

REGISTRO DE SAPROLEGNIASIS EN EJEMPLARES SILVESTRES DE PEJERREY *Odontesthes bonariensis* (PISCES: ATHERINOPSIDAE) DE ARGENTINA*

*SAPROLEGNIASIS IN WILD SILVERSIDE *Odontesthes bonariensis* (PISCES: ATHERINOPSIDAE) OF ARGENTINA*

Miguel Mancini¹, Claudia Rodriguez¹, Carla Barberis², Andrea Astoreca³ y Germán Brol⁴

ABSTRACT. Mancini M., Rodriguez C., Barberis C., Astoreca A. & Brol G. [Saprolegniasis in wild silverside *Odontesthes bonariensis* (Pisces: Atherinopsidae) of Argentina]. Registro de saprolegniasis en ejemplares silvestres de pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Pisces: Atherinopsidae) de Argentina. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 32(1):46-50, 2010. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 km 601, 5800, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. E-mail: mmancini@ayv.unrc.edu.ar

Mortality in wild silverside *Odontesthes bonariensis* was investigated in a pampean shallow lake (33°26'W, 64°50'S, 85 ha), located in Córdoba Province. An outbreak was detected at the end of winter in 2007. Water quality variables were analyzed and living and agonizing fishes were captured for postmortem studies. Water values for pH, temperature, transparency and zooplankton abundance were: 9.0±0.3, 14.2±0.5°C, 46.2±2.3 cm and 111,822±30,150 org/m³, respectively. Concentrations of NO₃ y NO₂ were under the referred acceptable limits. Loss of equilibrium, lethargy, and typical signs of bilateral skin mycosis were observed in the fishes. *Saprolegnia parasitica* was identified as the etiologic agent. Only 17.6% of the individuals showed small external hemorrhage, whereas the parasitic studies of the skin and gills resulted negative. The low water temperature during the days before the mortality could have been an important developing factor in this outbreak.

KEY WORDS. Silverside, *Odontesthes bonariensis*, *Saprolegnia parasitica*, Pampean shallow lake.

RESUMO. Investigaram-se as causas de mortalidade em exemplares silvestres de peixe-rei, *Odontesthes bonariensis*, na lagoa pampeana (33°26'W, 64°50'S, 85 ha), localizada na província de Córdoba, Argentina. O surto foi registrado ao término do inverno de 2007. No local, foi analisada a qualidade da água e os peixes foram capturados vivos e moribundos para posteriores estudos em laboratório. As águas apresentaram níveis de pH, temperatura, trans-

parência e abundância do zooplâncton de 9,0 ± 0,3, 14,2 ± 0,5°C, 46,2 ± 2,3 cm e 111.822 ± 30.150 org/m³, respectivamente. A concentração de NO₂ e NO₃ estava abaixo dos limites admissíveis de referência. Os peixes apresentaram alterações na natação, letargia e sinais típicos de micoses cutâneas com comprometimento bilateral. O agente etiológico foi identificado como *Saprolegnia parasitica*. Apenas 17,6% das amostras apresentaram uma pequena hemorra-

* Aceito em 26 de agosto de 2009.

¹ Médico-veterinário, Dr. Cs. Biológicas. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 km 601, 5800, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. E-mail: mmancini@ayv.unrc.edu.ar y crodriguez@ayv.unrc.edu.ar

² Microbióloga. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 km 601, 5800, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

³ Microbióloga. Dr. Cs. Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 km 601, 5800. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. E-mail: aastoreca@exa.unrc.edu.ar

⁴ Médico-veterinário, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 km 601, 5800, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

gia externa, enquanto que os estudos parasitológicos da pele e das brânquias foram negativos. As baixas temperaturas da água durante os dias prévios à mortandade teria sido um importante fator no desenvolvimento da doença.

PALAVRAS-CHAVE. Peixe-rei, *Odontesthes bonariensis*, *Saprolegnia parasítica*, lagoa pampeana.

RESUMEN. Se investigó la causa de una mortandad de ejemplares silvestres de pejerrey *Odontesthes bonariensis* en una laguna pampeana (33°26'W, 64°50'S, 85 ha), ubicada en la provincia de Córdoba, Argentina. El brote se registró a fines del invierno de 2007. *In situ* se analizaron variables de calidad de agua y se capturaron peces vivos y moribundos para su posterior estudio en laboratorio. El agua presentó valores de pH, temperatura, transparencia y abundancia de zooplancton de 9,0±0,3, 14,2±0,5 °C, 46,2±2,3 cm y 111.822±30.150 org/m³, respectivamente. La concentración de NO₃ y NO₂ estuvo por debajo de los límites admisibles de referencia. Los peces presentaron alteraciones en la natación, letargia y signos típicos de micosis cutáneas con compromiso bilateral. El agente etiológico identificado fue *Saprolegnia parasítica*. Sólo el 17,6% de los ejemplares exhibieron pequeñas hemorragias externas, mientras que el estudio parasitológico de piel y branquias resultó negativo. La baja temperatura del agua durante los días previos a la mortandad, habría sido uno factor importante en el desarrollo de la enfermedad.

POALABRAS CLAVE. Pejerrey, *Odontesthes bonariensis*, *Saprolegnia parasítica*, laguna pampeana.

INTRODUCCIÓN

El pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes 1835), es el pez de aguas continentales más importante de la República Argentina. El valor que representa para la pesca recreativa, su potencial reproductivo, la marcada plasticidad y su amplio espectro trófico que presenta, han permitido que esta especie habite y logre altas densidades poblacionales en innumerables ambientes de una hidroquímica contrastante, incluyendo lagos, lagunas y embalses de Argentina y del mundo (Vila et al. 1986, Grosman 1995, Rosso 2006, Somoza et al. 2008). Las múltiples tareas de reproducción artificial y siembras que se han realizado desde hace más de un siglo, han posibilitado dicha dispersión (Berasain et al. 1999). La pesca recreativa de pejerrey, convoca a miles de adeptos que capturan cientos de toneladas para con-

sumo propio con un extraordinario movimiento económico conexo (Mancini & Grosman 2008).

Si bien se han realizado un sinnúmero de obras y publicaciones científicas sobre ecología, biología y distribución de *O. bonariensis*, son pocos los trabajos referidos al estudio de las enfermedades de esta especie, las cuales presentarían mayores problemas en sistemas de cultivo (Kitancharoen et al. 1995). En este sentido, uno de los patógenos más importantes del pejerrey es *Saprolegnia* spp. (Lawhavit et al. 1986), oomycete considerado en términos económicos de trascendental gravedad y que a nivel mundial presenta alta recrudescencia (Torto-Alalibo et al. 2005). El objetivo de este trabajo fue estudiar las causas de una mortandad de pejerrey registrada en una laguna pampeana de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

La laguna se ubica en el sur de la provincia de Córdoba (33°26'W y 64°50'S), Argentina. Presenta una superficie de 85 ha. Es un ambiente eutrófico de escasa profundidad media, salinidad inferior a 2 g/L y agua moderadamente dura (Rodríguez et al. 2001). En el ambiente se desarrolla desde hace décadas una pesquería recreativa de pejerrey.

Análisis de la calidad de agua

En 4 sitios de la laguna próximos al lugar de la mortandad se analizó *in situ* el pH (pHmetro digital), la temperatura y la transparencia (disco de Secchi) del agua. Se filtraron además 25 L de agua para evaluar la abundancia de zooplancton. En laboratorio se analizó la concentración de nitritos (NO₂) y nitratos (NO₃) (APHA, 1992).

Captura y análisis de los peces

Se capturaron ejemplares vivos y moribundos mediante la utilización de una red de arrastre litoral y una red de mano. Los peces se trasladaron a laboratorio, en donde se procedió de inmediato a la medición de la longitud y a la búsqueda de lesiones externas e internas. El examen parasitológico externo e interno se realizó de acuerdo a Eiras et al. (2003). Muestras de piel y branquias se fijaron en formalina tamponada para llevar a cabo estudios histopatológicos (Collins 1993).

Para el aislamiento del oomycete, las cepas fueron obtenidas a partir de piel. Luego de una observación microscópica para determinar las características principales como el tipo de hifa (septada ó cenocítica)

y la presencia de conidios, los cultivos debieron ser purificados al estar contaminados con flora bacteriana de la piel de los peces. Para esto, se hicieron traspasos a placas de Agar Sabouraud o Lactrimel adicionado con cloramfenicol levógiro (0,05 g/L), gentamicina (100 mg/L) y agar MAO (Zaror et al. 2004). Las cepas se purificaron por traspasos sucesivos, al menos 5 veces, utilizando un trozo de agar obtenido de la periferia de la colonia en crecimiento hasta obtener cultivos puros. Luego se obtuvo un último cuadrado de agar colonizado y se dispuso en el centro de una placa Petri con agar Sabouraud adicionado de cloramfenicol y gentamicina. A los tres días se introdujeron varias mitades de semilla de cáñamo *Cannabis sativa* esterilizadas sobre la colonia en crecimiento. Luego de colonizadas las cepas, las semillas se colocaron en placas Petri con agua destilada estéril y se incubaron a una temperatura de 4°C por un período de 20 a 30 días. Para su identificación final se tomaron como caracteres con valor taxonómico: tipo de esporangio y su dehiscencia, tipo de pared, la posición y forma de la oogonia, tipo y número de oosporas, presencia y origen de anteridio y crecimiento a 30°C. Las cepas, caracterizadas como *Saprolegnia spp.* se clasificaron según Dick (1973) y Seymour (1970).

RESULTADOS

Los valores medios de temperatura y pH fueron de 14,2°C y 9,08 respectivamente. La densidad media del zooplancton fue de 111.822 org/m³, con una relación Copepoda / Cladocera de 2,65:1. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

La longitud total (LT) promedio de los peces fue de 135 mm. Los ejemplares más afectados fueron

Tabla 1. Variables limnológicas analizadas en la laguna bajo estudio.

Variable	Valor
pH	9,08 ± 0,03
Temperatura (°C)	14,2 ± 0,5
Transparencia (cm)	46,2 ± 2,3
Zooplancton (org/m ³)	111.822 ± 30.150
NO ₂ (mg/L)	0,0
NO ₃ (mg/L)	2,0

los comprendidos entre 130 a 170 mm de LT. Algunos peces presentaban letargia, alteraciones en la natación y signos típicos de micosis externa con compromiso bilateral, llegando en algunos casos a invadir más del 30% de la LT. La ubicación de preferencia fue la sección del pedúnculo caudal y por debajo de la primera aleta dorsal (Figura 1).

El agente etiológico causante del cuadro fue identificado como *Saprolegnia parasitica*. La cantidad de ejemplares muertos fue baja (aproximadamente 290), con una distribución espacial bien marcada dentro de la laguna. La prevalencia en los peces capturados fue del 35,2%, sólo el 17,6% de los ejemplares presentaba además pequeñas hemorragias en diferentes zonas del cuerpo, principalmente en la inserción de las aletas.

En la inspección de los órganos internos no se observaron signos de enfermedad. El estudio parasitológico de piel y branquias resultó negativo. Otros peces capturados en ese momento por pescadores recreativos no presentaron signos de enfermedad. En el estudio histopatológico, se observó alteración de los estratos epidérmicos y presencia de formaciones, en las que se demostró la presencia de hifas. En otros cortes se observó ausencia completa de tejido epitelial, edema y necrosis muscular. En el resto de las especies ícticas no se observaron lesiones de magnitud.

DISCUSIÓN

Los parámetros analizados del agua se encontraron dentro de los valores de referencia para las lagunas pampeanas y se encuadran en el rango de amplitud de *O. bonariensis* (Ringuelet et al. 1967, Rosso 2006, Gómez et al. 2007). La abundancia del zooplancton fue moderada y estuvo por encima de valores históricos del propio ambiente (Mancini & Grosman 2004), situación que permitiría hipotetizar que elementos tóxicos exógenos al sistema no fueron los causantes de la mortandad.

La severidad de los brotes de Saprolegniasis se asocian con diferentes especies y cepas presentes,

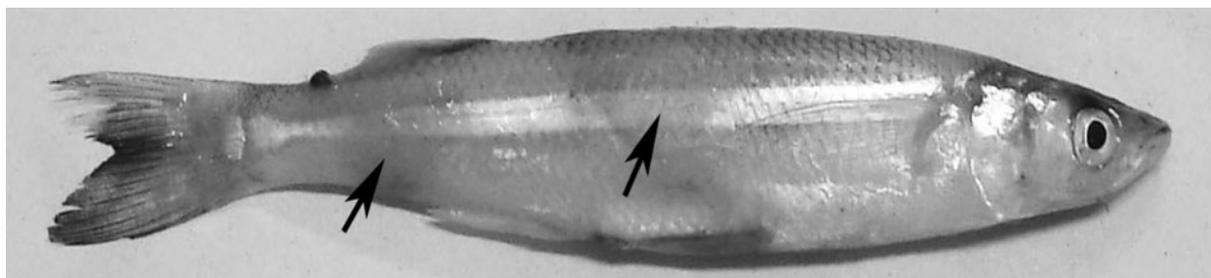


Figura 1. Crecimiento miceliar (↔) producido por *Saprolegnia parasitica* en *Odontesthes bonariensis*.

infecciones concomitantes, grado de madurez sexual y estrés de los peces y alteraciones de la calidad del agua como cambios de temperatura (Stueland et al. 2005). Si bien desde hace décadas la infección por *Saprolegnia* spp. se presenta como uno de los principales problemas del manejo de los sistemas intensivos de incubación de pejerrey en Argentina (Ringuelet 1943, Grosman 1995), la bibliografía existente en el país sobre casos en ejemplares silvestres de esta especie es relativamente escasa. Sin embargo, los pocos casos documentados coinciden con el presente precisamente con registros de baja temperatura (Steciow et al. 2004, Mancini et al. 2006).

Diferentes autores remarcan el significado especial que posee la temperatura en el desarrollo de las infecciones por *Saprolegnia* (Roberts 1981, Kitancharoen et al. 1995, Bruno & Wood 1999). En clima templado ocurren epizootias a baja temperatura, probablemente debido a la menor resistencia de los peces y a que algunos oomycetes son más activos en los meses fríos (Southgate 1993, Noga 1995, Pillay 2002). En este sentido, es importante destacar la ocurrencia en Argentina de otros dos casos simultáneos que tuvieron como denominador común la muy baja temperatura de los días previos, al registrarse el invierno más frío de las últimas tres décadas, con registros mínimos del aire por debajo de -10°C. El primero, se produjo en una laguna de la provincia de La Pampa y provocó la muerte de miles de ejemplares de *O. bonariensis* (Del Ponti, *com. pers.*). El segundo se registró en una serie de cuatro embalses de la cuenca del río Tercero (provincia de Córdoba) y también presentó elevada morbimortalidad, pero en cambio no afectó a *O. bonariensis* ya que más del 97% de los peces enfermos pertenecían al género *Astyanax* (Mancini et al. 2008). Es importante destacar que en estos embalses habitan más de 13 especies ícticas. Por su parte, otros autores reportaron para la misma época una mortandad importante en el río Paraná producida en concordancia con bajas temperaturas y presencia de *Saprolegnia* que afectó entre otras a las especies: mojarra *Astyanax abramis*, vieja *Liposarcus anisitsi*, dientudo *Cynopotamus kincaidi* y armado *Megalodoras laevigatulus*, (Liotta et al. 2007). Estos autores mencionan además otros casos simultáneos en una amplia región del país, situaciones que refuerzan la hipótesis de la importancia que tuvo la temperatura en el desarrollo de la enfermedad.

De acuerdo a Noga (1995), los brotes más graves de Saprolegniasis se producen cuando la tem-

peratura del agua está próxima al límite fisiológico inferior de cada especie, situación que puede haber sido fundamental en el desarrollo de la enfermedad al no afectar a todas las especies en cada caso registrado. En particular, *O. bonariensis* resiste temperaturas bajas (Gómez et al. 2007), aunque por debajo de 10°C tendría mayor susceptibilidad a contraer determinadas enfermedades (Mancini & Grosman 2008). En esta especie, la ocurrencia de todos los casos documentados en los meses fríos coincide con lo expresado. Otro aspecto que pudo influir está ligado al momento reproductivo de los peces (Southgate 1993), destacando que el presente registro solo se observó en peces adultos.

Las lesiones que produce la infección por *S. parasitica* son superficiales con cambios degenerativos de la epidermis y la dermis (Roberts 1981, Udomkusionsri & Noga 2005). En ocasiones la infección puede comprometer además la musculatura adyacente (Bruno & Wood 1999, González de Canales et al. 2001, Hussein & Hatai 2002). Los signos clínicos y las lesiones histopatológicas observadas en los peces analizados coinciden con dichos resultados. Las hemorragias externas podrían ser propias de infecciones secundarias debido a las lesiones que produce el oomycete en la piel de los peces (Roberts 1981), aunque en *O. bonariensis* no ha sido bien determinado el rol patógeno primario de *Saprolegnia* cuando se presenta asociado a determinadas etiologías bacterianas (Lawhavit et al. 1986).

A diferencia del presente caso, Kitancharoen et al. (1995), reportaron una elevada morbilidad en ejemplares de cultivo de *O. bonariensis* afectados por *S. diclina*. El bajo número de peces muertos observado se relacionaría con la menor prevalencia.

Se concluye la mayor resistencia que presentarían algunas especies ícticas, el rol de diferentes aspectos de la biología de éstas en la patogénesis de la enfermedad, el sistema de cultivo y la temperatura del agua en el desarrollo de los cuadros de Saprolegniasis. Del presente trabajo se destaca que *S. parasitica* puede no solo causar problemas en sistemas de incubación de *O. bonariensis*, sino también desencadenar mortandades de diferente gravedad en peces silvestres.

Agradecimientos. A la Comisión Directiva de ATIPECAS y a Guillermo Bagnis por la colaboración brindada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. American Public Health Association, New York. 17th ed. 1992. p.4-129.
- Berasain G., Velasco C. & Chiclana M. Historial de la piscicultura del pejerrey en Chascomús. Una aproximación. Anais de Jornada de Historia de Chascomús, 1779-1999. 1, Conicet - Unsam, Chascomús, 1999. 20p.
- Bruno D. & Wood B. *Saprolegnia* and other Oomycetes, p.427-453. In: Woo P. & Bruno D. (Eds.), *Fish Diseases and Disorders: Viral, Bacterial and Fungal Infections*. vol. 3, CAB International, Wallingford, 1999.
- Collins R. Principles of disease diagnosis, p.69-89. In: Brown L. (Ed.), *Aquaculture for Veterinarians. Fish Husbandry and Medicine*. Pergamon Press, Londres. 1993.
- Dick M. Saprolegniales, p.113-144. In: Ainsworth G., Sparrow E. & Sussman A. (Eds.), *The Fungi, an advanced treatise*. Academic Press, London, 1973.
- Eiras J., Takemoto R. & Pavanelli G. *Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces*. Ed. Acribia, Zaragoza, 2003. 1333p.
- Gómez S., Menni R., Gonzalez Naya J. & Ramirez L. The physical-chemical habitat of the Buenos Aires pejerrey, *Odontesthes bonariensis* (Teleostei, Atherinopsidae), with a proposal of a water quality index. *Envir. Biol. Fish.* 78:161-171, 2007.
- González de Canales M., Bosco Ortiz J., González del Valle M. & Sarasquete C. Saprolegniasis en poblaciones naturales de peces. *Cienc. Mar.*, 27:125-137, 2001.
- Grosman F. *El Pejerrey. Ecología, cultivo, pesca y explotación*. Editorial Astyanax, Buenos Aires, 1995. p.53-61.
- Hussein M. & Hatai K. Pathogenicity of *Saprolegnia* species associated with outbreaks of salmonids saprolegniosis in Japan. *Fish. Sci.*, 68:1067-1072, 2002.
- Kitancharoen N., Yuasa K. & Hatai K. Morphological aspects of *Saprolegnia diclina* Type 1 isolated from pejerrey *Odontesthes bonariensis*. *Mycoscience*, 36:365-368, 1995.
- Lawhavit O., Hatai K. & Kubota K. Studies on fungus diseases of pejerrey *Odontesthes bonariensis* (C & V). *Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll.*, 35:135-140, 1986.
- Liotta J., Giacosa B. & Wagner M. Muerte masiva de peces en una amplia región del país en el invierno. Informe Fundación Oga. 2007.
- Mancini M., Rodríguez C., Prósperi C., Salinas V. & Bucco C. Main diseases of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in Argentina's central region. *Pesq. Vet. Bras.* 26:205-210, 2006.
- Mancini M., Rodriguez C., Bonansea M., Astoreca A., Bagnis G. & Rosa C.A. da R. & Dalcero A. Saprolegniasis en poblaciones silvestres de *Astyanax eigenmanniorum* y *A. fasciatus* (Pisces: Characidae) de Argentina. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 30:115-122, 2008.
- Mancini M. & Grosman F. *El pejerrey de las lagunas pampeanas. Análisis de casos tendientes a una gestión integral de las pesquerías*. Editoriales de Universidad Nacional de Río Cuarto y Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires. 2008. 445p.
- Noga E. *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*. Mosby -Year Book Inc., St. Louis, 1995. 367 p.
- Pillay T.V.R. *Acuicultura: principios y prácticas*. Limusa-Noriega Editores, México, 2002. 699p.
- Ringuelet R. *Piscicultura del Pejerrey o Aterinicultura*. Colección Suelo Argentino, Buenos Aires, 6:162.
- Ringuelet R., Salibián A., Claverie E. & Ilhero S. Limnología química de las lagunas pampásicas (provincia de Buenos Aires). *Physis*, 27:201-221, 1967.
- Roberts R. *Patología de los peces*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1981. 365 p.
- Rodriguez C., Mancini M., Prósperi C., Weyers A. & Alcantú G. Calidad de agua en una laguna recreacional del centro-oeste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Aquatic*, 12:1-9, 2001.
- Rosso J. *Peces pampeanos. Guía y ecología*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires, 2006.
- Seymour R. The Genus *Saprolegnia*. *N. Hedwigia*, 19:1-124, 1970.
- Somoza G., Miranda L., Berasain G., Colautti D., Remes Lenicov M. & Strusman C. Historical aspects, current status and prospects of pejerrey aquaculture in South America. *Aquac. Res.*, 39:784-793, 2008.
- Southgate P. Disease in Aquaculture, p.91-129. In: Brown L. (Ed.), *Aquaculture for Veterinarians. Fish Husbandry and Medicine*. Pergamon Press, Elmsford, 1993.
- Steciow M., García Romero N., Pacheco Marino S., Lunaschi L. & Drago F. Saprolegniasis en juveniles de pejerrey bonaerense (*Odontesthes bonariensis*) de la laguna Lacombe (provincia de Buenos Aires, Argentina). Jornadas de Biología del Pejerrey: Aspectos básicos y Acuicultura. Chascomús, 2004.
- Stueland S., Hatai K. & Skaar I. Morphological and physiological characteristics of *Saprolegnia* spp. strains pathogenic to Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J. Fish Dis.*, 28:445-453, 2005.
- Torto-Alalibo T., Tian M., Gajendran K., Waugh M., Van West P. & Kamoun S. Expressed sequence tags from the oomycete fish pathogen *Saprolegnia parasitica* reveal putative virulence factors. *BMC Microbiology* 5: 46. 2005. Disponible en: <<http://www.biomedcentral.com/1471-21805/5/46>>. Capturado en: oct. 2007.
- Udomkunsri P. & Noga E. The acute ulceration response (AUR): a potentially widespread and serious cause of skin infection in fish. *Aquacultur*, 24:63-77, 2005.
- Vila I., Montecino V., Muhlhauser H. & Cabrera S. Diagnóstico y evaluación del potencial biológico de lagos naturales y artificiales de Chile Central. Programa el Hombre y La Biósfera. UNESCO, MAB-5. Amb. y Des. II(1):127-137, 1986.
- Zaror L., Collado L., Bohle H., Landskron E., Montaña J. & Avendaño F. *Saprolegnia parasitica* en salmones y truchas del sur de Chile. *Arch. Med. Vet.*, 36:71-78, 2004.