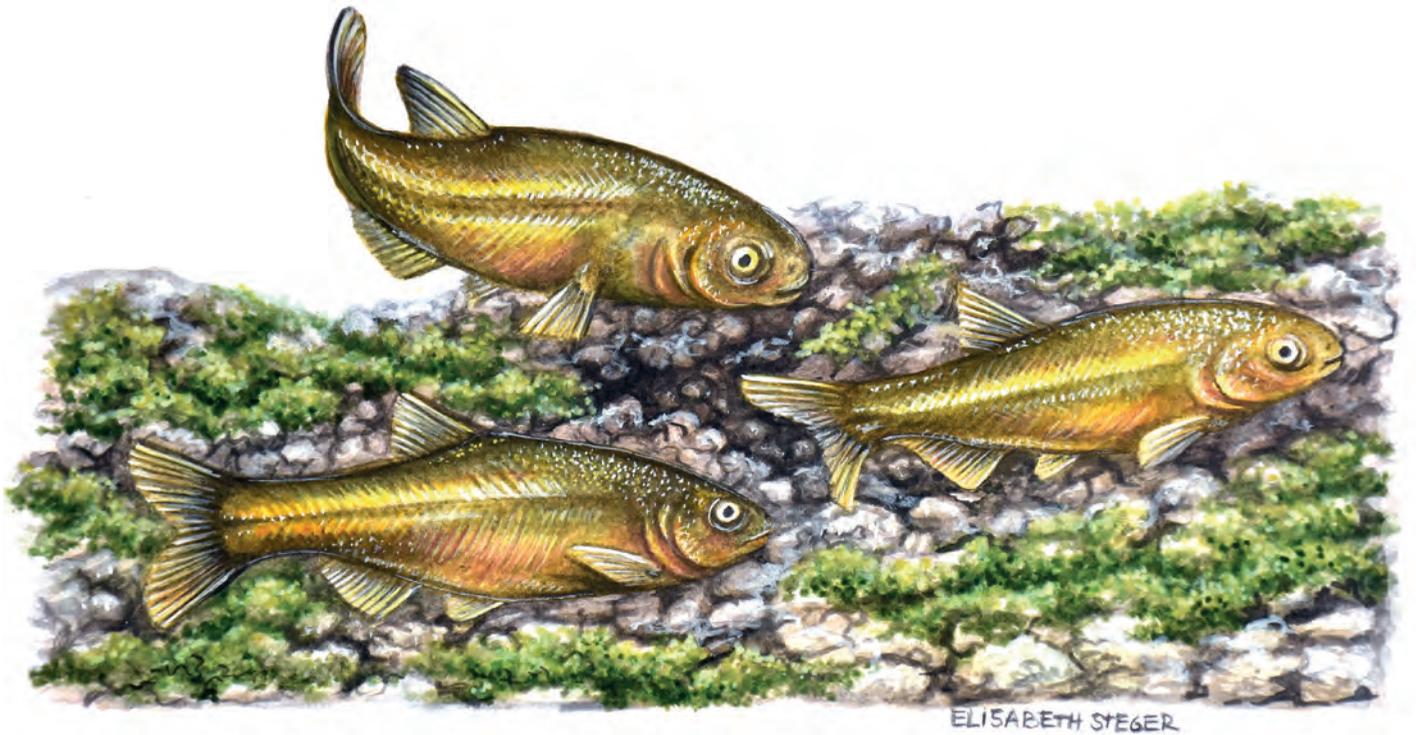


Quiroga, S., H.E. Povedano & F.P. Kaccoliris (2023):
Mojarra desnuda - *Gymnocharacinus bergii* (Steindachner, 1903). 84-103.
In: Dalia, A.V., V. Bauni, M. Homberg & A. Giacchino (eds.):
Dos décadas de trabajo con especies amenazadas de la Argentina.
Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara



MOJARRA DESNUDA



MOJARRA DESNUDA

Gymnocharacinus bergii (Steindachner, 1903)

■ SOFÍA QUIROGA, HERNÁN E. POVEDANO
y FEDERICO P. KACOLIRIS

Clase: Actinopterygii

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Otros nombres vulgares: mojarra bronceada, mojarra del Valcheta, mojarra desnuda del Valcheta.

Nombres en inglés: Naked Characin, Naked Tetra.



Estatus internacional: **En Peligro Crítico** (Cussac *et al.*, 2019).

Estatus nacional: **En Peligro** (Chebez *et al.*, 2009).

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La mojarra desnuda (*Gymnocharacinus bergii*) es un pez carácido de características excepcionales, uno de los rasgos más notables de este pez es que las escamas se forman durante la metamorfosis pero desaparecen casi por completo en el adulto (Miquelarena y Arámburu, 1983), lo que dio lugar al nombre por el cual se la conoce vulgarmente.

G. bergii es un pez pequeño (los adultos alcanzan hasta 100 mm de longitud), de cuerpo robusto, ligeramente fusiforme y poco comprimido. Las larvas y juveniles tempranos poseen escamas cicloides pequeñas y blandas, con un grado mínimo de osificación que están ausentes en los individuos mayores a 42,5 mm. Esta característica fue considerada como una

posible regresión morfológica que resultaría ecológicamente viable por la ausencia de grandes depredadores acuáticos en su hábitat, en particular de peces piscívoros (Cussac y Ortubay, 1994). Además de la pérdida de escamas, la anatomía de *G. bergii* muestra otras características, que incluyen un bajo número de huesos orbitales y la reducción de la extraescápula y de algunos elementos caudales (Miquelarena y Arámburu, 1983; Miquelarena *et al.*, 2005).

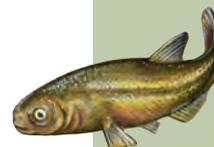
La coloración de juveniles y adultos comúnmente es verde musgo oscuro con reflejos dorados (Ringuelet *et al.*, 1967; Miquelarena y Arámburu, 1983; Wegrzyn *et al.*, 1992), aunque pueden observarse individuos casi negros y también blancos. Machos y hembras son similares, es decir, no poseen dimorfismo sexual evidente,



■ Cardumen de mojarra desnuda, en la Rama Caliente del arroyo Valcheta, Área Natural Protegida Meseta de Somuncura, Río Negro, mayo de 2018. Foto: Hernán Povedano.



■ **A.** Ejemplar juvenil donde se pueden observar aún las escamas en la región ventral que estarán ausentes en el adulto, febrero de 2013 y **B.** Ejemplar adulto exhibiendo la dentición multicuspídate y la coloración verde musgo con reflejos dorados características del adulto de esta especie, febrero de 2013. Naciente del arroyo Valcheta, Área Natural Protegida Meseta de Somuncura. Fotos: Hernán Povedano.

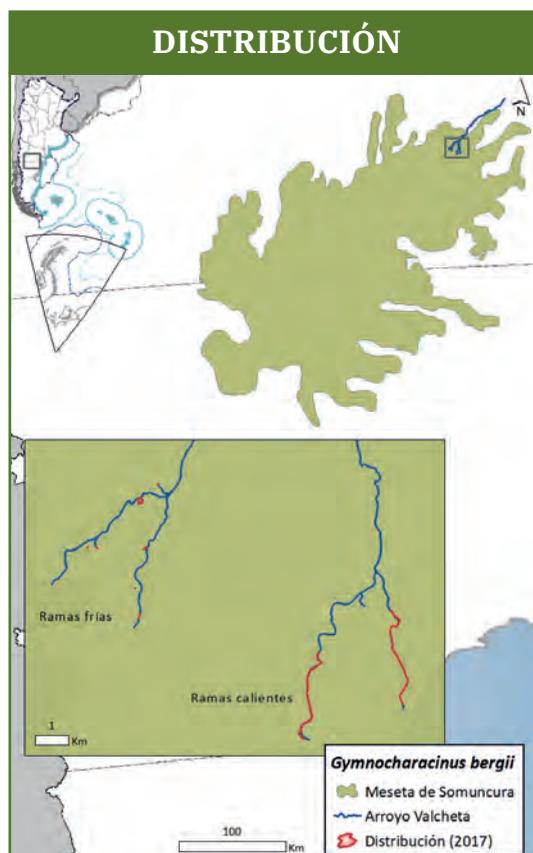


aun así, las hembras sexualmente maduras pueden distinguirse de los machos por su vientre redondeado (Cussac y Ortubay, 2002). Las larvas de *G. bergii* tienen una apertura bucal subventral, que permite la alimentación bentónica en una posición casi horizontal del cuerpo y un rápido escape de los depredadores. Durante la metamorfosis la boca cambia a una posición terminal, los dientes se hacen multicuspídeos y el intestino se alarga para comenzar a alimentarse de algas perifíticas (Miquelarena *et al.*, 2005).

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN

La diversidad de peces neotropicales sufre en la Argentina un empobrecimiento progresivo hacia el sur, relacionado principalmente con la disminución latitudinal de las temperaturas del agua (Ringuelet, 1975; Gómez, 1988; Menni y Gómez, 1995). *G. bergii* es el carácido nativo más austral del mundo, el único en la Patagonia argentina. Se trata de un pez estenotérmico (habita en un rango estrecho de temperatura) restringido a la cabecera termal del arroyo Valcheta, por lo que se lo considera un microendemismo (Miquelarena y Aramburu, 1983; Menni y Gómez, 1995; Ortubay *et al.*, 1997). El aislamiento de esta especie se ha relacionado con características biogeográficas, la condición térmica de su hábitat (Menni y Gómez, 1995) y su estenotermia pronunciada (Ortubay *et al.*, 1997).

El arroyo Valcheta nace en el sector noroeste de la meseta de Somuncura (provincia de Río Negro) a partir de numerosos manantiales, y corre en dirección



SO-NE hacia el gran bajo de Valcheta. Su cauce, de unos 80 km llega hasta la laguna Curicó, donde desagua solo en años de abundantes precipitaciones (Wegrzyn *et al.*, 1992). Los numerosos manantiales termales originan dos pares de tributarios, conocidos localmente como Rama Caliente, el par oriental y Rama Fría, el occidental. La temperatura del agua es constante a lo largo de todo el año, alcanzando en la Rama Fría temperaturas de entre 20,5 a 22,5°C y en la Rama Caliente de 22 a 26°C, mientras que la temperatura en la convergencia de las ramas, sitio denominado La Horqueta (situado 13 km aguas abajo), ronda los 17°C (Ortubay *et al.*, 1997).

Hasta principios de los 90 la distribu-



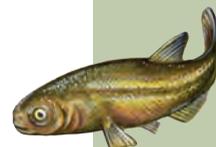
MOJARRA DESNUDA



■ Ramas Calientes del arroyo Valcheta, mayo de 2018. Se observa, gracias a la transparencia de estas cálidas aguas, un cardumen de mojarra desnuda y las cortaderas creciendo en los márgenes, que junto a las rocas volcánicas, otorgan refugio a la especie. Foto: Hernán Povedano.

ción conocida de *G. bergii* en el arroyo Valcheta estaba restringida a las Ramas Frías (Lüling, 1978a, 1978b; Miquelarena, 1982; Miquelarena y Arámburu, 1983; Menni y Gómez, 1995). Wegrzyn y colaboradores en 1992 ampliaron la distribución a las Ramas Calientes. Ortubay (1998) estudió la distribución de los peces en toda la cuenca del Valcheta, hallando a la mojarra desnuda en algunas

nacientes de las Ramas Frías, y a lo largo de las Ramas Calientes hasta la Horqueta. Entre los años 2013 y 2016, a partir de nuevos estudios, se observó que el rango de distribución de la mojarra desnuda había disminuido en aproximadamente un 70% respecto a la distribución registrada en los años 90. Durante estos estudios se pudo observar que la especie ocupa las nacientes de las Ramas Frías



que se encuentran aisladas por saltos naturales, y los primeros 3 km de las Ramas Calientes. Como se detalla más adelante, tanto los saltos naturales como las altas temperaturas han dificultado el acceso de peces exóticos a estos sectores del arroyo, últimos refugios de la mojarra desnuda (Quiroga, 2019).

La cabecera termal del arroyo, donde habita la mojarra, se caracteriza por presentar aguas transparentes con abundante vegetación acuática. En sus márgenes crece la cortadera (*Cortaderia selloana*) formando con sus raíces un entramado subacuático que, al igual que las macrófitas acuáticas y las rocas volcánicas sumergidas, otorgan refugios a la especie.

La mojarra desnuda depende de estos microambientes protegidos de la luz para su desarrollo (Cussac y Ortubay, 2002).

RASGOS ETOECOLÓGICOS

La mojarra desnuda es una especie de comportamiento gregario (Wegrzyn *et al.*, 1992) por lo que se observa comúnmente en cardúmenes que alcanzan hasta cientos de individuos en aquellos sitios donde es más abundante (H. Povedano, obs. pers.). Sus hábitos de alimentación son principalmente bentónicos (Escalante y Menni, 1999), sin embargo, se puede observar normalmente a esta



■ Cardumen numeroso de mojarras desnudas en las transparentes aguas de las Ramas Calientes, cabecera del arroyo Valcheta, enero de 2016. Foto: Hernán Povedano.



especie en la columna de agua, donde puede nadar contra las fuertes corrientes (Escalante y Menni, 1999), e incluso se la observa saltando sobre la superficie del agua (S. Quiroga, obs. pers.).

Posee una dieta relativamente amplia que incluye algas, plantas vasculares e invertebrados. Las Chrysophytas son las algas que más consumen, pero también se alimentan de amebas testáceas y las larvas de quironómidos (insectos similares a los mosquitos) son las preferidas entre los ítems animales (Escalante y Menni, 1999). La especie realiza un importante cambio en la dieta durante su ontogenia: mientras las larvas consumen invertebrados bentónicos (Ortubay, 1998), los juveniles y los adultos se alimentan principalmente de algas perifíticas (Escalante y Menni, 1999).

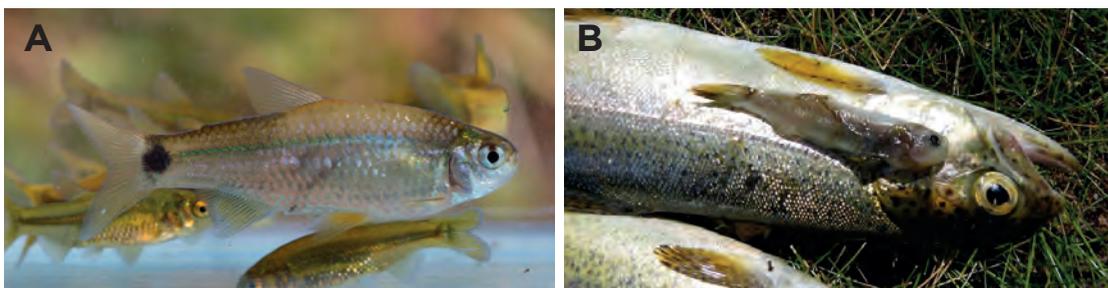
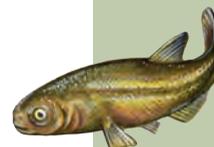
Como la mayoría de los peces óseos, la reproducción de la mojarra desnuda es de tipo ovípara y la fecundación externa. Presenta un ciclo reproductivo estacional diferenciable y un comportamiento sedentario, es decir, no realiza migraciones como otros peces para reproducirse. La estación reproductiva comienza en el mes de agosto y se extiende hasta octubre. Observaciones realizadas en ejemplares en cautiverio revelaron que la puesta se realiza posteriormente a un cortejo de varias horas y una misma pareja puede repetir la operación en un lapso aproximadamente de una a tres horas. Los embriones recién eclosionados carecen de pigmentación y permanecen en el fondo adheridos a la grava hasta el comienzo de su alimentación exógena. Las ninfas de libélulas son sus depredadores en los primeros años de vida. La ausen-

cia total de células pigmentadas en estos embriones libres, su fotofobia y alta mortalidad debida a la luz (observadas en el laboratorio) indican la importancia de microambientes oscuros para desarrollarse (Cussac y Ortubay, 2002).

Las características reproductivas observadas en la mojarra desnuda como, una corta temporada reproductiva en las hembras, baja fecundidad, ovocitos ricos en yema, desoves múltiples en un día, embriones libres crípticos y no pigmentados, y larvas robustas bentónicas con una metamorfosis prolongada, indican un modo reproductivo especializado, que es muy diferente del de los principales grupos de peces patagónicos (Cussac y Ortubay 2002).

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Debido a su posición única dentro de los characiformes, su carácter endémico y su distribución restringida en una corriente termal de la Patagonia, esta especie fue estudiada o al menos mencionada por numerosos investigadores nacionales e internacionales (Körber y Ortubay, 2004; Körber, 2019). A la luz de las características propias antes mencionadas y agravada por la introducción y el avance de dos especies de salmónidos en el arroyo, en el año 1996 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) categorizó a la mojarra desnuda “En Peligro de Extinción” (UICN, 1996). La especie permaneció en esta categoría hasta su última actualización en el año 2019, en la que fue asignada a la categoría superior: “En Peligro



- **A.** Mojarra plateada (*Cheirodon interruptus*), especie introducida alrededor del año 2008 en el arroyo Valcheta. Se identifica fácilmente por el brillo plateado característico de sus escamas, y por una mancha negra en la base de la aleta caudal. Naciente del arroyo Valcheta, febrero de 2015. Foto: Hernán Povedano y **B.** Ejemplar de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) extraído en la naciente de la Rama Caliente, cabecera del arroyo Valcheta, enero de 2016. Sobre la trucha, se observa un ejemplar de mojarra desnuda que el salmónido regurgitó tras ser removido del agua. Foto: Sofía Quiroga.

Crítico” (Cussac *et al.*, 2019), debido principalmente a la notoria disminución en su rango de distribución (Quiroga, 2019) y por el hallazgo de un nuevo pez exótico en el arroyo que amenaza su supervivencia (Pérez *et al.*, 2015).

Varias han sido las amenazas identificadas para la especie, pero en la actualidad la interacción con la recientemente introducida mojarra plateada, *Cheirodon interruptus* (Pérez *et al.*, 2015), parece ser la más relevante y la más difícil de revertir (Quiroga, 2019). No obstante, la depredación por la trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss* (Ortubay y Cussac, 2000; Quiroga *et al.*, 2017), y la modificación del hábitat acuático debido a actividades antrópicas, son también importantes amenazas para la especie. Todas ellas a su vez, actúan en sinergia, por lo que requieren de acciones de manejo para reducir su impacto.

En el caso de los salmónidos, dos especies fueron introducidas en el arroyo: la trucha arcoíris y la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*). Si bien ambas lograron establecerse, solo *O. mykiss* avanzó aguas

arriba alcanzando la cabecera termal del arroyo y en consecuencia acorraló a la mojarra desnuda (Ortubay *et al.*, 1997; Quiroga *et al.*, 2017). Esta expansión de *O. mykiss* hacia las aguas cálidas correspondería a una evolución contemporánea de la tolerancia al agua caliente (Crichigno *et al.*, 2018). Dicha adaptación pudo haber comenzado hace más de 100 años, ya que el registro de la primera introducción de truchas en el arroyo Valcheta data del año 1924 (Machi y Vigliano, 2014) tratándose de peces provenientes del Centro de Salmonicultura Nacional de la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro. Actualmente, la mojarra desnuda se encuentra en sectores definidos del arroyo correspondientes a nacientes que presentan barreras físicas o térmicas para este salmónido, sectores que son también hábitat exclusivo de la rana del Valcheta (*Pleurodema somuncurensis*). La coincidencia en el patrón de distribución de ambos vertebrados endémicos, sumado al patrón de distribución complementario que se observa para la trucha arcoíris, indicarían que



MOJARRA DESNUDA

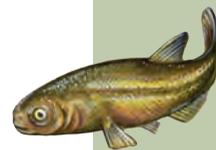
la distribución de ambos endemismos está condicionada por la presencia de este salmónido (Quiroga, 2019). Por su parte, un estudio llevado a cabo para la rana del Valcheta arrojó como resultado que la presencia de la trucha condiciona la ocupación de esta especie (Velasco *et al.*, 2016). En este sentido, la presencia de *O. mykiss* en la cabecera termal del arroyo estaría directamente relacionada con la disminución del 70% del rango de distribución de la mojarra desnuda, observada en la actualidad (Quiroga, 2019).

Por otra parte, las poblaciones de mojarra desnuda que no han sido alcanzadas

por la trucha, enfrentan otras amenazas que resultan agravadas por las condiciones de aislamiento. En el caso de las poblaciones de las Ramas Frías, la exótica mojarra plateada prácticamente no alcanzó las nacientes debido a las mismas barreras que frenaron a la trucha. Sin embargo, las amenazas que están poniendo en grave riesgo a las poblaciones que allí habitan son la presencia de ganado (equino, vacuno, ovino y caprino) que pisotea y defeca dentro de estos pequeños tramos de arroyo, alimentándose además de la vegetación acuática y costera. A esto se suma, la quema intencio-



- Deterioro ambiental en la naciente de la Rama Fría del arroyo Valcheta, donde habita la población más abundante de mojarra desnuda de esta rama. **A** y **B**. Ganado equino y vacuno dentro del cauce del arroyo; **C** y **D**. Sectores degradados por la presencia de árboles exóticos y la quema intencional para la generación de pasturas (A, B y C. Registros de septiembre de 2019 y D. Septiembre de 2015). Fotos: Sofía Quiroga.



nada de la vegetación de las orillas para generación de pasturas (Quiroga, 2019).

Estos factores además de reducir la disponibilidad de refugios para la especie y generar eutrofización en el cuerpo de agua, también contaminan los arroyos por el uso de combustibles fósiles utilizados para las quemadas. A su vez, la presencia de árboles exóticos en algunos tramos del arroyo, modifican con sus raíces las orillas, generan sombra y aportan exceso de materia orgánica. Otra actividad antrópica que genera deterioro ambiental es la alteración de la corriente de agua con canales (mangueras o tomas de agua) para el consumo local, riego y obtención de energía. Todos estos factores se ven exacerbados por una notoria

reducción del caudal de las vertientes debido a la disminución de precipitaciones en la meseta alta (probablemente como consecuencia del cambio climático), representando graves amenazas no solo para la supervivencia de la mojarra desnuda, sino también para la endémica rana del Valcheta (Velasco, 2016; Quiroga, 2019), así como de numerosos invertebrados nativos y endémicos del arroyo.

Por su parte, las Ramas Calientes que albergan las poblaciones más grandes de la especie, han sido totalmente colonizadas por la invasora mojarra plateada. En menos de una década desde su introducción en el año 2008 aproximadamente, este pequeño pez ya había colonizado toda la cuenca, incluso las nacientes más



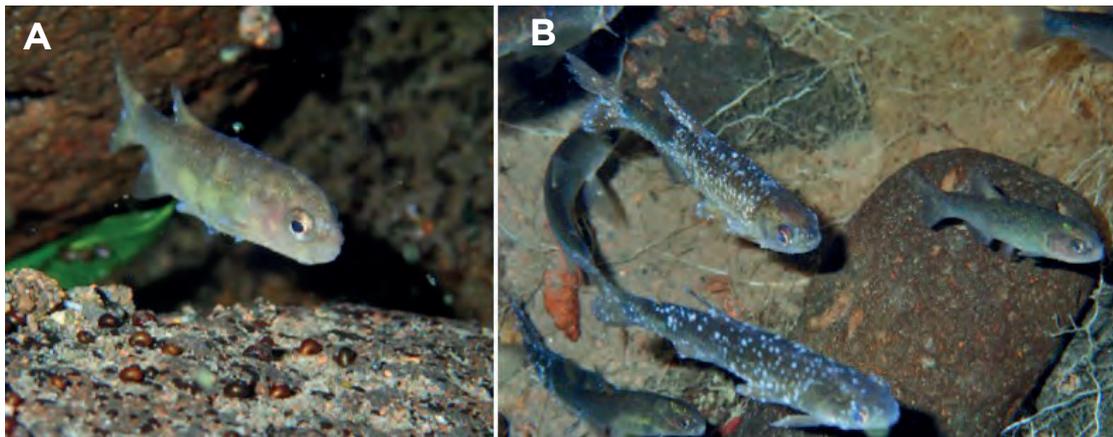
■ Cardumen mixto de la endémica mojarra desnuda y la exótica mojarra plateada en la naciente de la Rama Caliente del arroyo Valcheta, mayo de 2018. Foto: Hernán Povedano.



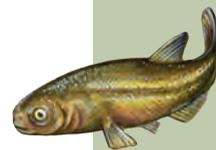
apartadas que eran dominio exclusivo de la mojarra desnuda (Quiroga, 2019). *Ch. interruptus* es un carácido cercano a la mojarra desnuda en términos evolutivos (Ringuelet, 1975; Cazzaniga, 1978; Almirón *et al.*, 1997), por lo que sus requerimientos ecológicos resultarían similares y esto puede explicar en parte, la rápida dispersión y colonización observada en la cabecera del arroyo. Estudios previos indican que en sitios de características semejantes a las observadas para el arroyo Valcheta, la mojarra plateada posee una dieta similar a la del carácido desnudo (Escalante y Menni, 1999), por lo que la competencia por los recursos es altamente probable (Pérez *et al.*, 2015). Según comentarios de acuaristas, la mojarra plateada puede alimentarse de huevos de otros peces, por lo que existiría la posibilidad de que este pez consuma las puestas de la mojarra desnuda, e incluso las de la rana del Valcheta. No obstante, de todas las amenazas asociadas a la presencia de la mojarra plateada, la transmisión de enfermedades nunca

antes registradas en el área resulta ser la más preocupante (Povedano *et al.*, 2018).

Durante el año 2018 ocurrió un evento de mortandad masiva de mojarras desnudas y plateadas en las Ramas Calientes (Povedano *et al.*, 2018). Los análisis realizados indicaron que la mortandad fue debida a la enfermedad del “Punto Blanco” provocada por el protozoo ciliado *Ichthyophthirius multifiliis*, una parasitosis responsable de muertes masivas en criaderos y acuarios. Es una de las enfermedades más comunes en peces y puede localizarse muchas veces en individuos sanos, siendo portadores y conviviendo en equilibrio con el parásito hasta que algún factor externo rompe ese equilibrio reactivando al ciliado e iniciando así su ciclo vital (González-Fernández, 2012). La transferencia de peces a hábitats nuevos son las principales causas de la diseminación de estos parásitos (Tavares-Dias *et al.*, 2001; Piazza *et al.*, 2006; García *et al.*, 2009). Esta epidemia que causó la mortandad de más de la mitad de la población global de mojarra



■ **A.** Mojarra desnuda y **B.** Mojarras plateadas, exhibiendo las manchas blancas características de la enfermedad del “Punto Blanco”, que causó la mortandad masiva de mojarras desnudas en abril de 2018. Rama Caliente del arroyo Valcheta. Fotos: Hernán Povedano.



desnuda y que casi lleva a la extinción de las poblaciones más importantes de esta especie, ocurrió solo en los sitios donde ambas especies comparten hábitat. No existiendo registros de “Punto Blanco” en sitios habitados exclusivamente por endemismos. Esta y otras observaciones realizadas en el sitio permitieron establecer que la mojarra plateada habría funcionado no solo como portadora de la enfermedad, sino también a partir de su notorio aumento poblacional, como el estresor que desató este evento (Povedano *et al.*, 2018).

Otra amenaza que vale la pena destacar es la presencia del chanco cimarrón o jabalí (*Sus scrofa*) en el área. Esta especie representa una grave amenaza para las especies endémicas y para todo el ecosistema, debido al gran deterioro ambiental que genera (Barrios-García y Ballari, 2012). Existen numerosos registros locales de sectores de arroyo que están siendo destruidos por los chancos que, al hozar la tierra en busca de alimento, deterioran las orillas y el cuerpo del arroyo. Otra amenaza potencial observada deriva de un significativo aumento en la abundancia de garzas blancas (*Ardea alba*) predando mojarras sobre estos sectores sensibles. Las garzas estarían accediendo a la cabecera del arroyo atraídas por la abundancia de mojarras plateadas a lo largo de toda la cuenca (H. Povedano, obs. pers.).

En conclusión, el estado de conservación de la mojarra desnuda es alarmante, más si se tiene en cuenta que la última evaluación que permitió asignarla en la categoría previa a la extinción de la Lista Roja de la UICN “En Peligro Crítico”

(Cussac *et al.*, 2019) fue realizada antes del descubrimiento de mortandad masiva por la enfermedad del “Punto Blanco”. Actualmente, podemos suponer que su estado de conservación es aún peor que el considerado en su última categorización y que, de no continuar con las acciones de conservación que se vienen desarrollando, la especie corre el riesgo de extinguirse en el corto plazo.

ACCIONES DE CONSERVACIÓN

La cabecera del arroyo Valcheta, hábitat de la mojarra desnuda, se halla dentro del Área Natural Protegida Provincial Meseta de Somuncura creada en el año 1986, y a cargo de la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático (SAyCC) de la provincia de Río Negro. El arroyo cuenta con un Plan de Manejo de su recurso íctico desarrollado en el año 1992 y, además, por encontrarse dentro del Área Natural Protegida, se encuentra incluido en el Plan de Manejo del área desarrollado en el año 2007. Por su parte, la especie, fue declarada Monumento Natural Provincial mediante la Ley N° 2.783 promulgada el 5 de julio de 1994, estatus que le ha dado un marco legal de protección importante. Más allá de las recomendaciones realizadas por distintos especialistas en estos documentos, ninguna de las acciones relacionadas con el manejo de las amenazas allí propuestas, ni en ningún otro documento, fue implementada hasta el año 2016.

En el año 2012, un grupo de técnicos de la SAyCC junto a investigadores del CONICET, comenzaron a realizar monito-

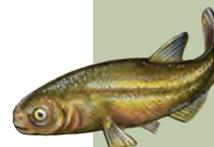


■ Estudio de distribución y abundancia de los peces en la cabecera del arroyo Valcheta mediante el método de muestreo subacuático, marzo de 2014. Foto: Hernán Povedano.

reos en el área para conocer el estado de las poblaciones de los vertebrados endémicos. Así surgió la Iniciativa Meseta Salvaje (actualmente integrada a la Fundación Somuncura), creada con el objetivo principal de trabajar por la conservación de las especies en peligro de extinción de la Meseta de Somuncura. Desde entonces se están llevando a cabo estudios, monitoreos y acciones de conservación enfocadas en estas especies, y secundariamente en otras problemáticas de conservación existentes en el área.

Tras los primeros años de trabajo en el arroyo se arribó a la conclusión de que, además de las acciones de restauración ecológica, de educación y difusión de la problemática que la iniciativa venía rea-

lizando, sería de carácter urgente implementar acciones para reducir el impacto de los peces introducidos. Para ello, durante los años 2015 y 2016 se realizó un estudio de la distribución y abundancia relativa de los peces en la cabecera del arroyo, un análisis de factibilidad de erradicación y un plan de acción para el control de los peces invasores (Quiroga, 2019). Lamentablemente, antes de que se pueda dar comienzo al manejo ocurrió la mortandad masiva de mojarras, por lo que la SAyCC junto a Meseta Salvaje conformaron un grupo interdisciplinario de investigadores de distintas instituciones, para hacer frente a esta urgencia. En el grupo participan profesionales de la Universidad de La Plata, Universidad



de Río Negro, Universidad del Comahue (Bariloche, provincia de Río Negro), Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y Ecosistemas Acuáticos, Ministerio de Pesca de la provincia de Río Negro, Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (ciudad de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro), y técnicos y guardas ambientales de la provincia.

Durante el año 2018, y gracias al apoyo del Consejo Federal de Inversiones, se realizaron estudios y monitoreos respectivos a la enfermedad de “Punto Blanco” y al estado poblacional de ambas mo-

jarras, además de una serie de talleres para definir cuáles de las acciones de manejo propuestas se llevarían a cabo, y un estudio de impacto ambiental para cada una de ellas. Finalmente, se elaboró un plan de acción preliminar y en marzo de 2019, tras un taller con pobladores locales, se comenzaron a llevar adelante dichas acciones. La primera medida de manejo consistió en la eliminación de aproximadamente 10.000 individuos de mojarra plateada, que habitaban dos charcas cercanas, aunque desconectadas temporalmente, a una de las nacientes principales de la Rama Caliente. Esta charca ofrece un hábitat reproductivo



■ Drenaje de charcas para la remoción de individuos de la exótica mojarra plateada. Acción de manejo llevada adelante en marzo de 2019 en la Rama Caliente, cabecera del arroyo Valcheta. Fotos: Sofía Quiroga.



óptimo para la mojarra plateada, por lo que la acción de manejo consistió en vaciarlas por completo mediante una motobomba, con el objetivo de evitar que en una crecida ingresen estos peces al hábitat de la mojarra desnuda.

Entre las medidas prioritarias de manejo está la creación de santuarios para la especie, a fin de asegurar la protección de aquellos sitios en los que la mojarra desnuda no comparte el hábitat con los peces introducidos. Para ello, desde el año 2016 se está trabajando en la reducción del pisoteo excesivo por parte del ganado, acción de conservación implementada con gran éxito en dos nacientes del arroyo. Se creó entonces, un tercer santuario para la especie mediante la clausura de la naciente que

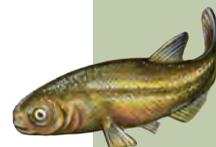
alberga la mayor población de mojarra desnuda de la Rama Fría. De esta forma, se restringió el ingreso del ganado facilitando la recuperación de la vegetación nativa acuática y riparia.

El siguiente paso consiste en recuperar el hábitat de la mojarra desnuda y también de la rana del Valcheta. Para tal fin, durante el año 2019 se crearon también, unidades de manejo de peces exóticos, reforzando y dando más altura a pequeños saltos preexistentes en el arroyo para impedir el avance de los invasores desde aguas abajo.

En estos pequeños y aislados tramos de arroyo se están evaluando distintos métodos de remoción de trucha arcoíris y de mojarra plateada a fin de conseguir aquellos más efectivos para alcanzar la



■ Reforzamiento de salto preexistente en la Rama Fría del arroyo Valcheta para impedir el avance de los peces invasores (mojarra plateada y trucha arcoíris) hacia la naciente, mayo de 2019. Foto: Rodrigo Calvo.



■ Biólogos y guardas ambientales realizando la remoción de los peces invasores (trucha arcoíris y mojarra plateada) en la Rama Fría del arroyo Valcheta, julio de 2019. **A.** Pesca eléctrica y **B.** Pesca con trampas nasas. Fotos: Sofía Quiroga.

erradicación, y así contribuir a la recuperación ambiental, y a futuro permitir la repoblación o recolonización de estos nuevos hábitats por la especie.

Por otro lado, se espera prontamente comenzar a trabajar junto al Ministerio de Pesca de la provincia, en la elaboración de un marco regulatorio específico para la pesca dentro del arroyo Valcheta teniendo en cuenta particularmente temas como la prohibición de la siembra de cualquier especie ictícola y de la pesca con carnada viva. A su vez, se prevé la realización de un plan de manejo del fuego (quemadas para pasturas), que incluya una sectorización de los sitios a quemar y que prohíba el vertido de combustibles; así como el desarrollo de un plan de uso del agua que regule el uso de bombas para extracción de agua de las nacientes (volúmenes de extracción y épocas habilitadas), la ubicación y funcionamiento de pequeñas turbinas hidroeléctricas, y

las derivaciones del agua del arroyo para regadío u otro uso doméstico.

Para el desarrollo de todas las acciones realizadas en el área se trabaja junto a la comunidad del Paraje Chipauquil, con el apoyo y la colaboración de los vecinos, de la sociedad de fomento, y de alumnos y docentes de la Escuela Hogar N° 76. A su vez, el proyecto incluye el componente social brindando charlas y talleres para la toma de conciencia y la valorización del patrimonio natural local. La Iniciativa Meseta Salvaje participó también de una jornada de capacitación organizada por SAYCC y destinada a los guardas ambientales, que fue realizada en el Área Natural Protegida Meseta de Somuncura. La capacitación incluyó un taller específico relacionado al proyecto de conservación de los endemismos que, además de información relacionada a aspectos de la biología de las distintas especies, su estado de



MOJARRA DESNUDA



AYUDEMOS A LA MOJARRA DESNUDA

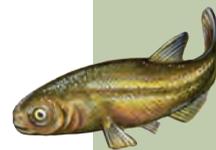


- Cartelería informativa colocada en sectores restaurados del arroyo Valcheta, febrero de 2020 y póster de difusión desarrollado en el año 2016 por Facundo Bozza y Marcos Waldbillig. Foto: Sofía Quiroga.

conservación y sus principales amenazas, incluyó un entrenamiento a campo para la identificación de las especies y sus amenazas.

En resumen, las acciones de manejo desarrolladas hasta el presente para la conservación de la mojarra desnuda incluyen: 1) drenaje de dos charcas para el control poblacional de mojarra plateada; 2) construcción de tres saltos que impiden el avance de la mojarra plateada y la trucha arcoíris; 3) inicio de las tareas de control y erradicación de los peces exóticos aguas arriba de las barreras, mediante los métodos físicos de pesca eléctrica y captura con redes y trampas nasas y 4) creación de tres importantes santuarios mediante la clausura para el ganado, en sitios sensibles que albergan núcleos poblacionales claves de esta especie. En cada uno de estos sitios se instaló cartelería informativa a fin de difundir la problemática y concientizar a los visitantes. El éxito obtenido de estas primeras acciones da una luz de esperanza para la recuperación de la especie.

Este proyecto cuenta con el apoyo de la **Fundación Azara** desde el año 2017, prestando colaboración en la divulgación de la problemática de esta especie y su hábitat, a través de la gestión y promoción de ac-



tividades educativas. Ha apoyado la ejecución de las acciones de manejo llevadas a cabo en el arroyo Valcheta. De esta manera la **Fundación Azara** junto a las entidades e investigadores ya mencionados hacen posible la continuidad de este proyecto, y contribuyen de manera directa a la recuperación de las poblaciones de este pez nativo único en el mundo. A su vez, la **Fundación Azara** juega un rol importante también en términos científicos, ya que preserva en sus colecciones científicas ejemplares de mojarra desnuda que han sido objeto de estudios científicos de gran relevancia para esta especie (Miquelarena, 1982; Miquelarena y Arámburu, 1983; Miquelarena *et al.*, 2005).

Por último, destacamos que sería importante para la conservación de los peces de la Argentina contar con una categorización del estado de conservación de cada especie a nivel nacional. Documento que resultaría útil no solo para actualizar el conocimiento existente sino además, como instrumento de base indispensable para el desarrollo de planes de manejo tanto de las especies como de sus hábitats.

A continuación, se listan otras instituciones, iniciativas o proyectos independientes de la Argentina que trabajan en la conservación de la especie:

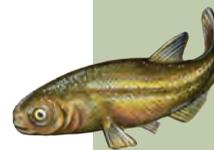
- Iniciativa Meseta Salvaje, Fundación Somuncura.
- Secretaría de Ambiente y Cambio Climático, Río Negro.

BIBLIOGRAFÍA

- Almirón, A.; Azpelicueta, M.; Casciotta, J. R. y López Cazorla, A. (1997). Ichthyogeographic boundary between the Brazilian and Austral subregions in South América. *Biogeographic*, 73(1), 23-30.
- Barrios-García, M. N. y Ballari, S. A. (2012). Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*, 14(11), 2283-2300.
- Cazzaniga, N. J. (1978). Presencia de *Cheirodon interruptus* en el valle bonaerense del río Colorado (Pisces, Tetragonopteridae). *Neotrópica*, 24(72), 138-140.
- Chebez, J. C.; López, H. L. y Athor, J. (2009). Peces de agua dulce amenazados de la Argentina. En: J. C. Chebez (Ed.), *Otros que se van* (pp. 32-54). Buenos Aires, Argentina: Editorial Albatros.
- Crichigno, S. A.; Becker, L. A.; Orellana, M.; Larraza, R.; Mirena, G.; Battini, M. A. y Cussac, V. E. (2018). Rainbow trout adaptation to a warmer Patagonia and its potential to increase temperature tolerance in cultured stocks. *Aquaculture Reports*, 9, 82-88.
- Cussac, V. E. y Ortubay, S. G. (1994). Significado de la reabsorción de las escamas de *Gymnocharacinus bergi* (Pisces, Characidae): su relación con la talla. *Tankay*, (1), 226-228.
- Cussac, V. E. y Ortubay, S. G. (2002). Gametogenesis and development of *Gymnocharacinus bergi* (Pisces, Characidae): reproductive mode relative to environmental stability. *Environmental Biology of Fishes*, 63(3), 289-297.
- Cussac, V. E.; Quiroga, S.; Kacoliris, F.; Povedano, H.; Crichigno, S. A.; Becker, L. y Baigún, C. (2019). *Gymnocharacinus bergii*. Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Escalante, A. H. y Menni, R. C. (1999). Feeding ecology of the relict fish *Gymnocharacinus bergi*, a characid from southern South America. *Water South Africa*, 25(4), 529-532.
- García, F.; Fujimoto, R.; Martins, M. y Moraes, F. (2009). Protozoan parasites of *Xiphophorus* spp. (Poeciliidae) and their relation with water characteristics. *Arquivos. Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61, 156-162.
- Gómez, S. E. (1988). Susceptibilidad a diversos factores ecológicos extremos, en peces de la



- Pampasia bonaerense, en condiciones de laboratorio. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- González-Fernández, J. (2012). Parasitofauna en variedades del pez ornamental *Carassius auratus* y descripción del ciclo biológico de *Ichthyophthirius multifiliis* (Ciliata, Ichthyophthiriidae), causante de mortalidades en un criadero de Lima, Perú, 2007. Neotropical Helminthology, 6(1), 85-95.
- Körber, S. (2019). An update on the literature published on *Gymnocharacinus bergii*, and documents from the early 1980ies on the first attempts to protect this endangered species. Ichthyological Contributions of Peces Criollos, 61, 1-27.
- Körber, S. y Ortubay, S. (2004). Literature published on the naked tetra *Gymnocharacinus bergii* (Characiformes: Characidae: Gymnocharacinae) from Patagonia, Argentina. Zeitschrift für Fischkunde, 7, 5-8.
- Lüling, K. H. (1978a). Nuevo hallazgo y nota sobre *Gymnocharacinus bergii* Steindachner, 1903 (Characidae, Tetragnopterinae). Revista de Biología del Uruguay, 6, 19-29.
- Lüling, K. H. (1978b). Wissenschaftliche Ergebnisse des Forschungsaufenthaltes Dr. KH Lüling in Argentinien 1975: Über den Biotop des patagonischen Messingsalmers *Gymnocharacinus bergii* (Pisces, Characoidei). Zoologischer Anzeiger, 201, 410.
- Macchi, P. J. y Vigliano, P. H. (2014). Salmonid introduction in Patagonia: the ghost of past, present and future management. Ecología Austral, 24, 162-172.
- Menni, R. C. y Gómez, S. E. (1995). On the habitat and isolation of *Gymnocharacinus bergii* (Osteichthyes: Characidae). Environmental Biology of Fishes, 42, 15-23.
- Miquelarena, A. M. (1982). Estudio comparado del esqueleto caudal en peces characoideos de la República Argentina II. Familia Characidae. Limnobiología, 2, 227-304.
- Miquelarena, A. M. y Arámburu, R. H. (1983). Osteología y lepidología de *Gymnocharacinus bergii* (Pisces, Characidae). Limnobiología, 2, 491-512.
- Miquelarena, A. M.; Ortubay, S. y Cussac, V. E. (2005). Morphology, osteology and reductions in the ontogeny of the scaleless characid *Gymnocharacinus bergii*. Journal of Applied Ichthyology, 21(6), 511-519.
- Ortubay, S. G. (1998). Biología de *Gymnocharacinus bergii* Steindachner, 1903 (Pisces, Characidae) en el arroyo Valcheta, Río Negro, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Argentina.
- Ortubay, S. G. y Cussac, V. E. (2000). Threatened fishes of the world: *Gymnocharacinus bergii* Steindachner, 1903 (Characidae). Environmental Biology of Fishes, 58, 144.
- Ortubay, S. G.; Gómez, S. E. y Cussac, V. E. (1997). Lethal temperatures of a Neotropical fish relic in Patagonia, the scale-less characainid *Gymnocharacinus bergii*. Environmental Biology of Fishes, 49, 341-350.
- Pérez, C. H. F.; Kacoliris, F. P.; López, H.; Povedano, H. E.; Petracchi, P. F. y Gosztonyi, A. (2015). La mojarrita *Cheirodon interruptus* en el arroyo Valcheta, Río Negro, Argentina. ¿Otra posible amenaza para la mojarra desnuda (*Gymnocharacinus bergii*)? Nótulas Faunísticas (segunda serie), 177.
- Piazza, R.; Martins, M. L.; Guiraldelli, L. y Yamashita, M. (2006). Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. Boletim do Instituto de Pesca, 32, 51-57.
- Povedano, H. E.; Quiroga, S.; Arellano, M. A. y Kacoliris, F. P. (2018). Mortandad masiva de mojarras desnudas. Informe técnico. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Río Negro.
- Quiroga, S. (2019). Análisis de factibilidad de erradicación y plan de acción para el control de peces invasores en un área de alto valor de conservación: el arroyo Valcheta, Área Natural Provincial Meseta de Somuncura (Río Negro, Argentina). Tesis de Maestría en Manejo de Vida Silvestre. Vida Silvestre. 129 páginas. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Quiroga, S.; Kacoliris, F. P.; García, I.; Povedano, H.; Velasco, M. y Zalba, S. (2017). Invasive rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* preying on the endangered naked characin *Gymnocharacinus bergii* at its thermal limits. Journal of fish biology, 91(6), 1745-1749.
- Ringuelet, R. A. (1975). Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur, 2(3), 1-122.
- Ringuelet, R. A.; Arámburu, R. H. y Miquelarena, A. (1967). Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica



- de la provincia de Buenos Aires, La Plata.
- Tavares-Dias, M.; Martins, M. L. y Moraes, F. (2001). Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pagues” do município de França, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1), 67-79.
- UICN. (1996). Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland, Switzerland.
- Velasco, M. A. (2018). Dinámica poblacional y conservación de la ranita del Valcheta, *Pleurodema somuncurens* (Ceí, 1969), Patagonia, Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Velasco, M. A.; Kacoliris, F. P.; Berkunsky, I.; Quiroga, S. y Williams, J. D. (2016). Current distributional status of the critically endangered Valcheta frog: implications for conservation. *Neotropical Biology and Conservation*, 11, 110-113.
- Velasco, M. A.; Úbeda, C.; Williams, J. D. y Kacoliris, F. P. (2017). Reproductive Biology of the Critically Endangered Valcheta Frog, *Pleurodema somuncurens* (Anura: Leptodactylidae), from Patagonia, Argentina. *South American Journal of Herpetology*, 12, 205- 211.
- Wegrzyn, D.; Úbeda, C.; Ortubay, S.; Gil, M. I. y Cúrtolo, L. (1992). Plan de Manejo de la Cuenca del arroyo Valcheta: El Recurso Íctico. Viedma: Dirección de Pesca de Río Negro.