

LAGUNA BLANCA: RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, USO RACIONAL Y PESCA ARTESANAL

Alteraciones en la Laguna Blanca (sitio Ramsar) del Parque Nacional homónimo en Neuquén por la introducción de peces. Propuesta de recuperación ambiental a través del desarrollo de una pesquería artesanal.

S. Ortubay, V. Cussac, M. Battini, J. P. Barriga, J. Aigo, P. Candarle, B. Modenutti, E. Balseiro, C. Queimaliños, M. Reissig, P. Vigliano, M. Rechenq, M. E. Cuello

Descripción del ambiente

La Laguna Blanca, en el Parque Nacional Laguna Blanca (Figura 1), es un lago eutrófico ubicado en

Palabras clave: Cascada trófica- restauración ecológica- control de peces- impacto exóticas

Silvia Ortubay¹
sortubay@gmail.com

Víctor Cussac^{2, 3}
vcussac@yahoo.com

Miguel Battini²

Juan Pablo Barriga³

Juana Aigo^{1,2,3}

Pablo Candarle¹

Beatriz Modenutti^{2, 3}
bmode@crub.uncoma.edu.ar

Esteban Balseiro^{2, 3}

Claudia Queimaliños^{2, 3}

Mariana Reissig^{2, 3}

Pablo Vigliano²
pviglia@crub.uncoma.edu.ar

Magali Rechenq²

María Elena Cuello^{1, 2}
mecuello@bariloche.com.ar

1. Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales
2. Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue
3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Patagonia Norte (provincia del Neuquén), de 1700 ha de superficie y 12 m de profundidad máxima. Ubicado a 1280 msnm, la temperatura media anual del aire es de 10 °C (mín. 25, máx. 30 °C). En los inviernos muy fríos, durante los meses de julio y agosto, la superficie del lago puede congelarse. A su alrededor se encuentran numerosas lagunas de menor tamaño y superficie que la Laguna Blanca. El Parque Nacional Laguna Blanca fue declarado sitio Ramsar (humedales de importancia internacional) el 4 de mayo de 1992, por constituir un importantísimo sitio de nidificación de aves, particularmente del cisne de cuello negro *Cygnus melanocoryphus*, y por la presencia de la ranita de la Laguna Blanca *Atelognathus patagonicus* de distribución muy restringida y endémica de este sistema de lagunas. Estas cualidades le confieren un valor de conservación a nivel mundial.

Planteo del problema

A partir de la introducción ilegal de peces (1942: perca *Percichthys trucha*, puyen chico *Galaxias maculatus* y madrecitas de agua *Jenynsia multidentata*; entre 1964 y 1975 perca *Percichthys trucha*, trucha marrón *Salmo trutta* y trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*), se ha registrado en los últimos años una disminución notoria de las aves acuáticas (particularmente de los cisnes de cuello negro, flamencos y patos) y una importante modificación del hábitat (desaparición de vegetación acuática, alteración de la red trófica y de la calidad del agua), en desmedro de las condiciones de refugio y dieta de las aves. Otra grave alteración registrada en los últimos años es la desaparición de la ranita de la Laguna Blanca. A todo esto se suma un antiguo problema que enfrenta la laguna: el importante uso ganadero de los pobladores del Parque, que la utilizan como abrevadero para sus animales. Entre la primavera y el otoño el ganado pasta sobre sus costas y sobre la vegetación acuática (macrófitas), con la consiguiente destrucción y desarraigo de vegetación y pisoteo de costas. Hay registros de 1994 que hacen referencia a 2276 ovejas y cabras y 159 vacunos y equinos.

También la laguna es utilizada como abrevadero del ganado de pobladores vecinos en tránsito entre los sitios de veranada e internada.

La Administración de Parques Nacionales (APN) de acuerdo a lo señalado en el Plan General de Manejo del Parque Nacional Laguna Blanca de 1993, tiene bajo su exclusiva responsabilidad gestionar y facilitar el estudio del problema. Así se desarrolló un estudio expeditivo de factibilidad técnica y económica de las modalidades posibles de erradicación de los peces introducidos. Al evaluarse que esa alternativa no era posible, se analizaron estrategias de manejo que contemplaron una drástica reducción de la densidad poblacional de los peces.

Propuesta de trabajo de restauración

Con el fin de trabajar en la restauración ecológica de la Laguna Blanca, la Delegación Regional Patagonia (oficina dependiente de la Administración de Parques Nacionales) presentó un proyecto a la Secretaría General de la Convención Ramsar, (la Convención de Ramsar es un acuerdo internacional que tiene como finalidad la protección de los humedales). Este proyec-

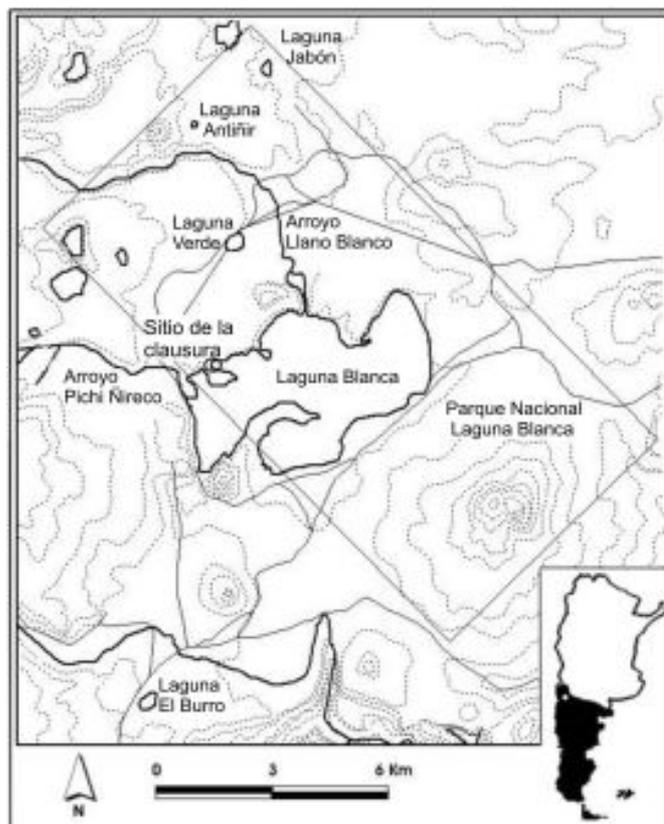


Fig. 1: Localización de las lagunas Blanca (39° 02' S, 70° 21' O), Verde (39° 00' S, 70° 23' O), Antiñir (38° 58' S, 70° 21' O), Jabón (38° 58' S, 70° 22' O) y El Burro (39° 07' S, 70° 25' O). El rectángulo indica los límites del Parque Nacional Laguna Blanca.

	Laguna Blanca	El Burro	Jabón	Antiñir
Latitud, Longitud	39°03' S, 70°49' W	39°06' S, 70°24' W	38°58' S, 70°22' W	38°59' S, 70°23' W
Altura (msnm)	1293	1378	1339	1367
Temperatura agua superficie (°C, marzo 2001)	14	13	22	19
Conductividad ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$, marzo 2001)	800	450	310 (superficie) 290 (1 m prof.)	1450 - 1400
Transparencia (m, marzo 2001)	1	> 2	3	> 1,5
Profundidad máxima (m)	11	2	4	1,5
Clorofila-a ($\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, marzo 2001)	23,09 (1 m prof.) 19,43 (6 m prof.)	0,70 (1 m prof.)		
Fósforo Total ($\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, marzo 2001)	62,84 (3 m prof.) 63,41 (8 m prof.)	16,76 (1 m prof.)	57,83 (0,5 m prof.) 50,68 (1,5 m prof.)	48,54 (1 m prof.)
Fósforo Disuelto Total ($\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, marzo 2001)	18,07 (1 m prof.) 18,15 (6 m prof.)	13,39 (1 m prof.)		
O ₂ Disuelto (mg $\cdot \text{l}^{-1}$, marzo 2001)	11,0 (1 m prof.) 9,5 (10 m prof.)	10,5 (0,5 m prof.)	8,8 (superficie) 9,0 (1 m prof.)	11,0 (0,5 m prof.)
Captura por unidad de esfuerzo (número, kg de pescado. 60 m red ⁻¹ \cdot noche ⁻¹)	35,4 ; 46,2 (marzo 2001 - septiembre, 2003)	0,0 ; 0,0 (marzo 2001)	0,0 ; 0,0 (marzo 2001)	0,0 ; 0,0 (marzo 2001)
<i>Atelognathus patagonicus</i>	Ausente	Presente	Presente	Presente
Densidad de aves	Baja	Alta	Alta	Alta
Densidad de macrófitas	Baja	Alta	Alta	Alta

Tabla 1: Propiedades físicas, químicas y biológicas de la Laguna Blanca y de lagos sin peces (El Burro, Jabón y Antiñir). El oxígeno disuelto fue registrado a atardecer. Se indican la abundancia cualitativa de *Atelognathus patagonicus*, aves acuáticas y macrófitas (*Myriophyllum* sp.). Para la Laguna Blanca, se señala la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).



**Cierre experimental:
clausura de un sector de
la bahía con estructura
sujeta con cables de acero
que sostiene una malla
antigranizo y bidones
utilizados para flotación.**

to que fue elaborado en forma conjunta con el Parque Nacional Laguna Blanca y el Centro Regional Universitario Bariloche, de la Universidad Nacional del Comahue. Se lo denominó "Restauración de la Laguna Blanca" fue subsidiado por el Fondo de Humedales para el Futuro (Ramsar). El objetivo fue determinar las consecuencias de la presencia de los peces exóticos y proponer un manejo de la laguna, que tendiera a la recuperación ecológica de la misma.

Monitoreos y primeros resultados

Se estudió la Laguna Blanca y se la comparó con cuatro lagunas cercanas: Verde, Jabón, Antiñir y El Burro, en las que se comprobó la ausencia de peces. La Laguna Blanca resultó muy diferente a las otras lagunas en cuanto a presencia de aves, vegetación sumergida, presencia de la ranita endémica y transparencia, entre otras variables estudiadas (Tabla 1). Los datos obtenidos en estas lagunas sin peces se asemejaron a los señalados por Daciuk en 1968 para la Laguna Blanca hace más de 30 años, cuando no se capturaban peces. En cambio, las características limnológicas actuales de la Laguna Blanca difieren notablemente de los datos previos aportados por Daciuk para dicha laguna, quien en 1968 destacó la abundancia de sanguijuelas de vida libre y una extraordinaria abundancia de macro y microcrustáceos (anfípodos, copépodos, ostrácodos y cladóceros). Esta abundancia ha disminuido actualmente en la Laguna Blanca y no se han encontrado individuos de algunos grupos de invertebrados (notostracos) señalados por Daciuk, mientras que han surgido nuevos (ácaros), que no aparecen en las otras lagunas sin peces, ni habían sido registrados anteriormente para la Laguna Blanca, situación que aún no ha sido estudiada. En 1991 se registró por primera vez la presencia de percas de diferentes tallas -en una relación de 1 adulto vs 83 juveniles-, aunque todavía se hace referencia a la abundancia de vegetación acuática, de invertebrados y de aves. El estudio de la dieta en 1991 reveló que las percas se estaban alimentando mayormente de macroinvertebrados, situación que ha cambiado en la actualidad. Desde 1995 hasta el presente (Tabla 1) la vegetación sumergida, en particular *Myriophyllum* y el número de aves han disminuido dramáticamente (de hasta casi 5000 cisnes



de cuello negro en el verano, a menos de 200 en los últimos años).

Recientemente, en una laguna cercana a la Laguna Blanca, situada afuera del Parque Nacional, en la que también se confirmó la presencia de la perca, se han registrado características similares a las observadas en la Laguna Blanca: ausencia de anfibios, pobreza de aves y de macrófitas y escasa transparencia.

Consecuencias de la introducción de peces en la Laguna Blanca

La productividad de los lagos puede ser fuertemente regulada por los peces. Al encontrarse en la cúspide de la cadena alimentaria los peces pueden ser los principales responsables del control de la biodiversidad y de la abundancia de las poblaciones de productores primarios como las algas y de los demás consumidores. De esta manera, a través de efectos en la cadena alimentaria de tipo cascada, de arriba hacia abajo top-down, el aumento en el número de peces que se alimentan principalmente de los organismos microscópicos que constituyen el plancton (como los juveniles de las percas) puede conducir a una disminución en la densidad y a una reducción en el tamaño del zooplancton pastoreador (animales del plancton que se alimentan de algas) y a un aumento de las algas. Los peces que se alimentan principalmente de organismos del fondo (como los adultos de las percas) pueden afectar la calidad del agua y favorecer el desarrollo de algas en la columna del agua al remover y liberar nutrientes desde el fondo. También ha sido señalado un efecto directo sobre la transparencia por la re-



Muestreo de zooplancton con una trampa Schindler-Patalas.

total de los peces y el cierre no fue totalmente efectivo dadas las inclemencias climáticas, las crecientes máximas que superaban el cierre y la carga de algas fijadas (fowling) sobre las redes, etc., se pudieron establecer los sitios posibles de pesca, la factibilidad de la reducción poblacional de percas mediante la pesca con redes, el bajo impacto sobre la avifauna, y la respuesta de la localidad de Zapala frente a la disponibilidad de pescado fresco, entre otros interrogantes. Todo el pescado obtenido a partir de este proyecto, alrededor de 2 toneladas, fue entregado a la Secretaría de Acción Social del Municipio de Zapala, quien lo distribuyó en los comedores comunitarios locales.

Propuesta de una pesquería artesanal

El Proyecto desarrollado hasta ese momento y los resultados obtenidos se vieron plasmados en una segunda etapa en el Proyecto denominado "Laguna Blanca: Recuperación, Uso Racional y Pesca Artesanal", en el que participaron los mismos actores y recibió un segundo subsidio del Fondo de Humedales para el Futuro de la Convención Ramsar, durante el período 2005-2006. El objetivo principal de este segundo Proyecto fue el de establecer un mecanismo de control de la población de percas en toda la Laguna Blanca a través de la implementación de una pesquería artesanal. Para ello se trabajó con la población de Zapala y vecinos del Parque en la búsqueda de alternativas productivas, alimentarias y de desarrollo socioeconómico, sobre las distintas maneras de aprovechar el pescado, en brindar herramientas para el aprovechamiento del pescado a través de una actividad económica, en mejorar los hábitos alimentarios de la población, variando y generando nuevas alternativas de consumo, en propiciar la conformación de un grupo asociativo para que realice las actividades de aprovechamiento del pescado, acompañarlo y asesorarlo para que estas actividades sean rentables, entre otros. Por otro lado se pudo

suspensión de partículas del fondo. Actualmente la transparencia del agua es marcadamente inferior en la Laguna Blanca si se compara con datos previos de distintos autores (4 - 5 m), respecto de los valores actuales (= 1 m), que es un valor inferior al obtenido en los lagos sin peces (Tabla 1). De esta manera, los cambios limnológicos en la Laguna Blanca nos permiten suponer alteraciones en la cascada trófica de arriba hacia abajo y viceversa. La ranita de la Laguna Blanca ha desaparecido probablemente debido a estos cambios en el alimento y en el hábitat de los renacuajos, juveniles y adultos y también debido a la predación por parte de las percas. Por otro lado, han disminuido las aves que dependen de las macrófitas, de los microcrustáceos del plancton y de los anfípodos, mientras que las aves piscívoras han aumentado.

Cierre experimental

En virtud de este primer proyecto se realizó un cierre de 1 ha. de superficie y 8 m de profundidad máxima en un sector de la Laguna Blanca. En este sector se realizaron pescas de control, para disminuir la biomasa de peces y para realizar comparaciones de posibles cambios en la composición del plancton, bentos y macrófitas entre el sitio del cierre y otro sector de la laguna con peces. Si bien no se realizó una extracción



Monitoreo de organismos del fondo (bentos) con una bomba aspirante.



Colocación de redes enmalladoras.

propiciar el apoyo de Organizaciones No Gubernamentales que trabajan en la capacitación de pescadores artesanales (por ejemplo el Centro de Defensa de la Pesca Nacional CeDePesca de Mar del Plata) y la Universidad Nacional del Comahue, para la asistencia técnica y el dictado de algunos de los cursos.

Talleres de capacitación

En el marco del segundo proyecto se dictaron talleres de capacitación que tuvieron una convocatoria abierta a la comunidad. Dado que en la Laguna Blanca se autoriza, a través de una temporada de pesca recreativa, la extracción de 10 percas por día por pescador durante la temporada de pesca, los conocimientos sobre manipulación y conservación del pescado son válidos para todos. Para los temas que hacen a la 1) captura, 2) al procesamiento y mejor aprovechamiento del pescado (procesamiento e higiene, manipulación de los alimentos, fileteado, técnicas de salado y de ahumado, elaboración de productos marinados o semiconservas, elaboración de productos con pescado fresco y preparación de la pasta base para la elaboración de subproductos), 3) al Compostaje de pes-

Detalle del transductor de la ecosonda sobre la embarcación.



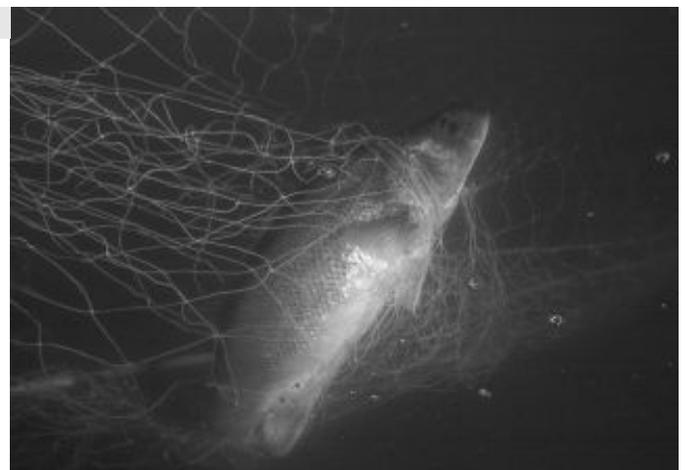
cado y de residuos orgánicos, 4) a la Comercialización y venta de productos pesqueros artesanales, se invitó a expertos. Entre los profesores han participado los licenciados Alejandra Cornejo y Fabián González de CeDePESCA, de Mar del Plata, y las doctoras María Julia Mazzarino y Lucía Roselli, del Laboratorio de Suelos de la UNC, y el Técnico en Piscicultura Pablo Candarle.

Por otro lado se capacitó a grupos dirigidos de personas para la parte de la pesquería, o sea, la extracción del pescado. Esta capacitación no fue abierta a la comunidad de Zapala sino que se invitó a participar a los vecinos al Parque Nacional, en particular a la Asociación de Fomento "Macho Negro".

Equipamiento de la pesquería

Para la implementación de la pesquería se adquirió equipamiento básico como bote de fibra de vidrio a remo, salvavidas y remos, equipos de agua, botas y guantes, redes de pesca y cajones para el pescado, dos radios de mano, y se dispone de combustible para el traslado del pescado Parque Nacional Laguna Blanca-Zapala durante el primer año de actividad.

Vista subacuática de una perca enmallada.



Tren de redes en la clausura.



Laguna congelada en julio del 2005 en el sitio del cierre.



Taller dictado por Fabián González y Alejandra Cornejo, del Centro de Defensa de la Pesca Nacional y Pablo Candarle (UNC), con las cocineras de Trabún Ruca en las instalaciones de la Feria de Artesanos de Zapala y los asistentes.

Acuerdos y relaciones de cooperación entre instituciones

Considerando por un lado los múltiples convenios existentes entre la Administración de Parques Nacionales, la Municipalidad de Zapala y el Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue para la realización de este proyecto y por otro lado el convenio existente entre la Municipalidad de Zapala y Consejo Provincial de Educación a través de la Dirección de Adultos, se ha establecido una relación de cooperación y coordinación entre las instituciones mencionadas, con el objetivo de crear y sostener una pequeña pesquería artesanal que lleve a cabo la pesca de control, que permita una recuperación del ambiente, mejorar la calidad de vida de los pobladores y reducir la carga de ganado sobre determinados sectores del ambiente.

Trabajos actuales

Se está completando un cierre terrestre para proteger un sector de costas de la laguna del ingreso del ganado, lo que permitirá una recuperación de los suelos y de la vegetación costera y disminuirá notablemente la escorrentía y la sedimentación en ese sector de la laguna.

Recientemente se ha firmado un acuerdo con el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y se ha obtenido un subsidio del plan Más y Mejor Trabajo que aportará los fondos para construir una sala de ahumado en la Asociación de Fomento Rural y las instalaciones que permitirán el procesamiento del pescado en la ciudad de Zapala, además de sostener la pesquería artesanal en su etapa inicial. Se pretende aprovechar la pesca de control para crear nuevas perspectivas socioeconómicas a partir de la pes-

quería y sus subproductos (conservas, ahumados, artesanías, cueros, turismo, etc.) y continuar con la capacitación de los pobladores y de la comunidad en general, que permitirá una reducción en la carga del ganado de los vecinos al parque nacional.

Lecturas sugeridas

- Daciuk J. 1968. La Fauna del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio Zoo-ecológico preliminar). Anales de Parques Nacionales 11:225-304.
- Kerr SJ y Grant RE. 2000. Ecological impacts of fish introductions: evaluating the risk. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources: Peterborough, Ontario, 473 pp.
- Ortubay, S., V. Cussac, M. Battini, J. Barriga, J. Aigo, M. Alonso, P. Macchi, M. Reissig, J. Yoshioka y S. Fox. 2006. Is the decline of birds and amphibians in a steppe lake of northern Patagonia a consequence of limnological changes following fish introduction? Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16:93-105.
- Reynolds CS. 1994. The ecological basis for the successful biomanipulation of aquatic communities. Archiv für Hydrobiologie 130: 1-33.
- Tolonen KT, Karjalainen J, Staff S y Leppá M. 2000. Individual and population level food consumption by cyprinids and percids in a mesotrophic lake. Ecology of Freshwater Fishes 9:153-162.