabullada por la presencia de un alga identificada como *Didymosphenia geminata*.

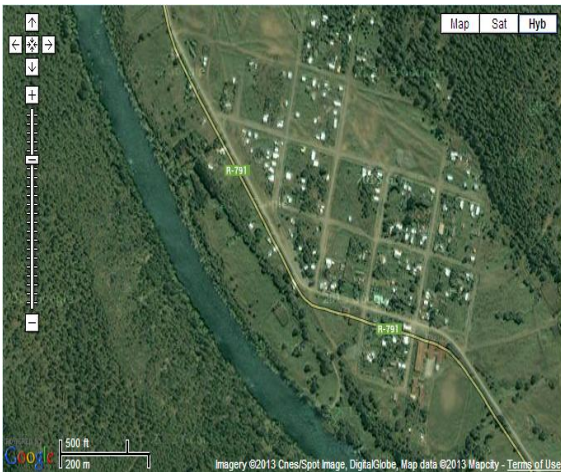
A partir de la década de los noventa se incrementó la llegada de turistas al país, volviéndose una actividad económica de preponderancia para la nación. “El soporte de materia prima de esta industria es, en definitiva, Chile y su diversidad geográfica y climática, sus recursos históricos culturales y antropológicos” (Sepúlveda, 2001, p.16). Definiendo un potencial de desarrollo de la demanda turística, que por medio de agentes económicos la demanda obtiene el acceso a los recursos naturales e innovadores que desea.

Su incipiente presencia es controversial, comprendiendo que permitió obtener un ingreso económico fructífero por nuestros monumentos naturales, pero ha implicado así mismo un deterioro del medio en el que se insertan; esto, debido a que las políticas públicas que han sido creadas para el fomento turístico, que en un inicio pudieron haber sido comprendidas como una forma de potenciar el desarrollo de comunidades rurales en el país, no previeron los posibles daños medioambientales que ocurren en los espacios en que se realizan. La combinación de demanda y oferta turística en Chile “refleja a lo sumo el esqueleto de un funcionamiento sistémico mucho más amplio y complejo de la industria del turismo que trasciende a lo meramente económico” (Sepúlveda, 2001, p.15), sino que también tiene por menores en lo social y ampliamente en lo medioambiental.

Es así como la primera advertencia de la presencia del *Didymo* fue llevada a cabo el 18 de mayo del 2010 por la IV Dirección Zonal de la Subsecretaría de Pesca en el río Futaleufú. Cauce fluvial que nace en Argentina y atraviesa la cordillera de Los Andes hasta desembocar en el lago Yelcho, ubicado en la región de Los Lagos. Desde ese año se ha propagado por diferentes ríos del país, volviéndose un problema ambiental emergente en Chile, y una amenaza mundial para la fauna acuática. Este peculiar tipo de alga es endémica de zonas del Hemisferio Norte y ha causado emergencias ambientales en países como Nueva Zelanda que en menos de tres años fue testigo de cómo este espécimen se propagó por casi la totalidad del país. Chile y Nueva Zelanda fueron los precursores en detectar la presencia de esta especie en el Hemisferio Sur, demostrando que esta alga es una especie invasora en cada país a los que se propaga, ya que una vez establecida en un medio su erradicación es desconocida, por no decir imposible.

2.- Contextualización

Lonquimay es una comuna de la región de la Araucanía precursora en impulsar las políticas turísticas, ganaderas y forestales de la región. De su territorio un “41% de la superficie se destina a praderas con predominio de especies naturales, sin labores culturales, 13%, a bosques nativos y 12,3%, a



plantaciones forestales. La superficie destinada a cultivos es sólo 10,3% de la superficie de las PYMEX, es decir, 84.590 hectáreas” (VII Censo Agropecuario y Forestal. 2009. p.50), lo que convierte el tema del ganado en el mecanismo necesario para la vida de las personas en la comuna.

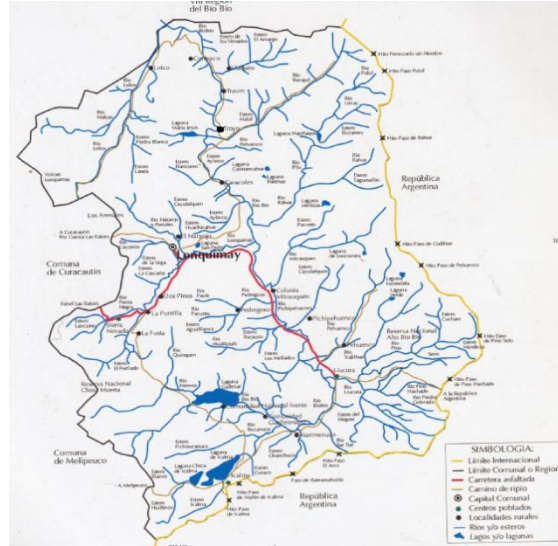
Bajo su administración están diferentes centros poblados, tales como: Icalma, Contraco, Chilpaco, Naranjo, Mitrauquen, Pedregoso, Liucura, Pichipehuenco, Ranquil y Troyo, zona Fuente: Google Earth. Comunidad de Troyo.

en que se realiza la investigación. Existen grandes distancias entre cada pueblo y las zonas pobladas más relevantes, además de poseer una brecha demográfica importante entre las comunas significativas y las más aisladas. “Sin embargo, es necesario precisar que no toda la superficie está disponible para ser ocupada por sus habitantes por varias razones, que en todo caso constituyen un patrimonio escénico vital para el desarrollo del turismo” (Diagnóstico Participativo Comuna de Lonquimay, 2003. p.6).

Troyo es un villorio de 300 habitantes, los que en su gran mayoría subsisten económicamente por la venta del ganado tras las veranadas. En conjunto con esto existe una alta tasa de presencia de colonos que utilizan sus propiedades como zonas de descanso, veraneo o cultivo forestal.

A pesar de ser una población bastante homogénea en sus condiciones económicas, se ha caracterizado por poseer una historia cultural impresionante en lo que respecta a la preservación del medioambiente, ya que un número mayoritario de la población se beneficia de su existencia para el pastoreo de los animales. “A partir de lo desarrollado en extenso en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PMDT), se establece el predominio de los sistemas ganaderos ovinos, bovinos y caprinos por sobre los cultivos tradicionales” (PETQuinta S.A., 2009. Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial [PIRDT], p.2), por lo que los cuidados del patrimonio natural son necesarios.

Cabe destacar que “los principales agentes modeladores de esta zona han sido el tectonismo, las glaciaciones, el volcanismo y los ríos y esteros que forman complejas redes, como respuesta al intrincado relieve. Este sector de la comuna se caracteriza por ser un territorio predominantemente de tierras poco aptas para agricultura” (PIRDT, 2009, p. 2). El clima dominante es el frío de altura que se caracteriza intenso nivel de precipitaciones y nieve, en conjunto con temperaturas muy bajas durante el invernal. A diferencia del verano en que puede superar los 30°C. Adicionalmente es necesario enfatizar que Troyo está rodeado de un extenso bosque nativo en parajes naturales y agrestes, que a quien decida pasar una temporada en esos a descubrir las praderas con predominio de naturales, lo que le otorga una plusvalía para el Extraído en: Hostalnativo.cl



la
por un
periodo
incluso
bosque
invitan
lugares
especies
turismo.

A fines del 2012 la subsecretaría de pesca advirtió a la comunidad de la presencia invasiva del *Didymo* en el río Biobío, cuenca fluvial que nace en la región de la Araucanía y desemboca en la del Biobío, desagüe natural del lago Galletue. El alga fue identificada en las zonas rurales cercanas a/y en Troyo, localidad perteneciente a la legislación de Lonquimay.

Se estima que la aparición del *Didymo* puede haberse dado por la presencia de pescadores deportivos extranjeros. Turistas que no son una cifra considerable, pero que en periodos de pesca aparecen paulatinamente; esto debido a la riqueza en fauna marina y al espectacular ecosistema que rodea el río Biobío y sus contables lagunas alrededor.

3.- Marco Teórico

3.1.- *Didymosphenia Geminata*.

La *didymospheniageminata* es reconocida por ser altamente invasiva en los medios en que se inserta y extremadamente difícil de ser erradicada, por no decir imposible. Produce floraciones que pueden cubrir grandes extensiones e incluso la totalidad de los ríos. Se ha registrado su existencia en América (Canadá, EE.UU, Chile), Europa (países bajos) y Nueva Zelanda (Australia), entre otros, acarreando graves consecuencias en los cuerpos de agua dulce y a las actividades económicas recreativas realizadas en esas áreas. “Se considera al hombre como uno de los principales vectores al ser un agente transportador de células viables, atribuyendo su dispersión a actividades turísticas tales como la pesca recreativa, lo cual también podría ser el caso de Chile” (Subpesca/POCH-U, 2010, p. 11).

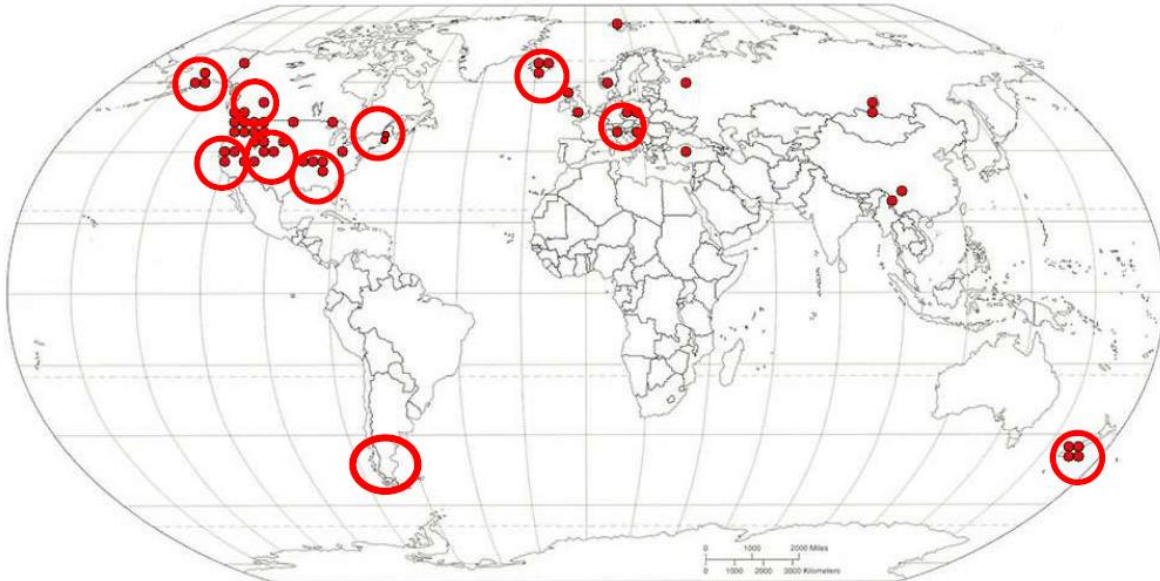
Las proliferaciones de *Didymo* constituyen una amenaza para los ecosistemas acuáticos afectando la sustentabilidad de ésta. Su expansión conlleva consecuencias ecológicas, sociales y a la calidad de vida para las comunidades que están cerca de su presencia. Se desconoce su verdadero impacto económico, pero se pueden hacer estimaciones sabiendo que “la pesca recreativa en la Región de Los Lagos y Aysen, representan un ingreso promedio de US\$34 millones anuales (Universidad Arturo Prat, 2007)

La *didymospheniageminatae* es una microalga unicelular de río dulce que bajo condiciones normales ocasiona la invasión de ecosistemas donde aparece. Esto por medio de floraciones que se adhieren a la biodiversidad y su alrededor, siendo masivas y abundantes, lo que posteriormente conlleva a la modificación del medio en que se instala. Se caracteriza por ser una amalgama verde y gelatinosa que se desarrolla principalmente en sustratos rocosos, por lo que es así mismo conocida como *moco de roca*. Es una de las mayores amenazas que afectan actualmente al río Bio-Bío y a la población aledaña a él.



Es una microalga diatomea bentónica, términos que se utilizan para definir los organismos que se encuentran en cualquier tipo de ambiente marino o superficies húmedas, y para describir la superficie del sedimento más bajo del cuerpo de agua, en donde habitan organismos capaces de resistir la capa superficial del suelo más profunda que recubre la masa de agua que se les denomina bentos. El nombre de “moco de roca” con que se apoda a la *didymospheniageminata*, es otorgado por su particular capacidad de adherencia en las rocas o cualquier otro elemento que este en el río, apareciendo con mayor énfasis por debajo y sobre ellas. Su apariencia gelatinosa, viscosa y verde le otorga ese nombre, ya que no posee ningún atractivo turístico para la vista, sino todo lo contrario, causa un rechazo inmediato.

Es procedente del Hemisferio Norte, particularmente de zonas con temperaturas frías como Canadá, en que los primeros registros de su aparición son llevados a cabo en Vancouver en 1984, y países bajos de Europa, como podemos ver en el mapa de distribución mundial que aparece en la figura.



Fuente: Whitton *et al.*, (2009).

Estos países que actualmente están enfrentándose a esta plaga, ya la han denominado como una especie invasora por su inexistente erradicación y por las consecuencias negativas sobre la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos/dulceacuícolas, con una gran capacidad para impactarlos y modificarlos. Son territorios que están bajo una latente amenaza, ya que su propagación provocada por los descuidos del hombre, la puede trasladar a todos los ríos y lagos de las naciones.

Los países que poseen una alta población de atractivos orientados con cuencas hídricas, tales como kayak, rafting y/o pesca deportiva, son los que poseen una dispersión más alta, como podemos ver en el cuadro en Estados Unidos y Canadá. Hasta ahora únicamente se ha aparecido en dos países del

Hemisferio Sur, Nueva Zelanda que en 3 años vio la totalidad de sus ríos contaminados con su presencia y Chile que está evitando una mayor tasa de propagación.

4.- Consecuencias del Didymo

Como su erradicación no está demostrada en ningún país, se desconocen sus secuelas a corto y largo plazo. El aumento de su biosistema reduce la disponibilidad de oxígeno, modificando la concentración de nutrientes en el agua, y por ende, que la biodiversidad y la población de especies se vean fuertemente reducida, alterando el hábitat existente y su ecosistema.

Su principal implicancia es la disminución de las actividades económicas y turísticas de la zona. Situación de extremo conflicto, ya que la comunidad de Troyo se caracteriza por poseer una economía de subsistencia, que es sostenida por medio de subvenciones estatales a la ganadería y por la presencia de turistas asiduos a la pesca deportiva, por lo que su ausencia significaría que la comunidad carezca de los ingresos económicos necesarios para solventarse, aún a pesar de tener los conocimientos que indican que esta plaga se propaga por la presencia y la transferencia en ropas de pescadores deportivos y turistas que llegaban a la zona desde el extranjero.

La presencia del didymo en la cuenca del río Biobío se registra en noviembre de 2012, cuando las primeras organizaciones locales identificaron una presencia foránea al ecosistema acuífero natural. Esto, después de haber sido una de las regiones con más visitas registradas de turistas en el año 2009, alcanzando cifras de 197.695 personas, que recorrieron los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales (Compendio Estadístico Transportes, comunicaciones y turismo, 2010).

Las problemáticas más próximas serán la ausencia del ingreso económico por medio del turismo que “dependen de la generación, preservación y desarrollo de bienes públicos, ya sean éstos naturales, históricos o culturales” (Turismo en Chile, 2002). Ya que ante la parcial desaparición de la prestigiosa belleza natural que caracterizaba al río y su abundancia de población de peces, el interés turístico y deportivo se verá opacado por su presencia, y así mismo la rentabilidad que ese rubro ofrece en la comunidad. A pesar que las actividades antrópicas modifican la integridad ecológica, y el grado de magnitud de la perturbación dependerá de la respuesta dada por la interacción entre los procesos que la mantienen y la capacidad de resiliencia del sistema afectado.

5.- Medidas Preventivas

“La Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA), de conformidad al D. S. MINECON N° 345 de 2005, Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas (REPLA) declaro los sectores afectados área de plaga” (Manual para el monitoreo e identificación de la alga Bentónica *Didymosphenia Geminata*, Subsecretaría de Pesca; 2011). En conjunto con esto el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción estableció un programa sobre Plagas Hidrobiológicas para su vigilancia y control, que SERNAPESCA se está encargando de llevar a cabo, “la principal medida hasta ahora impuesta es la desinfección de embarcaciones e indumentaria y equipos de pesca con soluciones de preparación sencilla como agua con lavandina al 2%, agua con sal al 5% o agua caliente por encima de los 60°” (POCH; 2011), que está especialmente orientado a toda la comunidad de pescadores nacionales y extranjeros. En conjunto con esto se han instalado equipos de desinfección en los pasos Internacionales y alrededor de cada comunidad cercana a algún río contaminado.

A continuación SERNAPESCA diseño el Programa de Vigilancia, Detección y Control para el área de Plaga, que tiene como fin controlar la presencia de la microalga y evitar al máximo cualquier probabilidad de dispersión.

En conjunto con estas medidas, instalan en las zonas afectadas dos contenedores de plástico con agua con cloro para que los pescadores que continúen realizando esa actividad en los ríos afectados

limpien los residuos del alga de su equipamiento. Aconsejan además que los implementos y vestimentas de pesca sean puestos a secar durante 48 horas al sol, posteriormente a su lavado con cloro. Esta campaña preventiva va acompañada de pancartas instaladas en las comunidades que rodean las zonas afectadas. Aún a pesar de realizar todas estas medidas se desconoce si posee la efectividad necesaria para prevenir su posterior propagación.

6.- Conclusiones

Chile es un país que depende del control de los recursos naturales por el modelo productivo nacional, por lo que procura mantener tales recursos resguardados de cualquier posible amenaza. Por ende, cuando una plaga acecha cualquier rubro económico se comienzan a tomar medidas que sean efectivas en evitar su propagación o erradicación. Ya que las consecuencias que puede acarrear a la productividad nacional son catastróficas para la economía del país.

Situación diferente es cuando una plaga no afecta a la producción a gran escala pero sí a lo local, pudiendo llegar a afectar otras cuencas fluviales si no se resguarda. Será siempre una amenaza latente para la comunidad, pero en la inmediatez son desconocidas sus consecuencias a corto y largo plazo. Tal es el caso de Troyo, villorio desconocido para la mayoría de la población nacional, con un acceso dificultoso e inhóspito para la población en general, pero embrionario para el turismo comunal, rubro que está en vías de desarrollo.

La presencia de esta alga atenta contra los turismos incipientes en zonas que se reconocen por poseer una economía de subsistencia, como es el caso de Troyo. Territorios ubicados en zonas fronterizas y que se caracterizan por poseer un escaso acceso, pero que por lo mismo, han adquirido una relevancia para el turismo aventura que busca espacios no atacados por los modernismos de las sociedades actuales. Pero debido a esta nueva amenaza han vuelto a convertirse en pueblos olvidados y abandonados por la comunidad oriunda o extranjera que goza de ese deporte. Las precauciones impartidas y llevadas a cabo por las instituciones respectivas en el área no han podido satisfacer la necesidad de salvaguardar la estructura y comunidad de las poblaciones aledañas a ríos con *Didymo*, ya que las medidas llevadas a cabo, no les ofrecen una alternativa para poder subsistir o impulsar otro rubro.

Las políticas medioambientales son bajo estos parámetros débiles, ya que no regulan las políticas públicas orientadas a crear más ingresos por el turismo, pero que no socavan emergencias medioambientales como la que este ser microscópico está causando en el mundo. Su impulso por buscar una plusvalía de este rubro, no ha resguardado el patrimonio humano y natural que ha convivido milenariamente alrededor de estos patrimonios naturales. Por lo que uno de los elementos centrales a ser analizado es “cómo las instituciones públicas coordinan sus políticas, para crear un marco institucional legal que favorezca e induzca un desarrollo sustentable del patrimonio turístico del país” (Sepúlveda, 2001, p.16). Las políticas medioambientales que están creadas para salvaguardar las bellezas escénicas no han sabido cubrir esta situación, ya que todavía no es una amenaza en la producción para el país, a pesar de que el *Didymo* se ha esparcido por varios ríos en la zona sur-austral de Chile. En su mayoría están orientadas a evitar que los pescadores deportivos continúen propagándola, cuando debió haberse regulado desde un inicio los implementos que cada uno traía a estas cuencas. El ser humano es por ende, el principal agente de dispersión, es por ello que todas las medidas están orientadas a él. No existe un autoanálisis sobre la poca regularidad y compromiso con las políticas que impulsan este rubro y se benefician de ello sin una iniciativa de manejo racional y armónico con los intereses de los habitantes que conviven en ese medio y con el resguardo medioambiental.

Estas políticas deberían estar estructuradas en un enfoque ecosistémico para evitar mayores pérdidas del capital natural y los servicios ecológicos que brinda, “intentando que con ellas y la capacidad resiliente del río, la integridad ecológica no sea alterada. Comprendiendo que la integridad

ecológica” (Parrish; 2003) es la capacidad del sistema ecológico de soportar y mantener un hábitat natural en un territorio en particular, que sin la intervención humana ha sobrevivido intacto y armónico.

Bibliografía.

Chacón, M. 2002. “Turismo en Chile”. Departamento de estudios, extensión y publicaciones. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Estudios Año XII, N°270.

INE. 2009. VII Censo Agropecuario y Forestal 2006-2007. “Las pequeñas y medianas Explotaciones”. Santiago, Chile.

Ley 20654. 2013. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; subsecretaría de Pesca y Acuicultura. “Evita la contaminación por algas de las cuencas hidrográficas”. Chile.

Parrish, J. D., D. P. Braun, and R. S. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *BioScience* 53:851–860.

POCH Ambiental & Unidad de Gestión de Plagas. 2010. “Prospección de la presencia de *Didymosphenia* *Deminata* en las regiones de La Araucanía y Los Ríos”. Informe final para Subsecretaría de Pesca, Santiago.

Proyecto todas las manos, todas. 2003. “Diagnostico participativo comuna de Lonquimay”.

S.A. Spaulding and L. Elwell. 2007. “Increase in Nuisance Blooms and Geographic Expansion of the Freshwater Diatom *Didymosphenia geminata*”. Virginia, Estados Unidos.

Sepúlveda, C. 2001. “La economía del turismo en Chile, políticas públicas y recursos humanos”. Santiago, Chile.

SEPADE. 2010. Proyecto más poder para la gente: “Estudio de capacidades productivas para la comuna de Lonquimay”.

Subsecretaría de economía, Fomento y Reconstrucción. 2005. “Política Nacional de Turismo”. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Publicado en Diario Oficial del lunes 4 de abril de 2005

Universidad Arturo Pratt. 2007. “Informe Técnico Final. Diagnostico Pesca Deportiva. Evaluación del aporte a las economías regionales”. Departamento de Ciencias del Mar.

Whitton, B., Ellwood, N., Kaecka, B. 2009. “Biology of the freshwater diatom *didymosphenia*: a review. *Hidrobiologia* 630; p.1-37.