

## “Río y juego” Una propuesta lúdica de Educación Ambiental para la conservación de los ecosistemas acuáticos

### “River and Game” A Playful Proposal for Environmental Education for the Conservation of Aquatic Ecosystems

Claudia Pamela Quinteros<sup>1,2,3</sup>, Cecilia Yanina Di Prinzio<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP-CONICET-UNPSJB). Esquel, Argentina; <sup>2</sup> Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco FCNyCS; <sup>3</sup>Instituto Superior de Formación Docente N° 809 Esquel, Argentina.

<sup>1</sup>pamelaquinteros2016@gmail.com - <sup>2</sup>cydiprinzio@yahoo.com.a

Recibido 16/04/2024 – Aceptado 14/08/2024

#### Para citar este artículo:

Quinteros, C.P. y Di Prinzio, C.Y. (2024). “Río y juego” Una propuesta lúdica de Educación Ambiental para la conservación de los ecosistemas acuáticos. *Revista de Educación en Biología*, 27 (2). <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v27.n2.44782>

## Resumen

Los ambientes acuáticos son de gran relevancia para la sociedad por los bienes comunes que nos proveen, sin embargo, las actividades humanas frecuentemente impactan negativamente en los mismos. Estos ambientes constituyen el hábitat de múltiples organismos que muchas veces son poco conocidos por la sociedad. En este trabajo presentamos una propuesta lúdica denominada “Río y Juego” que busca popularizar el conocimiento científico acerca de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad asociada, en ámbitos de la educación formal y no formal. La comunicación pública de las ciencias desde los organismos estatales de investigación, como es el Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP-CONICET-UNPSJB), cobra especial relevancia en el marco de la aplicación en nuestro país de la Ley de Educación Ambiental Integral.

**Palabras clave:** Cursos de agua; Patagonia; Educación Ambiental Integral; Alfabetización científica.

## Abstract

Aquatic environments are of great relevance to society due to the common goods they provide us, however human activities frequently negatively impact them. These environments are also the habitat of multiple organisms that are often little known to society. In this work we present a recreational proposal called “Río y Juego” that seeks to democratize scientific knowledge about aquatic knowledge and associated biodiversity, in areas of formal and non-formal education. The public communication of sciences from national research organizations such as Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP-CONICET-UNPSJB) takes on special relevance within the framework of the application in our country of the Environmental Education Law.

Creative Commons 4.0 Internacional (Atribución-No Comercial-Compartir igual) a menos que se indique lo contrario



**Keywords:** Water courses; Patagonia; Comprehensive Environmental Education; Scientific literacy.

### **El contexto ambiental actual**

El informe sobre biodiversidad del Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2019) advierte de la existencia de más de un millón de especies en peligro de extinción en todo el mundo, debido principalmente a la acción humana. Los conflictos ambientales son complejos y sus efectos son cada vez más evidentes tanto a nivel ambiental (cambio climático, pérdida de biodiversidad, acidificación de los océanos, agotamiento de bienes comunes), como a nivel social (aumento de la población mundial, migraciones forzadas, enfermedades) y económico (incremento de las desigualdades, aumento de la pobreza), con claras conexiones entre unos efectos y otros, y todos ellos con claros impactos en la salud y el bienestar de la población. Estamos inmersos en una crisis ecosocial de múltiples dimensiones. En particular, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas acuáticos, como, por ejemplo, el volcado de efluentes y de otros residuos producto de actividades agrícolas y ganaderas, la extracción de áridos, la concentración de basura de las urbanizaciones, la introducción de especies exóticas, la pesca, las actividades náuticas, las canalizaciones, los embalses, la pérdida de vegetación ribereña, el uso turístico, etc., ocasionan consecuencias graves en la calidad del agua, repercutiendo en la salud y el desarrollo de las poblaciones humanas y del resto de la biodiversidad asociada (Domínguez et al., 2020).

Las urbanizaciones y los asentamientos rurales en muchos lugares del mundo, y en la Patagonia en particular, se han desarrollado en cercanía a las fuentes de agua dulce. En este sentido, si bien la importancia del agua para la vida, forma parte del saber cotidiano de la sociedad, el valor de la biodiversidad asociada a estos sistemas, que permiten mantener ese bien común tanpreciado, es escaso; y esto puede deberse al bajo conocimiento que poseen las personas acerca de las formas de vida existentes, los procesos y las interacciones presentes en los ecosistemas acuáticos.

### **El ambiente acuático cercano y su potencial para la enseñanza**

En el marco de la reciente implementación de la Ley de Educación Ambiental Integral en Argentina (LEAI 27.621/2021) <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27621-350594>, cobran un especial rol las instituciones educativas en la sociedad por su rol de formar ciudadanías críticas y responsables del cuidado del ambiente.

En nuestro país en la mayoría de los pueblos y ciudades las personas tenemos acceso a algún ambiente acuático de gran escala, río, lago, laguna, embalse, etc., o más reducido, arroyo, charca, humedal, fuente, estanque, etc. En este sentido, las instituciones escolares que también se encuentran próximas a estos ambientes, cuentan con estos ámbitos muy interesantes para la exploración, la indagación y la alfabetización científica de los/as estudiantes (Meinardi, 2010).

Por otro lado, también son muchas las instituciones científicas que investigan y producen conocimientos en los ambientes acuáticos, y tienen la posibilidad de dar a conocer a la sociedad esos saberes, para promover la conservación de los cuerpos de agua.

En el marco de la aplicación de la LEAI, consideramos que es prioritario que los conocimientos científicos sean democratizados, para llegar a diversos sectores de la

sociedad incluyendo a las escuelas, para dialogar con otros saberes disponibles, en la búsqueda de un abordaje amplio y complejo del ambiente.

El objetivo de este trabajo es presentar y habilitar un juego didáctico denominado "Río y Juego" que conecta la producción científica de los ecosistemas acuáticos patagónicos con la educación ambiental formal y no formal de esta región.

### **Río y Juego para la Educación Ambiental Integral de la sociedad**

Río y Juego es una propuesta lúdica con una dinámica de recorrido hasta una meta final, que ha sido desarrollado en dos modalidades: en formato de gigantografía, pensado para "poner el cuerpo" y facilitar el acercamiento de los/as participantes a los ambientes acuáticos, parte de su biodiversidad asociada (plantas y animales), y las diferentes actividades culturales, recreativas, deportivas y turísticas que en estos se desarrollan, incluyendo los posibles impactos de las mismas. Para el desarrollo de este juego en espacios físicos amplios, se dispone de fichas de 15 cm de diámetro, un dado de 30 cm de lado y un tablero de 3 x 4 metros (Figura 1). El desarrollo de este juego en su versión de gigantografía, en espacios abiertos de educación ambiental no formal y comunicación pública de la ciencia, se puede proponer en el marco de diversos eventos y efemérides ambientales (Semana de la ciencia, muestras abiertas de las instituciones científicas, Día del agua, Día del ambiente, Día de la Biodiversidad, Día de los humedales, etc.) y persigue el objetivo de acercar los conocimientos científicos y a las personas que los producen, a la sociedad en general, y en este encuentro promover la valoración y la conservación de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad asociada.

Hasta el momento, este formato de gigantografía fue utilizado en diferentes espacios públicos de educación no formal en el que participaron niños, niñas y adolescentes, y la sociedad en general, como la Expo Agua (noviembre 2023), Fiesta Nacional de la Trucha (marzo 2024), en las localidades de Esquel y Trevelin (Figura 2).



Figura 1: Tablero de Río y Juego. A lo largo de los 39 casilleros, se presentan imágenes de diferentes especies asociadas a los cursos de agua patagónicos y actividades humanas vinculadas a los mismos. Los/as participantes del juego podrán avanzar si caen en casilleros azules, perder el turno o retroceder si caen en casilleros rojos. Para moverse se utiliza un dado y el avance en el recorrido se da en función de los casilleros que se presenten y las especies o desafíos indicados en los mismos. El juego culmina cuando se finaliza todo el recorrido.

## Río y Juego. Un recurso didáctico para la Educación Ambiental Integral

El tablero Río y Juego además está disponible en un formato de juego de mesa clásico (A3) para usar en espacios áulicos. Este formato puede descargarse de la página del Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP-CONICET-UNPSJB) <https://ciemep.conicet.gov.ar/rio-y-juego-una-propuesta-del-ciemep-que-invita-a-conocer-los-ambientes-acuaticos-jugando/>

Para una potenciación como recurso didáctico de este juego elaboramos una breve descripción de cada casillero sistematizada en una tabla (Tabla 1). Esta información puede ser trabajada en variados salones de clase, considerando que cada docente realice las adecuaciones necesarias para el estudiantado de interés.

Tabla 1: Descripción de cada celda del tablero de Río y Juego.

Celda	Descripción
1-Pejerrey patagónico (pez nativo)	El Pejerrey patagónico ( <i>Odontesthes hatcheri</i> ) es una especie de pez nativo con valor deportivo, de forma esbelta e hidrodinámica. El cuerpo se encuentra cubierto de escamas. Presenta boca protráctil (proyectada hacia afuera), cabeza corta y dos aletas dorsales con radios blandos. Pedúnculo caudal (parte angosta que une el cuerpo con la cola) angosto. Coloración amarillo-plateada y una línea plateada en ambos flancos sobre la línea lateral. Habita a lo largo de la columna de agua. Desova en primavera. Posee una

	dieta variada con presas terrestres y acuáticas. Estado de conservación: indeterminado (Ringuelet, 1975).
2-Macá común	Macá común ( <i>Rollandia rolland</i> ) es una especie de ave pequeña, de unos 23 cm de largo. Presenta plumaje negro en el dorso, cuello y cabeza, con un inconfundible mechón blanco a cada lado de la cabeza. En invierno su coloración es más apagada. Posee ojos rojos. Habita ambientes acuáticos patagónicos (Narosky y Babarskas, 2001).
3-Sauce	El Sauce ( <i>Salix fragilis</i> ) es un árbol o arbusto dioico, caducifolio, puede alcanzar hasta 15 m de alto. Posee ramas sésiles y reproducción vegetativa. Es exótico, originario de Europa, se ha introducido en la Patagonia desde principios del siglo XX. En la región andino patagónica esta especie que se comporta como invasora podría competir con plantas nativas de ribera, modificando severamente las características de los cursos de agua ( <a href="https://sib.gob.ar/especies/salix-fragilis">https://sib.gob.ar/especies/salix-fragilis</a> ). Para dar cuenta del impacto negativo de la misma el jugador que cae en esta celda roja debe volver al inicio.
4-Ñire	El ñire ( <i>Nothofagus antarctica</i> ) es un árbol pequeño, de hojas caducas, sus hojas se tornan de variados tonos en otoño (rojizas, anaranjadas, amarillas, marrones) antes de caer. Es frecuente en las riberas de los ríos y arroyos patagónicos. Esta especie es nativa de los bosques patagónicos y se extiende entre Neuquén y Tierra del Fuego. Su ambiente es usado para el pastoreo de ganado y su madera es muy utilizada para hacer postes y para leña (Hansen et al, 2013).
5-Picnic	Esta figura muestra una de las formas en las que podemos utilizar los ambientes acuáticos, disfrutando un picnic en a la orilla de una laguna, un lago, río o arroyo.
6-Basura	La imagen muestra un impacto negativo del uso antrópico de los ambientes acuáticos, el depósito de basura. Esta casilla de color rojo permite realizar un llamado de atención sobre nuestras acciones individuales (el participante pierde un turno), y una invitación a ser más responsables en la gestión de nuestros residuos.
7-Peladilla (pez nativo)	Peladilla ( <i>Aplochiton sp.</i> ) es una especie de pez nativo, de escaso valor deportivo. Cuerpo sin escamas, alargado y de tamaño pequeño (hasta 30 cm). Con o sin bandas verticales en sus flancos, de color oscuro. Coloración pardo oliváceo y vientre claro. Hocico redondeado, boca corta y ojos grandes. Desova entre otoño y primavera. Posee una dieta variada con presas terrestres y acuáticas. Su estado de conservación es vulnerable (Ringuelet, 1975).
8-Gente limpiando	La imagen da cuenta de una acción positiva que pueden realizar las personas, recolectar basura de un sector de arroyo. A partir de la misma no solo se invita a valorar la acción de limpiar el ambiente, sino que nos ayuda a reflexionar a partir de la pregunta ¿Qué haces con los residuos, los dejas en el mismo lugar o te los llevas?
9-Pato del torrente	El pato del torrente ( <i>Merganetta armata</i> ) es un ave esbelta de unos 30 cm, de pico rojo, y patas rojas en el macho y amarillentas rojizas en la hembra. Habita en



	arroyos y ríos del Oeste patagónico. Nada y se zambulle contra la corriente en rápidos, posándose estático sobre las rocas. Se alimenta de insectos y de moluscos. Nidifica debajo de las rocas que sobresalen en el agua (Narosky y Babarskas, 2001).
10-Chacay	Se denomina chacay (árbol con espina en Mapudungun) a arbustos o pequeños árboles de dos especies ( <i>Discaria chacaye</i> y <i>Ochetophila trinervis</i> ). Este pequeño arbolito es muy utilizado para leña, en primavera sus aromáticas flores son visitadas por las abejas melíferas; muchos animales, tanto nativos como exóticos, comen sus hojas y tallos de alto valor nutritivo. Poseen además la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. Esta especie es frecuente en las riberas de los ríos y arroyos patagónicos (Medina A. 2019).
11-Infancias en el agua	La imagen muestra una de las formas en las que podemos disfrutar los ambientes acuáticos, los juegos en el agua son muy convocantes para disfrutar el calorcito patagónico.
12-Caño de cloaca	En esta imagen se observa una actividad humana que afecta negativamente los cursos de agua, el volcado directo de efluentes a los mismos. Esto provoca un fuerte impacto en la biodiversidad del arroyo y perjudica la salud de la población. Para concientizar acerca de este impacto se penaliza al participante del juego, quien debe retroceder 4 lugares del recorrido.
13-Martín pescador	El martín pescador ( <i>Megaceryle torquata</i> ) es un ave de aproximadamente 40 cm. Tiene un robusto y largo pico recto. Cabeza con copete negruzco. Alas y espalda gris celeste. Garganta y collar blancos. El macho posee la parte ventral rojiza, con lo inferior del ala blanco, mientras que la hembra posee el pecho gris celeste, separado de la parte ventral rojiza, por una línea blanca y lo inferior del ala rojizo. Habita en ríos y arroyos patagónicos, preferentemente con vegetación ribereña. Se alimenta de peces (Narosky y Babarskas, 2001).
14-Buceo	El buceo es una actividad subacuática que puede realizarse con fines recreativos, deportivos y de investigación. Consiste en ingresar al agua y sumergir la totalidad del cuerpo por un periodo prolongado de tiempo, por lo que, en general, se desarrolla con la ayuda de algún equipamiento que permite a la persona (buzo) no tener que salir a la superficie a respirar.
15-Invertebrado. Trichoptera	Es un grupo (Orden) de insectos, que dependen del medio acuático para su desarrollo. Estos organismos poseen metamorfosis completa (larva, pupa y adulto). Sus alas están cubiertas de pelos, lo que le da el nombre al Orden (trichos: pelos; ptera: alas). Las larvas viven en diversos ambientes acuáticos y construyen refugios fijados al sustrato o casitas portátiles de una variedad de formas y materiales. La gran mayoría de las especies de tricópteros habitan ríos y quebradas de aguas limpias y bien oxigenadas (Diacó et al., 2006).
16-Extracción de áridos	La imagen de una máquina en esta casilla es para representar la extracción de material del lecho de ríos y arroyos. Ésta es una actividad que se desarrolla principalmente para la provisión de insumos pétreos (fragmentos de roca, pedregullo) para la construcción, provoca un gran impacto en el curso de agua debido a

	la remoción de terreno y pérdida de hábitat para la biodiversidad. Para evidenciar este impacto negativo esta casilla determina que el/la participante retroceda 3 lugares.
17-Garza bruja	La garza bruja ( <i>Nycticorax nycticorax</i> ) es un ave robusta, de unos 50 cm de color gris plumizo. A menudo conforma grupos asentados en arbustos, pajonales o árboles, cerca del agua. Cabeza, nuca y dorso negros, garganta blanca, ojos rojos. Se la puede encontrar en costas de lagos, lagunas y ríos, tanto en bosque húmedo como en estepa. Se alimenta de pequeños vertebrados e invertebrados, restos vegetales y semillas (Narosky y Babarskas, 2001).
18-Pesca	La pesca es una actividad humana ampliamente extendida en los ríos, lagos y lagunas de nuestra región, hay quienes realizan pesca deportiva o recreativa o quienes pescan como actividad económica o de subsistencia. La primera se practica principalmente por placer o deporte donde los ejemplares capturados no se matan y se devuelven al curso de agua. Esta actividad está regulada por el estado promoviendo un uso sustentable.
19-Planta acuática. Cola de zorro	La cola de zorro ( <i>Myriophyllum quitense</i> ) es una planta acuática que habita en Argentina y Sudamérica en un amplio rango de distribución. Se encuentra sumergida y adherida al sustrato del cuerpo de agua, soportando temperaturas del agua muy frías, con la superficie congelada durante varios meses invernales. Es empleada por muchas especies de aves acuáticas para construir sus nidos. Frecuentemente se encuentra en los ecosistemas de aguas lentas o quietas de la Patagonia (Rodríguez y Fica, 2020).
20-Canalización	Esta imagen representa intervenciones que muchas veces se realizan en los sectores urbanos de los cursos de agua, esta estructura degrada el ambiente acuático debido a la modificación del cauce y al ingreso de cemento al lecho del río. La casilla que representa esta actividad negativa para el ecosistema acuático implica una sanción para el/la participante que vuelve a la casilla 10.
21-Biguá	El Biguá ( <i>Nannopterum brasilianum</i> ) es un ave de unos 60 cm. Posee pico y cuello largos, patas negras. Plumaje negro lustroso, los ejemplares juveniles poseen coloración marrón. Está presente en casi todos los ambientes acuáticos de la región patagónica. Costas y desembocaduras de ríos. Se alimenta de peces y crustáceos. Al levantar vuelo carretea sobre el agua (Narosky y Babarskas, 2001).
22-Trucha Arco Iris (pez exótico)	La trucha Arco Iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) es una especie de pez introducido, con amplia distribución en ambientes patagónicos, posee gran valor deportivo. Posee escamas, se distingue por la banda púrpura en ambos lados del cuerpo. El dorso es verde oliva y sus lados plateados, con vientre blanco. Presenta manchas redondeadas de color negro en casi todo el cuerpo, con aleta dorsal y caudal moteadas. Desova en primavera. Tiene una dieta variada con presas terrestres y acuáticas (Ringuelet, 1975).

23-Persona remando	Remar es una actividad acuática frecuente, tanto en ríos como en lagunas y lagos patagónicos. El remo, es una actividad física que profundiza un sentimiento de liberación, ya que es posible de desarrollarse en un ambiente completamente aislado como puede ser una gran masa o espejo de agua. Remar es un maravilloso ejercicio para la mente y el cuerpo.
24-Invertebrado. Cangrejo	Invertebrado. <i>Aegla</i> sp. Cangrejo de agua dulce, posee un esqueleto formado por sales de calcio, grueso, duro e indigerible. Son parte importante en la dieta de los salmónidos. Estos invertebrados son de hábitos nocturnos y durante la mayor parte del día permanecen ocultos debajo de rocas o en cuevas. Su dieta es omnívora incluyendo alimento vegetal, sobre todo hojas de las especies de ribera (como ñires) (Díaco <i>et al.</i> , 2006).
25-Invertebrado. Libélula.	Las libélulas son insectos característicos y vistosos; estos organismos ingieren una gran cantidad de mosquitos y son consumidos porpercas y salmónidos, ejerciendo una importante función en el ecosistema. La presencia de libélulas en lagunas, arroyos y ríos es un indicador de una buena calidad del ambiente acuático (Díaco <i>et al.</i> , 2006).
26-Didymo	El Didymo ( <i>Didymosphenia geminata</i> ) o moco de roca es un organismo unicelular originario del hemisferio norte que ingresó a la Patagonia convirtiéndose en un serio riesgo para sus ecosistemas de agua dulce. Bajo ciertas condiciones, esta especie de alga segrega ciertas sustancias que forman capas densas (moco de roca) cubriendo por completo el lecho de los arroyos. Su dispersión está asociada a los materiales de uso recreativo (pesca, buceo o navegación). No se conocen técnicas de control de esta especie invasora, por lo que el trabajo de prevención es esencial ( <a href="https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/exoticas-invasoras/proyecto/alga-didymo">https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/exoticas-invasoras/proyecto/alga-didymo</a> ). Para concientizar sobre este disturbio esta celda sanciona al jugador/a, quien debe retroceder 3 lugares.
27-Planta acuática. Lenteja de agua	La lenteja de agua ( <i>Lemna gibba</i> ) es una pequeña planta acuática de 1 a 8 mm, que vive flotando en la superficie de lagunas, estanques, lagos y sectores de arroyos o ríos con aguas quietas, estancadas o con débil corriente. Es una especie indicadora de agua con alto contenido de nutrientes (Rodríguez y Fica, 2020).
28-Ganado en el agua	La imagen muestra una actividad humana tradicional y muy extendida en la región patagónica, la ganadería. Es muy común ver al ganado metido en los cursos de agua, aunque las alternativas más sustentables de uso indican la construcción de bebederos para evitar que los animales accedan libremente a las fuentes de agua. Para evidenciar este impacto negativo el/la participante retrocede 5 lugares.
29-Flamenco	El flamenco austral ( <i>Phoenicopterus chilensis</i> ) es un ave gregaria (vive en grupo) de gran tamaño (mide 70 cm), se encuentra comúnmente en lagunas de aguas bajas, orillas de ríos y mares (Narosky y Babarskas, 2001). Su coloración es debida a los pequeños crustáceos y organismos de los que se alimenta, los cuales captura filtrando el agua con su pico. Una amenaza importante



	para esta especie es la desaparición de humedales debido al cambio climático y la sobreexplotación de estos ambientes para agricultura o ganadería.
30-Bagre (pez nativo)	El Bagre del torrente ( <i>Hatcheria macraei</i> ), es una especie de pez nativo, sin valor deportivo. De tamaño pequeño, no supera los 20 cm de largo. Cuerpo sin escamas. Presenta 3 pares de barbillas y espinas en los opérculos (tapa dura que cubre y protege las branquias a ambos lados de la cabeza). Presenta una sola aleta dorsal en la mitad posterior del cuerpo y carece de aleta adiposa (sin radios, blanda). Tiene aleta caudal con borde redondeado a recto. De color generalmente marrón-grisáceo a oliváceo. Posee hábitos bentónicos (de fondo) y una dieta variada con presas terrestres y acuáticas (Ringuelet, 1975).
31-Planta de residuos cloacales funcionando.	Este diagrama representa la importancia del tratamiento adecuado de los líquidos cloacales. El buen manejo de estos líquidos permite que las aguas tratadas que se vuelcan en los cursos de agua provoquen un menor impacto en el ecosistema.
32-Huillín	El huillín ( <i>Lontra provocax</i> ) es una nutria nativa de la región patagónica argentina y chilena. Actualmente se encuentra en peligro de extinción. Habita lagos, ríos, arroyos y lagunas del bosque andino patagónico y algunos ríos de la estepa. Utiliza costas de arena o rocas para descansar. Se alimenta de crustáceos y peces. Las alteraciones de las costas, la contaminación del agua por diferentes focos, la presencia de basura en las orillas, la pérdida de calidad del agua, la presencia de perros que los atacan y/o les transmiten enfermedades, son las causas de que esta especie esté en peligro ( <a href="https://sib.gob.ar/especies/lontra-provocax">https://sib.gob.ar/especies/lontra-provocax</a> ).
33-Cauquén	El cauquén común ( <i>Chloephaga picta</i> ) es un ave de unos 50 cm. Se pueden ver en pares y bandadas a lo largo de la estepa patagónica, humedales y lagos. El macho es de cuello blanco, con dorso negrozco y la hembra es mayormente marrón y mucho menos llamativa (Narosky y Babarskas, 2001).
34-Plantación	Esta imagen pone en valor las acciones de recuperación de los ambientes acuáticos, en particular realizando acciones de plantación de especies propias de las riberas. En este casillero con el sentido de problematizar al participante, se le plantean las siguientes preguntas "Si sos quien está plantando, ¿Qué especies plantarías? sauce, chacay o ñire (las 3 especies se presentaron antes en el tablero). Según la respuesta el/la participante pierde un turno si responde sauce o avanza 4 lugares si responde chacay y/o ñire.
35-Perca (pez nativo)	La perca ( <i>Percichthys</i> sp.) es una especie de pez nativo, con valor deportivo. Posee aleta dorsal con una parte anterior con espinas y una posterior con radios blandos. Opérculos (tapa dura que cubre y protege las branquias a ambos lados de la cabeza) con espina desarrollada. Cuerpo robusto, con escamas y coloración pardo dorado con manchas algo oscuras. Boca protráctil (proyectada hacia afuera). Posee comportamiento bentónico (de fondo). Desova entre invierno y primavera. Tiene una dieta variada de presas acuáticas. Estado de conservación: indeterminada (Ringuelet, 1975).

36-Planta acuática. Junco	El junco ( <i>Schoenoplectus californicus</i> ) es una planta robusta, arraigada al sustrato en los cuerpos de agua dulce lentos o quietos. Requiere agua en forma permanente. Si bien comúnmente se la llama junco no es de la familia botánica Juncaceae, sino Cyperaceae. Tiene un porte esbelto, que puede superar los 2 m, con espigas color ocre muy llamativas. Sus hojas están reducidas a vainas alargadas. Cumple un importante rol ecológico como especie contenedora de sustrato y amortiguadora de inundaciones, en riberas de lagunas, ríos y arroyos (Rodríguez y Fica, 2020).
37-Trucha Marrón (pez exótico)	La trucha marrón ( <i>Salmo trutta</i> ) es una especie de pez introducido con valor deportivo. Cuerpo con escamas y coloración dorada, con dorso marrón con flancos plateados y vientre amarillento. Posee pintas anaranjadas en los flancos y manchas oscuras con un halo ligeramente claro en los costados, hasta bien por debajo de la línea lateral, el dorso y los opérculos. Generalmente la aleta adiposa presenta una coloración anaranjada. Desova en invierno. Es muy voraz y posee una dieta variada con presas terrestres y acuáticas (Ringuelet, 1975).
38-Invertebrado. Plecóptera.	Los plecópteros son insectos poco comunes y se encuentran en cursos de agua de montaña, cerca de lagos o vertientes. Los estados ninfales son acuáticos y los adultos voladores. Las ninfas son aplanadas, con aparato bucal masticador y tienen largos cercos y antenas. Los adultos son relativamente grandes, con 4 alas membranosas que en reposo se pliegan sobre el abdomen. Los adultos también poseen cercos y antenas largas. Este orden no tiene importancia agrícola, pero a veces se usan como indicadores de contaminación de aguas. <a href="https://www7.uc.cl/sw_educ/agronomia/insectos/html/fichas/plecoptera.html">https://www7.uc.cl/sw_educ/agronomia/insectos/html/fichas/plecoptera.html</a>
39.Caño de cloaca	En esta imagen se observa una actividad humana que afecta negativamente los cursos de agua, el volcado directo de efluentes a los mismos. Esto provoca un fuerte impacto en la biodiversidad del arroyo y perjudica la salud de la población. Para concientizar acerca de este impacto se penaliza al participante del juego, quien debe retroceder 5 lugares del recorrido.



Figura 2: Río y juego en su formato de gigantografía en el marco de la Expo Agua (noviembre de 2023), en la localidad de Trevelin, Chubut.

El uso de este juego como recurso para la enseñanza requiere que los/as docentes planifiquen su utilización en el marco de propuestas didácticas que permitan el abordaje de temáticas vinculadas a los ambientes acuáticos y su vida asociada.

El juego permite el conocimiento del otro (ser vivo), la empatía en los vínculos, y una motivación particular para interesarse por el tema. Las infancias actuales necesitan mayores dosis de motivación y predisposición para el aprendizaje (Small y Vorgan, 2008). En este sentido, instancias lúdicas que conjuguen elementos (gratificación, reconocimiento social, relación social, etc.) con la necesidad de motivación potencian las instancias de juego para el aprendizaje (López Ardao, 2013).

Consideramos que la dinámica pensada para este juego es apropiada para implementarlo en propuestas formativas de cualquier nivel educativo, y será el/la docente quien realice las adecuaciones necesarias en cada caso. Por ejemplo, es recomendable complementar este juego con salidas de observación y registro de campo en ambientes acuáticos cercanos a la escuela. Esta estrategia es factible de realizar con cualquier nivel educativo (Quinteros et al., 2024, Quinteros y González, 2023).

Para el trabajo en nivel inicial y el primer ciclo de la escuela primaria se podría pensar en complementar el juego con imágenes más grandes, de algunas de las especies de interés. Además, pensando en complejizar el abordaje actividades con estudiantes de

segundo ciclo de la escuela primaria se puede implementar la elaboración de fichas informativas de otras especies, o la escritura de otros textos en diversos formatos.

En el nivel secundario, se podría complejizar y profundizar el trabajo realizando una investigación de las especies de las celdas considerando descripciones más amplias, amenazas de las mismas, mapas de distribución, etc, con la incorporación de diversas herramientas tecnológicas para sistematizar la información, así como la utilización de aplicaciones como, por ejemplo, BIOMCI <https://biomci.ar> o APPEAR <https://appear.com.ar/>, para una caracterización más amplia de los sitios de interés.

En instancias de formación docente, este juego puede pensarse desde su abordaje como recurso didáctico en el marco de la elaboración de diversas planificaciones de enseñanza, para distintos grados, temas, espacios curriculares, etc. tomando como marco la Educación Ambiental Integral para su implementación.

Durante el desarrollo del juego, será importante el trabajo vinculado a cada casillero y analizar con el estudiantado las características y relevancia de las especies y la importancia de conservar los ambientes acuáticos patagónicos.

### **A modo de cierre y de invitación a jugar**

En el marco de la popularización de las ciencias, las formas creativas e innovadoras de compartir y contar los saberes propios de la comunidad científica son necesarias para llamar la atención del público y acercar la información de manera más eficiente a las personas no especializadas (Ruiz de Galarreta, 2020).

La Educación Ambiental no es una corriente de enseñanza nueva, sin embargo, las acciones concretas de esta educación esencial para la vida necesitan ser revisadas. Las nuevas perspectivas que plantea la LEAI invitan a analizar la complejidad de nuestro contexto socioambiental, preguntarnos y buscar respuestas que amplíen nuestro conocimiento y la forma de interpretar el ambiente territorio del que formamos parte. En este sentido creemos que los saberes que surgen de la comunidad científica deben ser democratizados, popularizados, para que la sociedad en general los conozca, valore y utilice críticamente.

Río y Juego es una invitación a conocer desde una visión científica los ambientes acuáticos, sus características, sus habitantes, sus interacciones, y de esta manera poder observarlos, entenderlos, disfrutarlos, valorarlos y conservarlos.

### **Agradecimientos**

Proyecto ImpaCT.AR N.º 57, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Argentina, CIEMEP-CONICET-UNPSJB, Ministerio de Turismo y Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Chubut, Cooperativa 16 de octubre Ltda., Secretaría de Pesca de Chubut. Al personal del CIEMEP que ha colaborado en el desarrollo del juego en su formato de gigantografía (Sebastián Andrade, Florencia Acosta, Analía Ramón y Mauricio Dromaz).

### **Referencias Bibliográficas**

Administración de Parques Nacionales. Sistema de Información de Biodiversidad. sib.gob.ar. Actualizado en julio 2024. <https://sib.gob.ar/especies>

IPBES. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services (summary for policy makers). IPBES Plenary at its seventh session (IPBES 7, Paris, 2019). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

Diacó P., Macchi P., Lozano E. (2006). *Pensar el río*. Colegio Secundario Piaget. Universidad Nacional del Comahue.

Domínguez, E., Giorgi, A., Miserendino, M.L, Marchese, M.R., Gómez, N. (2020). *Problemáticas de cuencas en la Argentina. Recomendaciones para su gestión*. La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Rem.Aqua. CONICET. Argentina.

Hansen, N.; Codesal, P. L; Quinteros C. P.; Gallardo C. (2013). *Especies del sotobosque en ambientes de Ñire en Chubut*. Ediciones INTA.

López Ardao, J.C. (2013). *Aprendizaje informal y gamificación, elementos indispensables en la educación que nos viene*. Boletín SCOPEO, 91 <https://scopeo.usal.es/aprendizaje-informal-y-gamificacion-elementos-indispensables-en-la-educacion-que-nos-viene/>

Medina, A.A. (2019). *Plantas multifacéticas de la Patagonia. Esos arbolitos llamados chacay. Desde la Patagonia Difundiendo Saberes*, 16. CRUB-UNcoma. <https://revela.uncoma.edu.ar/index.php/desdelapatagonia/article/view/2359>

Meinardi, E. (2010). *Educación en Ciencias*. 1º Edición. Paidós

Narosky, T.; Babarskas, M. (2001). *Aves de la Patagonia. Guía para su reconocimiento*. VÁZQUEZ-MAZZINI Editores.

Quinteros, C.P.; Toledo, C.; Sánchez, S.; Arbe, K.; Gómez Chamorro J. L.; Bianchi, V.; De La Cerda, A.; Kolodziejczuk, A.; Lino, P.; Amaya N. (2024). *La salida de campo como Estrategia Didáctica Interdisciplinaria. Una Experiencia en el Profesorado De Educación Primaria*. *Novedades Educativas*, Vol. N°395: 54- 62.

Quinteros, C.P; González, A.M.F. (2023). *Ciencia Escolar en Ambientes Patagónicos. Herramientas Conceptuales y Didácticas*. Editorial Remitente Patagonia.

Ringuelet R. (1975) Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur.

Rodríguez, R.; Fica B. (2020). *Guía de campo. Plantas Vasculares Acuáticas en Chile*. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. <https://www.corma.cl/wp-content/uploads/2020/12/Guia-Campo-Plantas-Vasculares-Acuaticas-WEB.pdf>

Ruiz de Galarreta, N.S. (2020). *La comunicación pública de la ciencia en Argentina: los casos de El Gato y La Caja y CONICET Dialoga*. (En) clave Comahue, 26, FADECS – UNCo. <https://revela.uncoma.edu.ar/index.php/revistadelafacultad/article/view/2833>

Small, G., & Vorgan, G. (2008). *IBrain: surviving the technological alteration of the modern mind* (1st ed). Collins Living.