

Impacto de las represas sobre el Río Santa Cruz en las poblaciones del Críticamente Amenazado Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*).

Dr. Ignacio Roesler. *Director Científico, Aves Argentinas. Investigador, CONICET.*

Dra. Laura Fasola. *Coordinadora Programa Patagonia, Aves Argentinas. Investigadora, CONICET.*

Los resultados de los muestreos en el área reproductiva del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*) entre las temporadas 2010-2011 y 2019-2020 proporcionan información confiable sobre el estado poblacional, debido a que se monitorearon más de 450 lagos y lagunas, incluyendo todos aquellos donde alguna vez fue reportado. La población reproductiva actual es inferior a los 800 individuos adultos (Figura 1). La comparación entre datos obtenidos en la campaña 1984–1985 (ver Johnson 1997) y 2010–2011 indica que la población de Macá Tobiano se redujo en un 80%. Esta reducción fue extrema en la meseta del Strobel (> 95%) y mientras que no fue apreciable en la Meseta del Lago Buenos Aires (MLBA). Por esta razón, desde 2012 está categorizado como Críticamente Amenazado a nivel global (BirdLife Int. 2020) y nacional (MAyDS & AA 2017). También fue incluido en el Plan Extinción Cero (Resolución MAyDS N° 151/2017).

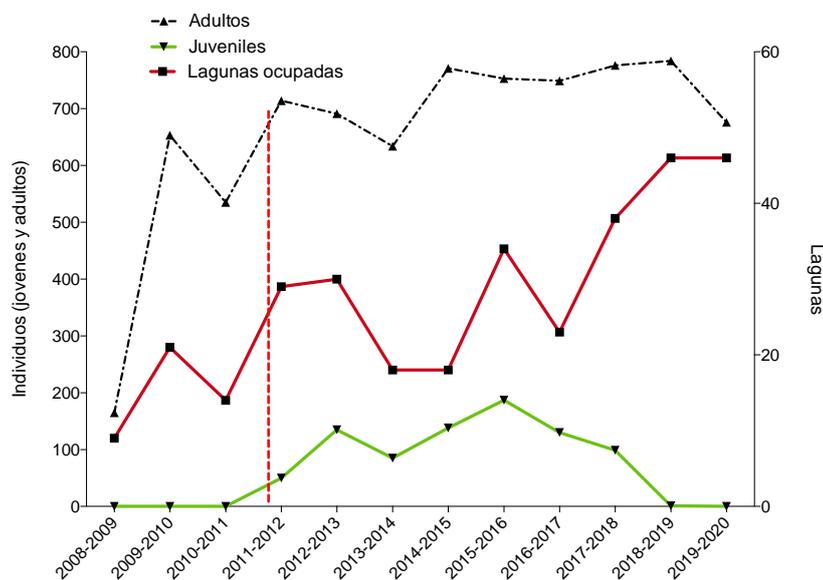


Figura 1. Estado poblacional del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*). Línea punteada: adultos; línea roja: lagunas ocupadas; línea verde: juveniles reclutados.

Gracias a los esfuerzos de conservación y manejo realizados en la última década, las poblaciones de Macá Tobiano se han estabilizado (ver Roesler 2016). El Proyecto Macá Tobiano (Aves Argentinas y Ambiente Sur) trabaja en Santa Cruz desde 2009, apoyados por esfuerzos privados, de organizaciones no gubernamentales y estatales, incluyendo al Ministerio de Medio Ambiente de La Nación, CONICET, Secretaría de Estado de Ambiente de la provincia de Santa Cruz, Administración de Parques Nacionales, Servicios Públicos Sociedad del Estado de Santa Cruz, el Consejo Agrario Provincial (Santa Cruz), Municipalidades de Los Antiguos, Perito Moreno, Chaltén y Gobernador Gregores, FAO, INTA, entre tantos otros actores.

Factores de amenaza actuales

Varias causas o factores han sido propuestos para explicar la disminución que ha sufrido el Macá Tobiano en los últimos 25 años, desde los 3000–5000 individuos estimados en los 1980's a los menos de 800 individuos reportados actualmente. Algunas de estas causas, fueron mencionadas como generales para las especies del grupo (Erize 1983, Fjeldså 1984, Beltrán *et al.* 1992, O'Donnel & Fjeldså 1997, Fjeldså 2004) y pueden subdividirse en tres categorías: bióticas, abióticas y eventos estocásticos. En la primer categoría se incluyen a las especies invasoras: a) depredación de huevos y pichones por Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) (Erize 1983, Beltrán *et al.* 1992); b) competencia por alimento y alteración de ambientes por la Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (Lancelotti *et al.* 2017); c) depredación de adultos y juveniles por Visón Americano (*Neovison vison*) (Roesler *et al.* 2012b, Fasola & Roesler 2018); d) competencia por interferencia en los sitios de nidificación (Imberti & Casañas 2010). La segunda incluye: a) cambios en las características físico-químicas de las lagunas por erosión de suelos por sobrepastoreo (Borrelli & Oliva 2001); b) erupciones volcánicas, con efectos negativos agudos pero mejoras en la productividad a largo plazo (O'Donnel & Fjeldså 1997); c) menor supervivencia de nidos por el incremento en la velocidad del viento en los meses estivales, principalmente por aumento de la velocidad de las ráfagas máximas (Lancelotti *et al.* 2020); y d) reducción en la cantidad de lagos y lagunas de reproducción a causa del ciclo seco en las últimas décadas (Izaguirre *et al.* 2017). La tercer categoría incluye: a) captura incidental por las pesquerías artesanales no controladas en los estuarios de los ríos Gallegos, Coyle y Chico-Santa Cruz (Roesler 2016); b) efectos negativos de las luces de las ciudades durante las migraciones que pueden causar colisiones durante los vuelos nocturnos debido a la confusión con el brillo de las estrellas sobre cuerpos de agua (Roesler & González Taboas en



prep.), una causa que ha sido identificada como importante para especies migratorias de macaes de Norte América (Cullen *et al.* 1999); y c) contaminación causada por la industria petrolera y desechos urbanos en los estuarios (Roesler 2016). Los estudios realizados entre la temporada 2009-2010 y 2019-2020 han reportado evidencias sobre varias de las causas arriba mencionadas, demostrando que tienen efectos concretos sobre las poblaciones del Macá Tobiano (Roesler & Fasola 2020).

Las colisiones en áreas urbanas o fuertemente iluminadas (obras de infraestructura e industrias) han sido identificados como una de las principales causas de mortalidad en especies migratorias nocturnas, especialmente para el grupo de los macaes (Cullen *et al.* 1999, BirdLife International 2020). De la misma manera, los tendidos eléctricos son extremadamente peligrosos para migrantes nocturnos (APLIC 2012). Por lo tanto, los riesgos potenciales durante la migración solo pueden ser interpretados en base al conocimiento integral de las rutas y patrones migratorios para cada especie en particular, más aún para aquellas poco estudiadas (Fjeldså 2004). En el caso del Macá Tobiano, basados en el conocimiento de los sitios reproductivos y migratorios, las posibles amenazas que puede estar afrontando durante la migración son varias y crecientes (Roesler 2016, Roesler *et al.* en prep.). El potencial efecto de accidentes por presencia de ciudades, sitios iluminados, tendidos eléctricos, campos eólicos y otras obras semejantes a lo largo de las rutas migratorias o alteraciones en los sitios de concentración invernal, como son los estuarios de los grandes ríos, son preocupantes (Roesler 2016). Como ejemplo, en las ciudades de Río Gallegos y Puerto Santa Cruz se han detectado siete eventos de mortalidad por colisiones (seis adultos y un juvenil) (Torres & Vargas 2005, Roesler 2016, Roesler & González Taboas en prep.).

Importancia de los estuarios

Se conoce cada vez con mayor detalle la estacionalidad del Macá Tobiano en los sitios de invernada. La fecha más temprana de detección en sitios de invernada es principios de abril. La utilización de los estuarios se prolonga hasta la primera quincena de septiembre (Giusti & Roesler in prep.). La distribución estacional de los individuos en los tres principales estuarios no es homogénea a lo largo del año y a lo largo de toda la temporada invernal se detectaron individuos en los tres estuarios. En el estuario del Río Gallegos la mayor abundancia se observó a comienzo de la temporada invernal (abril-mayo), mientras que en la ría del Río Coyle las mayores abundancias se detectaron en mayo y mínimas en julio y, finalmente, en el estuario del río Santa-Cruz-Chico las

mayores abundancias se detectaron al final de la temporada invernal, principalmente julio-agosto. Sin embargo, los conteos simultáneos realizados en los tres estuarios de los ríos antes mencionados, han detectado que al menos el 98% de la población ha sido registrada concentrada en el estuario del Río Santa Cruz durante tres inviernos consecutivos, con la mayor concentración de *c.* 930 individuos en el estuario de los ríos Santa Cruz-Chico durante julio de 2016. Los datos disponibles permiten identificar un patrón secuencial en la utilización de los estuarios de los tres ríos. La concentración durante los meses iniciales del invierno se produciría en los tres estuarios algo uniforme (igual proporción de individuos en los tres estuarios), con un movimiento posterior hacia la ría del Río Coyle y posteriormente una concentración hacia el final del invierno en el estuario de los ríos Santa Cruz-Chico (Figura 2). Resultados de censos semanales realizados en el estuario del Río Gallegos muestran un patrón semejante en ese estuario (Roesler 2016).

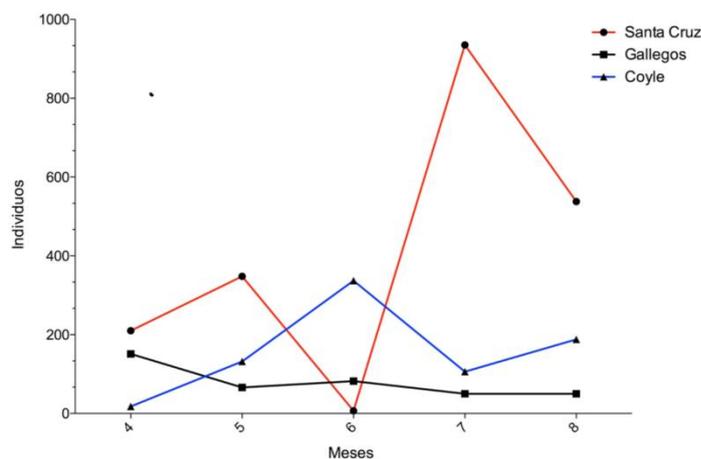


Figura 2. Conteos máximos (2011-2020) mensuales por estuario. Línea roja: estuario del Río Santa Cruz; línea azul: ría del Río Coyle; línea negra: estuario del Río Gallegos.

Imberti *et al.* (2004) mencionan como los sitios más importantes de invernada a la ría del Río Coyle y al estuario del Río Gallegos, y no así el Río Santa Cruz, que había sido previamente mencionado por Johnson (1997), sitio al que Imberti *et al.* (2004) descartan por ser “poco apropiado”. En tal sentido, la presencia de un grupo de individuos en la desembocadura del Río Chico al Río Santa Cruz es consistente con la sugerencia de Johnson (1997). Los números máximos detectados en estos tres sitios de invernada sugieren que es poco probable la existencia de otras áreas de invernada de importancia por fuera de la costa atlántica, sobre todo considerando los 759

adultos observados en mayo de 2011 y de más de 1000 en julio de 2016, lo que representan la totalidad de la población detectada en la zona reproductiva, así como también los juveniles de las temporadas anteriores. La variación temporal de los números obtenidos durante los censos invernales, con concentraciones a fines del otoño y principios del invierno, con una marcada caída durante el resto del invierno y principios de la primavera indicaría que la migración de regreso a la zona reproductiva no es directa y sincronizada, y que es probable que se utilicen cuerpos de agua interiores de zonas bajas, como lo sugiere la observación de 15 individuos en octubre de 1987 en la laguna Le Marchand (Beltrán *et al.* 1992, Imberti *et al.* 2004), y observaciones de numerosos individuos a fines del invierno en el Lago Cardiel (Roesler *et al.* en prep.). Considerando que los vientos predominantes del oeste serían favorables durante la migración hacia la costa atlántica, pero no así durante la migración de regreso, se explicaría una llegada temprana a principios/mediados de abril y una partida de forma gradual también temprana a mediados del invierno, a principios de septiembre, con posibles escalas en lagos y lagunas interiores.

Los juveniles utilizarían como área de invernada tanto los lagos interiores, como los estuarios de la costa atlántica del sureste de la provincia de Santa Cruz (Roesler 2016). El individuo anillado en El Cervecero en marzo de 2015 y encontrado muerto en mayo de 2015 en el estuario del Río Gallegos, indica un desplazamiento de *c.* 550 km realizado por este juvenil en su primera migración (Roesler 2016). Es posible que la migración de los juveniles a los estuarios ocurra en aquellos casos en que completan su desarrollo en un momento temprano del otoño, lo que les permitiría migrar junto a los adultos. Por el contrario, aquellos juveniles que no completaron su desarrollo (nacidos en colonias tardías) posiblemente permanezcan en lagos interiores, por lo que la preservación de estos sitios es fundamental para el aumento en el reclutamiento. Estos lagos, aunque son relativamente estables y permanecen todo el invierno sin cobertura de hielo, son menos estables que los estuarios, los cuales mantienen ritmos de mareas constantes y predecibles.

Los censos poblacionales en el Estuario del Río Santa Cruz muestran que el Macá Tobiano concentra gran parte de sus poblaciones en este sitio, principalmente a finales del invierno. También, una proporción relativamente alta (*c.* 30%) de la población lo utiliza durante todo el período invernal, de abril a septiembre (ver arriba; Roesler 2016). Las detecciones durante los muestreos fueron realizadas principalmente de los sectores de la unión de los ríos Chico y Santa Cruz (zona Frigorífico), con individuos desplazándose tanto dentro del río chico como del río Santa Cruz. Los máximos conteos realizados en estos puntos fue durante momentos medios de



los ciclos de marea. Los individuos mas alejados de este sector fueron aquellos observados a la altura de Puerto Santa Cruz. Se realizó una distribución hipotética por parte del Macá Tobiano, siendo coincidente con aquellos sectores con mayor influencia de agua de río, con baja y media salinidad (según UNLP 2017).

Rutas migratorias

Entre las temporadas 2012-2013 y 2018-2019 se marcaron 60 individuos provenientes de cinco lagunas, tres lagunas en la meseta del Lago Buenos Aires –MLBA–, dos en la meseta del Strobel y una en Siberia. De estos se realizaron un total de 36 re-avistamientos (Roesler 2016). Dos fueron detectados en sitios de invernada: un adulto marcado en marzo de 2012 en Laguna El Cervecero (MLBA) detectado en el estuario del Río Gallegos y un juvenil marcado Laguna El Cervecero recuperado (muerto) en el estuario del Río Gallegos, en mayo de 2015 (Roesler 2016). Basándose en el conocimiento de las concentraciones de individuos a lo largo de la temporada estival e invernal, así como la existencia aparente de existencia de poblaciones filopátricas (fieles a sitios) basados en las re-observaciones y a datos genéticos; Roesler 2016), se pueden estimar rutas migratorias entre mesetas y los estuarios como las detalladas en la Figura 3.



AVES ARGENTINAS
Asociación Ornitológica del Plata

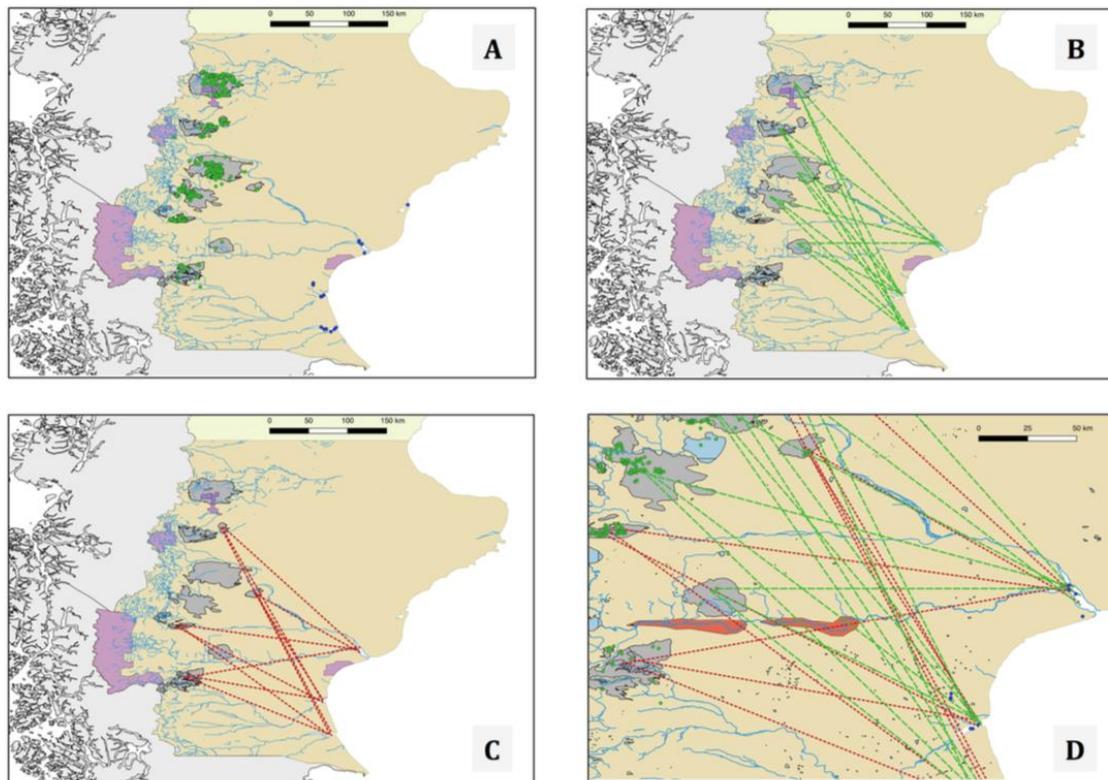


Figura 3. A) Localidades con detecciones de Macá Tobiano en temporada estival (puntos verdes) e invernal (puntos azules); B) proyección de potenciales rutas migratorias actuales (línea punteada verde) entre sitios reproductivos actuales e invernada; C) proyección de potenciales rutas migratorias pasadas (línea punteada roja) entre sitios reproductivos donde habitó hasta tiempos recientes y sectores de invernada invernada; D) Solapamiento de rutas migratorias (presentes y pasadas) con la cuenca del río Santa Cruz.

Impacto de las represas en el ambiente del Macá Tobiano

Estudios desarrollados en diferentes ecosistemas del planeta han demostrado que las represas producen impactos que se reflejan aguas arriba, en la formación los reservorios resultado de la inundación de ambientes ribereños y terrestres, así como aguas abajo, con el cambio en los flujos de agua y consecuente alteración de depósitos/ciclos de nutrientes o ciclos de inundaciones naturales, entre otros (e.g. Kingsford 2000, Friedl & Wüest 2002, Vinson 2001). En el mundo entero ya se han instaurado mas de 58 mil represas de grandes dimensiones, lo que ha generado pérdidas irreversibles de hábitat y ya se han detectado extinciones de numerosas especies a causa de estas obras (World Commission on Dams 2000). Los grandes ríos de la Patagonia Austral habían persistido hasta ahora sin que fueran afectados por este tipo obras. Los sistemas de ríos

glaciales de la Patagonia Austral son muy poco conocidos, como es el caso de Río Santa Cruz, aunque de éste se conoce que posee características especiales, como altos niveles de sedimentación, alta constancia en los niveles y ciclos de picos de caudal prolongados (Tagliaferro *et al.* 2013). Según los estudios realizados para el EsIA (de las represas Cóndor Cliff y La Barrancosa) la mayor influencia en la zona del estuario es debido a las mareas, ya que la diferencia de caudales entre esta y los caudales de los ríos Santa Cruz-Chico es muy grande. Sin embargo, existen pocos estudios sobre la fauna que habita en ellos y el efecto que la construcción de estas represas podrían representar. Los pocos existentes se enfocan en especies de peces de interés económico (Quiroga *et al.* 2015) y sobre los macroinvertebrados de los que se alimentan (Tagliaferro *et al.* 2013). Estos estudios concluyen que los impactos predecibles serán dados por la interrupción de la dispersión de fauna a causa de la propia represa, pero también, por una destrucción de 51% de los ambientes lóticos, que serán transformados a ambientes lénticos (los embalses de ambas obras) (Tagliaferro *et al.* 2013). Tanto Tagliaferro *et al.* (2013) como Quiroga *et al.* (2015), resaltan que los efectos sobre las comunidades aguas abajo son extremadamente difíciles de predecir, ya que el conocimiento de los ríos es aun, como mucho, escaso.

Como se mencionó anteriormente la situación de conservación global del Macá Tobiano es Críticamente Amenazada a nivel global según la UICN. Esta categoría de amenaza es la previa a las categorías de extinción global, siendo el proceso de extinción definitivo e irreversible. La población reproductiva efectiva, de cerca de 800 individuos, está siendo afectada por diversos factores bióticos y abióticos, principalmente de origen antrópico, que sin manejo adecuado podrían conducir a la especie a la extinción (Roesler *et al.* 2012a, Roesler 2016). Desde 2009 acciones desarrolladas por instituciones no gubernamentales en conjunto al estado han logrado reducir la tendencia decreciente y estabilizar a las poblaciones (Roesler 2016). Sin embargo, el incremento de los factores de presión sobre sus poblaciones pueden ser devastadores, empujando aun mas a límites poblacionales desde los cuales la especie no pueda recuperarse.

Lo descripto en las secciones anteriores, en términos de movimientos migratorios (uso de sitios y rutas), aspectos tróficos, de su biología y el uso de sitios de invernada, refleja que la información actual disponible aun no es la suficiente como para tomar decisiones fundadas sobre aspectos básicos que garanticen la conservación de la especie a largo plazo. Por lo tanto, 1) sin haber realizado los estudios correspondientes sobre el aspectos básicos del Macá Tobiano durante su migración y durante la utilización del estuario (movimientos, aspectos tróficos, etc.), 2)



conociendo que el 100% de la población se concentra en el estuario del río Santa Cruz, y 3) que una reducción de al menos 50% puede ser crítico demográficamente, es necesario considerar que los efectos que tendrán la construcción de dos represas sobre el estuario del río Santa Cruz generan un riesgo de extinción al Macá Tobiano.

El Macá Tobiano concentra la totalidad de sus poblaciones durante el invierno en los tres estuarios principales de la provincia de Santa Cruz, el Santa Cruz-Chico, Coyle y Río Gallegos, aunque algunos individuos juveniles utilizan, al menos temporalmente, lagos interiores, como el Lago Cardiel (Roesler 2016). Esto es de fundamental importancia debido que existiría una temporalidad en el uso de los estuarios, con una concentración de casi el 100% de la población al final del invierno en la zona del estuario del río Santa Cruz-Chico. En este estuario se detectaron 935 individuos en julio de 2016 (Roesler *et al.* en prep.). Esto significa que la población global del Macá Tobiano depende durante un período puntual del año de que las condiciones en el estuario del río Santa Cruz no se vean afectadas en ningún momento, ya que efectos en sólo una temporada invernal afectaría la totalidad de la especie. Hasta el momento, los modelos realizados apuntan a una baja influencia, siempre que se mantengan caudales mínimos, basados en las mediciones históricas (UNLP 2017). Sin embargo el “mínimo ecológico” de los caudales no se ha establecido con exactitud, ya que se desconoce el impacto prolongado de la existencia de caudales bajos.

Con una población global de 800 individuos reproductores, cualquier factor que produzca una reducción cercana o mayor al 50% podrían causar el fenómeno irreversible de la extinción debido a una alteración demográfica de la que la especie no podría recuperarse. El valor del 50% como límite potencial de “no recuperación” en la reducción poblacional, es decir que puede conducir a la extinción global, es de fundamental importancia, ya que es el valor mínimo estimado como demográficamente viable. El valor se desprende de que, con una población de 800 individuos, en cinco temporadas reproductivas se detectaron 40 colonias de las cuales solamente 24 contaban con más de 6 parejas (Roesler 2016). Colonias de seis parejas fue identificado como el número mínimo para asegurar un éxito reproductivo que permita mantener las poblaciones (Roesler 2016). Los hallazgos en términos reproductivos indican que colonias reproductivas de pocos individuos poseen éxitos cercanos a cero (Roesler 2016). Por lo tanto, alteraciones población mayores, en una población ya afectada por otros factores antrópicos, serían limitante para la sustentabilidad de la especie a corto plazo.

El Macá Tobiano utiliza para reproducir cuerpos de agua con característica específicas:

lagunas de tamaño mediano (tamaño de mayor éxito reproductivo en 6 a 19 hectáreas), con agua cristalina, cobertura media de vinagrilla (cerca 50%) y ubicadas entre los 700 y 1500 msnm (Fjeldså 1986, Roesler 2016). Estas lagunas se encuentran asociadas a sistemas de lagunas, siendo baja la frecuencia de colonias en lagunas aisladas, alejadas de otras, ya que no son fácilmente colonizadas por los macaes. Tampoco utiliza alimentarse ni para reproducirse cuerpos de agua de llanura (< 500 msnm) durante la temporada estival (Roesler 2016). Por esto, la existencia de nuevos cuerpos de agua de llanura, como serían los embalses de las represas propuestas para el Río Santa Cruz, no generarían beneficio desde el punto de vista del ciclo reproductivo del Macá Tobiano. Incluso, nuevos embalses, sin estructuras ni comunidades zooplanctónicas establecidas debido a los cambios en la estructura del río (Vinson 2001, Friedl & Wüest 2002, Tagliaferro *et al.* 2013), podrían generar trampas ecológicas (por ausencia de alimento) para los juveniles durante su primer migración, reduciendo aun más el reclutamiento poblacional efectivo. Consecuentemente derivando en un envejecimiento poblacional y una consecuente reducción poblacional que acabe en la extinción de la especie.

La migración del Macá Tobiano cuenta aun con numerosos agujeros de información (Roesler 2016). Estudios con anillado de individuos han demostrado que las rutas migratorias máximas son de al menos 550 km de distancia y que toda la población concentra en los tres estuarios, utilizándolos de forma estacional a cada uno de ellos (Roesler 2016). Basado en trazados hipotéticos de rutas migratorias se puede identificar que de las 15 rutas potenciales, solamente dos no cruzan o directamente no utilizan, algún tramo de la cuenca del Río Santa Cruz. Sin embargo, es probable, basados en la concentración total en el río Santa Cruz detectada en 2016, que la totalidad de las rutas migratorias atraviesen la cuenca del Santa Cruz (Roesler *et al.* en prep.). La única población actual cuyas rutas podría no tener relación a la cuenca del río Santa Cruz es la existente en la meseta de Mata Amarilla, que de cualquier manera es una de las poblaciones más pequeñas, con un máximo de 61 individuos (detectados en enero de 2017; Roesler inf. inéd.).

Por todo lo anteriormente mencionado, basándonos en: 1) el principio precautorio frente a la presencia de una especie críticamente amenazada a nivel global y endémica reproductiva de Argentina (ver Roesler 2015); 2) a la necesidad de continuar los esfuerzos realizados para mantener estable a la población; 3) a la ausencia de estudios integrados entre dinámica del estuario, comunidades de macro y micro invertebrados, situación de la comunidad de peces, y aspectos básicos necesario de conocer sobre el macá tobiano; 4) la imposibilidad de asumir ningún beneficio

por los embalses, basada en información publicada sobre otros embalses y a la biología del Macá Tobiano; 5) la potencial interferencia en las rutas migratorias por parte de los embalses, represas, sitios iluminados y los cables de transporte de la energía. Es importante concluir que sin la información pertinente antes establecida, podríamos considerar que existe un serio riesgo potencial para las poblaciones del Macá Tobiano. Todas estas variables de manera individual o actuando en forma sinérgica podrían conducir a la irreversible extinción de la especie independientemente del esfuerzo humano para evitarlo.

Referencias

- APLIC. 2012. *Reducing Avian Collisions with Power Lines*. Page Avian Power Line Interaction Committee.
- Beltrán, J., C. Bertonatti, A. Johnson, A. Serret, & P. Sutton. 1992. Actualizaciones sobre la distribución, biología y estado de conservación del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*). *Hornero* 013:193–199.
- BirdLife International (2020) Species factsheet: *Podiceps gallardoi*. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 02/11/2020.
- Borrelli, P., & G. Oliva. 2001. *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral: Tecnología de manejo extensivo*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Santa Cruz, Río Gallegos, Argentina.
- Cullen, S. A., J. R. Jr. Jehl, & G. L. Nuechterlein. 1999. Eared Grebe (*Podiceps nigricollis*). En Poole, A. (ed.). *The Birds of North America Online*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EEUU. Descargado de bna.birds.cornell.edu/bna/species/433 el 24/07/2012.
- Erize, F. 1983. Observaciones sobre el Macá Tobiano. *Hornero* N° extraordinario:256–268.
- Fasola, L., & I. Roesler. 2018. A familiar face with a novel behavior raises challenges for conservation: American mink in arid Patagonia and a critically endangered bird. *Biological Conservation* 218:217–222.
- Fjeldså, J. 1984. Three endangered South American grebes (*Podiceps*): case histories and the ethics of saving species by human intervention. *Ann. Zool. Fennici* 21:411–416.
- Fjeldså, J. 1986. Feeding ecology and possible life history tactics of the Hooded Grebe *Podiceps gallardoi*. *Ardea* 74:40–58.
- Fjeldså, J. 2004. *Bird families of the world: the grebes*. Oxford University Press, New York, New York, USA, New York.
- Friedl, G., & A. Wüest. 2002. Disrupting biogeochemical cycles-Consequences of damming. *Aquatic Sciences-Research Across Boundaries* 64:55–65.
- Imberti, S., & H. Casañas. 2010. Hooded Grebe *Podiceps gallardoi*: extinct by its 50th birthdays? *Neotropical Birding* 6:66–71.
- Imberti, S., S. M. Sturzenbaum, & M. McNamara. 2004. Actualización de la distribución invernal del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*) y notas sobre su problemática de conservación. *Hornero* 19:83–89.
- Izaguirre, I., J. Lancelotti, J. F. Saad, S. Porcel, M. C. Marinone, I. Roesler, and C. Dieguez. 2018. Influence of fish introduction and water level decrease on lakes of the arid Patagonian plateaus with importance for biodiversity conservation. *Global Ecology and Conservation* 14.
- Johnson, A. E. 1997. Distribución geográfica del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*). *Boletín Técnico FVSA* 33.
- Kingsford, R. T. 2000. Ecological impacts of dams, water diversions and river management on floodplain wetlands in Australia. *Austral Ecology* 25:109–127.
- Lancelotti, J. L., N. L. Pssag, I. C. Roesler, & M. A. Pascual. 2020. Climate variability and trends in the reproductive habitat of the critically endangered hooded grebe. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30:554–564.
- Lancelotti, J., M. C. Marinone, & I. Roesler. 2017. Rainbow trout effects on zooplankton in the reproductive area of the critically endangered hooded grebe. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27:128–136.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, & Aves Argentinas. 2017. *Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación*. MAyDS y AA.



AVES ARGENTINAS
Asociación Ornitológica del Plata

- O'Donnel, C., & J. Fjeldsa. 1997. *Grebes: Status Survey and Conservation Action Plan*. Page Group. IUCNBSC Grebe Specialist Group.
- Quiroga, A. P., J. L. Lancelotti, C. M. Riva-Rossi, M. Tagliaferro, M. G. Asorey, & M. A. Pascual. 2015. Dams versus habitat: predicting the effects of dams on habitat supply and juvenile rainbow trout along the Santa Cruz River, Patagonia. *Hydrobiologia* 755:57–72.
- Roesler, I. 2015. The status of Hooded Grebe (*Podiceps gallardoi*) in Chile. *Ornitología Neotropical* 26:255–263.
- Roesler, I. 2016. Conservación del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*): factores que afectan la viabilidad de sus poblaciones. Universidad de Buenos Aires.
- Roesler, I., & L. Fasola. 2020. *Informe de temporada Proyecto Macá Tobiano y Programa Patagonia: 2019-2020*. Aves Argentinas.
- Roesler, I., S. Imberti, H. Casañas, & N. Volpe. 2012. A new threat for the globally Endangered Hooded Grebe *Podiceps gallardoi*: the American mink *Neovison vison*. *Bird Conservation International* 22:383–388.
- Roesler, I., S. Imberti, H. Casañas, B. Mahler, & J. C. Reboreda. 2012. Hooded Grebe *Podiceps gallardoi* population decreased by eighty per cent in the last twenty-five years. *Bird Conservation International* 22:371–382.
- Tagliaferro, M., M. L. Miserendino, A. Liberoff, A. Quiroga, & M. Pascual. 2013. Dams in the last large free-flowing rivers of Patagonia, the Santa Cruz River, environmental features, and macroinvertebrate community. *Limnológica* 43:500–509.
- Torres, E. R., & F. A. Vargas. 2005. Dieta del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*) en el estuario del Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. *Nuestras Aves* 50:33–35.
- Vinson, M. 2001. Long-Term Dynamics of an Invertebrate Assemblage Downstream From a Large dam. *Ecological* 11:711–730.