

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO



LICENCIATURA EN CIENCIAS DEL AMBIENTE

Trabajo Final de Carrera: Tu río en juego. Re diseño de un juego de Educación Ambiental Integral contextualizada

Estudiante: Sebastián Luis Vergauven

Directora: Sandra Sharry

Año: 2024

AGRADECIMIENTOS

Muchas veces pensé este momento como inalcanzable. Esos pensamientos y momentos de dificultad fueron contrarrestados por palabras de aliento de mi familia, amigos, compañeros y docentes.

Agradezco profundamente a mi profesora y directora de este trabajo Sandra, por sus clases, conversaciones, momentos de inspiración y paciencia, aún sin ser parte de este proyecto.

A Vero y Bata, sin ellos nada.

A mi amigo Coki, siempre con la palabra justa, con conocimiento de causa, en el momento preciso.

Al deporte, por forjar mi espíritu y armarme de tenacidad para no aflojarle nunca.

A la universidad pública y gratuita, por la posibilidad y las puertas abiertas.

A mis compañeros, que a pesar de no haber podido compartir mucho, sentí su apoyo cada vez que pudieron darlo.

A la vida, gracias totales.

Tabla de contenido

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	4
Planteamiento del Problema	4
Contexto socioeconómico, sistema productivo y cuestiones ambientales.....	6
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	8
Educación ambiental integral.....	8
Educación	8
La educación ambiental	9
Ley de Educación Ambiental Integral de Argentina.....	11
El juego como estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje de EAI.....	11
El juego didáctico “Tu río en juego”	16
Objetivo general	17
Objetivos específicos.....	17
METODOLOGÍA	18
RESULTADOS	20
Caracterización del contexto social, económico y ambiental del Río Negro (objetivo 1).	20
Mapeo de los actores sociales claves vinculados al río Negro	22
Adaptación y re diseño del juego (objetivo 2)	22
Modificación del juego.....	22
Diseño y desarrollo de elementos complementarios del juego	33
Validación del Juego (objetivos 4-6)	34
Planificación de la actividad en aula para los alumnos y alumnas de 5to grado de la Escuela Ecológica Gaia.	34
Intervención en el aula.....	37
Implementación del juego	39
Análisis de resultados de la validación y retroalimentación	40
CONSIDERACIONES FINALES	45

RESUMEN

Ante la evidencia de los problemas y desequilibrios ecológicos que afectan y podrían afectar en el futuro al río Negro, y con la convicción de que la educación ambiental es un pilar fundamental para abordar estos desafíos, este trabajo final de carrera (TFC) tuvo como objetivo general rediseñar un juego didáctico de educación ambiental contextualizada para fomentar la conciencia ambiental en niños y niñas de la localidad de Viedma, basado en la Ley 25.675 y en la ENEAI. Se basó en la gamificación como metodología activa de enseñanza contextualizada. El juego re diseñado parte de la propuesta de Becerra Salinas (2021) y fue adaptado a la región de influencia de la Universidad Nacional de Río Negro, sede Viedma. Se llevó a cabo un análisis del contexto ambiental de la comarca y un mapeo de los actores involucrados en el uso del río. El proyecto culminó en la re creación de un juego didáctico digital e interactivo para alumnos de 5º grado con el objetivo de fomentar la conciencia ambiental sobre las problemáticas del río Negro. El diseño final de producto comprende: **1.** El formato y diseño creado mediante la herramienta digital Genially (aquel que desee usarlo puede solicitarlo al autor y será compartido), **2.** Un tablero colectivo donde se cargan los resultados de las respuestas de los equipos. **3.** Los desafíos planteados, modificables según la exigencia y necesidad del caso. **4.** El tablero individual, cuyo formato puede ser copiado y creado en papel utilizando témperas. El juego fue presentado y validado en junio de 2024 en la Escuela Ecológica Gaia, de Viedma, Río Negro, Argentina.

Palabras claves: Río Negro; gamificación, estrategias didácticas; metodologías activas de enseñanza; conciencia ecológica; responsabilidad socioambiental.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

En la actualidad, la sociedad mundial se enfrenta a grandes desafíos respecto a la relación que establece y mantiene con el ambiente del cual obtiene la materia y energía necesarias para su desarrollo. Los modelos de producción y consumo que, por un lado, han llevado a la evolución de la calidad de vida y bienestar de una parte de la sociedad, por otro también han sobrepasado los límites de los procesos naturales causando graves desequilibrios y problemas ecosistémicos. Una de las aristas de mayor relevancia para mitigar y gestionar las problemáticas ambientales, pero paradójicamente relegada, es la educación (IPCC,2021; UNESCO,2017: **Steffen, W., et al.2015**; Rockström et .al 2009). La educación es una herramienta fundamental para buscar soluciones sostenibles a largo plazo de los desafíos y problemas ambientales a los que la sociedad se enfrenta hoy a nivel global y local. Fomenta una comprensión profunda de los ecosistemas y promueve actitudes y prácticas sostenibles en las comunidades locales y visitantes. El río Negro que atraviesa toda la provincia

homónima, aún no presenta graves niveles de contaminación y transformación, pero sí está siendo sometido a presiones de la actividad productiva e industrial, así como también de las urbanizaciones asentadas a sus márgenes.

Este trabajo de producción se basa en la Educación Ambiental Integradora para alcanzar varios objetivos clave como la **concientización y conocimiento**, instruyendo a la población sobre la importancia del río como fuente de biodiversidad y regulador ecológico generando una conexión emocional y cognitiva con el recurso que permitan gestionar y prevenir los problemas ambientales del río Negro.

Según UNESCO (2017), la educación ambiental promueve competencias como el pensamiento crítico y sistémico, fundamentales para entender cómo actividades como la agricultura, la industria y el turismo afectan negativamente al río y, por ende, a la comunidad.

La **educación ambiental integradora (EAI)**, participativa y crítica, fomenta un cambio alternativo, mediante su aplicación para asumir las responsabilidades socioambientales y contribuir al desarrollo en general, con sus respectivos métodos, técnicas y didácticas de interacción. Se basa en el análisis local, regional, global, es transversal y transdisciplinaria, y facilita la interacción con la realidad ecológica, económica, social, cultural y política, acorde con un desarrollo sustentable y equitativo; por ejemplo, en el manejo de los residuos, la protección a los ecosistemas, la salud, la alimentación, el cambio climático, la gestión ambiental y muchos otros (Martínez Castillo, 2017).

Las implicancias y consecuencias de las actividades productivas vinculadas al río Negro, el consumo de materia y energía que estas realizan a partir del mismo y los desperdicios que regresan a él, los impactos directamente o indirectamente generados a partir de la gestión inadecuada de basura, que termina afectando al recurso hídrico en cuestión, son aspectos socioeconómicos y productivos que están directamente vinculados a los problemas ambientales que presenta el río Negro, los cuales pueden agravarse, así como también son parte de la conciencia o inconciencia social y ambiental de la poblaciones asociadas al recurso. La **educación ambiental**, engloba a estas cuestiones sobre las que se desea trabajar.

Están disponibles varios juegos didácticos para educación ambiental, sin embargo, la **Educación Ambiental Integral (EAI)** debe ser ante todo contextualizada. Por ese motivo, no todos los dispositivos lúdicos de enseñanza pueden ser utilizados para la EAI en la ciudad de Viedma. El juego '*Tu río en juego*', del autor Becerra Salinas surge, a partir del decaimiento en la calidad de agua debido a niveles elevados de contaminación del río Atoyac, México. Además, por el desinterés de la sociedad en general de la ciudad de Puebla por el recurso y su estado, en particular niños y niñas de corta edad, por lo que el propósito general del juego fue proponer fundamentos tanto lúdicos como educativos que sirvan de sustento al objetivo comunitario de contravenir el decaimiento de la calidad del río en cuestión (Becerra Salinas, 2021).

Debido a la configuración planteada por el autor de "Tu río en juego" y su similitud con el ambiente de la comarca Viedma - Carmen de Patagones, así como también los estudios

científicos e indicadores que alertan, aunque tempranamente, el riesgo de contaminación y desequilibrios potenciales que podría sufrir el río Negro, fue elegido este recurso lúdico de enseñanza para ser adaptado a la realidad de la comarca. La implementación del mismo, puede resultar productiva para comenzar a trabajar sobre la conciencia y educación ambiental de los niños y niñas de la región, y fundamentalmente en relación al recurso más valioso con el que cuenta la misma, el río Negro.

Contexto socioeconómico, sistema productivo y cuestiones ambientales

Viedma, junto a su vecina ciudad Carmen de Patagones, constituyen el portal de ingreso a la Patagonia Argentina. A su vez conforman una comarca turística y una matriz agro productiva, todo ello conjuntamente ligado al río Negro. El mismo presenta islas, que permiten conocer sus paisajes, flora y fauna en embarcaciones de paseo o en excursiones a remo. La costanera y su frondosa vegetación, los balnearios y sus aguas tranquilas, lo transforman en el ícono de la comarca e invitan a realizar diferentes actividades en contacto con la naturaleza¹.

La ciudad año tras año recibe gran cantidad de eventos culturales, deportivos, científicos y durante los meses de verano se realizan una gran variedad de actividades recreativas, culturales y deportivas al aire libre, en el marco de diferentes eventos y festividades como la “Fiesta del Río”. Entre las competencias deportivas más importantes se destacan la “Regata del Río Negro”, conocida internacionalmente como la regata más larga del mundo y “La Patagones-Viedma”, una competencia internacional de aguas abiertas donde concursan nadadores de diversos países.

A pocos metros del corazón de la ciudad, en el curso inferior del río Negro, en la zona conocida localmente como IDEVI, se localiza el “Circuito de Productores” que muestra una alternativa turística plausible de aprovechar en cualquier época del año ya que acercan a los turistas a las chacras, dan a conocer el valor agregado de los frutos locales y enseñan el “saber hacer” de las familias rurales. (turismo.rionegro.gov.ar).

Viedma es la capital provincial, por lo que su principal actividad económica es la administración pública (argentina.gob.ar). Así mismo es la ciudad representativa de la región del Valle Inferior del río Negro, donde se practica la agricultura bajo riego y la producción ganadera, en especial de bovinos, como otras de las actividades económicas de relevancia. Lo citado hasta aquí da la pauta de lo que el río Negro representa para la ciudad de Viedma y la comarca, siendo considerado un símbolo para la misma. Del mismo se nutren y estructuran algunas de las actividades económicas, deportivo-recreativas, socioculturales. Por añadidura, representa la fuente de agua para consumo humano.

¹ Patagonia Argentina. (s.f.). *Comarca Viedma – Carmen de Patagones*. Patagonia Argentina. Recuperado el 2 de noviembre de 2024, de <https://www.patagonia-argentina.com>

Figura. 1 La cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro, se encuentra situada en la parte norte de la región Patagónica. Constituye el sistema hidrográfico más importante de todos los que se extienden íntegramente en el territorio de la Nación Argentina Fuente: Autoridad Interjurisdiccional de las Cuenas de los ríos Limay, Neuquén y Negro.

La educación fomenta cambios en las prácticas cotidianas de los residentes y visitantes. En el caso del río Negro, es crucial enseñar técnicas de gestión adecuada de residuos, conservación de agua, y prácticas agrícolas que minimicen la contaminación. Estudios como los de Steffen et al. (2015) sobre los efectos de la actividad humana en los sistemas naturales refuerzan la idea de que el cambio de hábitos es esencial para mitigar el deterioro ambiental. Dado que el río Negro es un atractivo turístico importante en Viedma y Carmen de Patagones, un enfoque educativo también puede orientar a los visitantes hacia prácticas responsables y respetuosas con el ambiente. La educación turística fomenta un turismo que protege en lugar de dañar, promoviendo actividades de bajo impacto como el kayak y la observación de fauna, que son compatibles con la preservación de la biodiversidad local (Ministerio de Turismo de Río Negro, s.f.). La educación también puede empoderar a los ciudadanos para que participen en la protección y gestión del río. Las iniciativas educativas pueden incluir programas de voluntariado para la limpieza de riberas, monitoreo de calidad del agua y actividades de reforestación de las mismas. La involucración directa de la comunidad ayuda a crear un sentido de responsabilidad compartida, lo cual, según Orr (1994), es fundamental para el éxito de cualquier esfuerzo de sostenibilidad ambiental.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Educación ambiental integral

Educación

La palabra educación procede del latín *ēducātiō* o *educatīo* o *educatīōnis*, familia de palabras que inicialmente tenía una acepción semejante a la de criar/crear. En base a la palabra *ēdūcō* (*ē*= fuera, desde y *dūcō* = extraigo, guío, conduzco), tiene por lo menos dos etimos latinos: *educere* y *educare*, ambos íntimamente vinculados. *Educare* deriva de *educere*, y etimológicamente refiere a promover el desarrollo (intelectual y cultural) del educando, es decir desarrollar desde las propias potencialidades psíquicas y cognitivas el intelecto y el conocimiento del mismo, desde un proceso que lo involucra de manera activa (Brondolo, 1995). La educación es un proceso multidimensional que involucra el desarrollo de capacidades cognitivas, afectivas y sociales en los individuos, promoviendo no solo la adquisición de conocimientos, sino también la formación de valores y habilidades para la vida en sociedad. De acuerdo con UNESCO (2021a), la educación debe ser vista como un derecho fundamental que permite a las personas comprender y transformar su entorno, fomentando el desarrollo sostenible y la equidad. En una línea similar, Delors (2015) menciona que la educación debe estructurarse en torno a cuatro pilares esenciales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, lo cual enfatiza su rol

integral en la formación de individuos completos y comprometidos con su entorno. Estos enfoques resaltan que, más allá de la transmisión de conocimientos, la educación es un proceso para formar ciudadanos críticos y activos en la mejora de su comunidad y del ambiente. Según Edgar Morín, la educación es la puesta en práctica de los medios necesarios para asegurar la formación y el desarrollo de un ser humano (Morín, 2001).

Una nueva educación requiere del replanteamiento de los procesos educativos en su conjunto y desarrollarse en un marco de nuevos enfoques, métodos, conocimientos y nuevas relaciones entre los distintos agentes educativos. Esta nueva educación debe (Proyecto de Ley 26206: modificaciones, sobre inclusión en la currícula la enseñanza de educación ambiental/HCDN-Argentina):

- Abarcar el medio social y natural como un todo interrelacionado entre sí y vincular los modelos de crecimiento, con un desarrollo integral sustentado en un ambiente sano.
- Facilitar la comprensión de la esencia de los procesos, desenmascarar sus apariencias para con ello propiciar un acercamiento crítico integral a la realidad.
- Convertirse en un proceso social que facilite una formación que proporcione armas intelectuales y emotivas para la acción consciente.
- Utilizar métodos apropiados que despierten al hombre de su sueño letárgico, para que surja un hombre que sea el autor y el principal actor de su propia historia.

La educación aquí planteada, se conoce como Educación Ambiental (EA) y, aunque permeada por muchos de los problemas del sistema educativo tradicional, es entendida como "un proceso integral, político, pedagógico, social, orientado a conocer y comprender la esencia de la situación ambiental, para propiciar la participación activa, consciente y organizada de la población en la transformación de su realidad, en función de un proyecto de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas" (Martínez Castillo, 2010).

La educación ambiental

William Stapp fue quien por primera vez utilizó la frase educación ambiental, en una clase en el año 1969 en la Universidad de Michigan. El objetivo era concientizar a la población acerca de la importancia de establecer una relación amigable y armónica con el ambiente en el que vivimos para garantizar la supervivencia. Nace así la base de la actual filosofía que da fundamento a la **Educación Ambiental**. Se toma este término como una guía para encontrar soluciones a las problemáticas ambientales. A partir de la anunciación se comienzan a realizar varios eventos (foros, congresos) donde se toman decisiones e implementan deberes para los países en el campo de la Educación Ambiental. A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, la educación ambiental aparece como un campo en construcción del que surgirán diversos enfoques, algunos más conservadores, otros más renovadores, pero todos atravesando y transformando el pensamiento ambiental latinoamericano (Sáez e Izquierdo, 2018).

Sauvé (2020) analiza la educación ambiental (EA) como un enfoque que va más allá de la adquisición de conocimientos para fomentar la participación activa y crítica de los individuos, con el objetivo de desarrollar una conciencia y acción social hacia la sostenibilidad y la justicia ambiental. El informe de la UNESCO (2021b) revisa cómo los temas ambientales se integran en los sistemas educativos de todo el mundo y destaca la educación ambiental como un proceso orientado a transformar actitudes y prácticas, con énfasis en la justicia y la sostenibilidad para responder a las crisis ambientales actuales. La EA debe abordarse de manera crítica, pues tiene un papel en la transformación social y tiene capacidad para preparar a los ciudadanos para la justicia social y ambiental, mediante una pedagogía que promueve tanto el pensamiento crítico como la acción organizada en pro del ambiente (García y Sánchez, 2022)

La educación ambiental ha evolucionado como una propuesta efectiva para promover un cambio en la relación del ser humano con su entorno y abordar tres problemáticas interconectadas: la problemática psicosocial, relacionada con la ruptura entre ser humano y naturaleza; la problemática socio-ecológica, que se evidencia en el deterioro de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos y las desigualdades ambientales; y la problemática educativa, que trasluce falencias en los contenidos curriculares y las estrategias pedagógico-didácticas necesarias para contribuir a la transformación social requerida. Las crisis ambientales requieren de cambios culturales significativos, los cuales son mediados por procesos educativos (Ángel Maya, 2003, citado en Marlés-Betancourt et. Al 2024), con el propósito de formar individuos con pensamiento crítico y reflexivo que se apropien de los conocimientos, las competencias, las aptitudes y las habilidades necesarias para comprender la realidad ambiental y generar acciones para transformar el entorno (Delors, 1996: Marlés-Betancourt et. Al 2024).

La educación ambiental es transversal y subsidiaria a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por Naciones Unidas. Específicamente se relaciona con el **ODS 4: Educación de calidad** *«De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el **desarrollo sostenible** y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.»*

En Argentina existe un Marco Normativo educativo y ambiental. La Constitución Nacional, la Ley de Educación Nacional y la Ley General del Ambiente contemplan a la educación ambiental como un proceso fundamental para el ejercicio pleno de la ciudadanía. La Ley General del Ambiente, en particular, define a la educación ambiental en su artículo 8 como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental en Argentina. En el artículo 14 indica que la educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, prepondan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible,

y mejoren la calidad de vida de la población. Por su parte, el Artículo 15 argumenta que la educación ambiental constituirá un proceso continuo y permanente, sometido a constante actualización que, como resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, deberá facilitar la percepción integral del ambiente y el desarrollo de una conciencia ambiental. Las autoridades competentes coordinan con los consejos federales de Medio Ambiente (COFEMA) y de Cultura y Educación, la implementación de planes y programas en los sistemas de educación, formal y no formal. Las jurisdicciones, en función de los contenidos básicos determinados, instrumentarán los respectivos programas o currículos a través de las normas pertinentes. Surge así la actual *ENEAI (Estrategia Nacional de Educación Ambiental Integral)* y la *Ley de Educación Ambiental Integral de Argentina*.

Ley de Educación Ambiental Integral de Argentina

Con el objetivo de promover la educación ambiental e incorporar, en cumplimiento de la legislación vigente, los nuevos paradigmas de la sostenibilidad a los ámbitos de la educación formal y no formal, el ex Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS) y el ex Ministerio de Educación (ME), junto con el consenso de las provincias a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y el Consejo Federal de Educación (CFE), diseñaron la Ley de Educación Ambiental Integral. La iniciativa permite implementar una política pública nacional en materia de educación ambiental, cuyo principal instrumento es la Estrategia Nacional de Educación Ambiental Integral (ENEAI).

La ENEAI es el instrumento de planificación estratégica y, a la vez, una política pública nacional permanente y concertada que alcanza a todos los ámbitos informales, no formales y formales de la educación ambiental. Está dirigida a todas las edades, grupos y sectores sociales, con el fin de territorializar la educación ambiental mediante acciones en el corto, mediano y largo plazo, a través del despliegue de estrategias jurisdiccionales que permitan instrumentar y adecuar su implementación en el ámbito provincial y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a través de Estrategias Jurisdiccionales de Educación Ambiental Integral (EJEAI). La implementación de la ENEAI se concibe como una responsabilidad compartida, con competencias y facultades diferenciadas entre el MAyDS y el ME, en articulación con COFEMA y el CFE. El MAyDS, junto con COFEMA, tendrá la facultad de la implementación de la ENEAI y las EJEAI en el ámbito de la educación no formal, las TICs y los medios de comunicación. Mientras que el ME, junto con el CFE, tendrá la facultad de la implementación de la ENEAI y las EJEAI en el ámbito de la educación formal, no formal, TICs y medios de comunicación. ([argentina.gob.ar/Ley de educación ambiental integral](http://argentina.gob.ar/Ley_de_educacion_ambiental_integral)).

El juego como estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje de EAI

Según Marlés-Betancourt et al. (2021), las estrategias didácticas son de gran importancia en los procesos educativos, debido a que constituyen acciones y procedimientos que apoyan los procesos de enseñanza para favorecer el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos. Las metodologías activas de enseñanza son enfoques centrados en el estudiante que buscan involucrarlo de manera participativa en el proceso de aprendizaje,

promoviendo su autonomía, pensamiento crítico y habilidades prácticas. Entre las metodologías más destacadas se encuentran el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes resuelven problemas reales; el aprendizaje basado en problemas, que los desafía a encontrar soluciones a situaciones complejas; el aprendizaje colaborativo, que fomenta el trabajo en equipo y la construcción conjunta de conocimientos; y la gamificación, que emplea dinámicas de juego para motivar el aprendizaje (Díaz-Barriga, 2020). Estas metodologías buscan transformar el rol del estudiante de receptor pasivo a actor activo en su educación, promoviendo una comprensión más profunda y aplicada del contenido.

Desde esta perspectiva, las estrategias didácticas lúdicas o basadas en juegos, hacen su aporte innovador como alternativa que representa la introducción de cambios en las prácticas educativas. Estas estrategias se convierten en una herramienta eficaz para la comprensión de contenidos en un contexto real y participativo, fomentan la adquisición de saberes, posibilitan la formación de estudiantes activos, la generación de conocimiento compartido, desarrollan habilidades comunicativas y cooperativas (Piñeiro y Costa, 2015).

Según **Kaplan-Rakowski y Pardo** (2021), el aprendizaje basado en juegos implica el uso de herramientas y estrategias de gamificación para mejorar los procesos cognitivos de enseñanza y aprendizaje, ya que involucra a los estudiantes en experiencias de aprendizaje activo y motivador. Este enfoque busca no solo captar la atención de los estudiantes, sino también fomentar su implicación emocional, contribuyendo al desarrollo de habilidades críticas y creativas (Dichev & Dicheva, 2021). La gamificación se define como la aplicación de elementos y mecánicas de juego para transformar actitudes, aumentar la motivación y potenciar el aprendizaje a través de la experiencia lúdica (Landers et al., 2018). Por su parte, Buckley y Doyle (2021), indican que la gamificación promueve la participación activa de los estudiantes al introducir elementos lúdicos que capturan su interés y los motivan a comprometerse en actividades de aprendizaje significativas. Asimismo, según Deterding y Potts (2020), la gamificación permite transformar actitudes y reforzar la motivación al emplear técnicas de juego que generan disfrute, favorecen la creatividad y fortalecen el compromiso con los objetivos de aprendizaje.

El objetivo principal es el de ser una fuente de aprendizaje especialmente motivadora y efectiva para promover un mayor compromiso por parte de los alumnos en su aprendizaje y es por eso que los colegios más innovadores están comenzando a utilizar este tipo de recursos educativos en el aula (De Gracia E, et al. 2021). Su esencia radica en la interacción humana que emerge de la aplicación de los juegos a situaciones de la vida real. Asimismo, citan a Zichermann y Cunningham (2011) quienes definen la gamificación como un procedimiento que implica la adaptación del pensamiento y las mecánicas de un juego, con el propósito de lograr metas y desafíos planteados en un ambiente divertido.

Los juegos didácticos son todas aquellas herramientas físicas que se utilizan para enseñar de forma divertida y entretenida algún tema, los cuales estimulan los sentidos del alumno a fin de generar un aprendizaje significativo. El juego es un vehículo hacia la diversión, permite que las personas se sientan bien, es una manera de relajar el ambiente y crear un clima de

confianza. Esta situación favorece enormemente el proceso de aprendizaje, de asimilación de conceptos, procedimientos y actitudes. El juego también como instrumento pedagógico, constituye la potenciación de las diversas dimensiones de la personalidad tales como el desarrollo psicosocial, la adquisición de saberes, el desarrollo creativo, puesto que es un lenguaje simbólico mediante el cual se accede al pensamiento conceptual y al mundo social (Mora Andrea, 2013). Mediante la utilización de esta herramienta se consigue aumentar la empatía con otras circunstancias personales, ya que se fomentan valores de cooperación, solidaridad, tolerancia y respeto. A su vez, los juegos educativos bien realizados, tienen la cualidad de hacer que se aprenda sin saberlo. Este fenómeno puede denominarse aprendizaje sigiloso (stealth learning), que suele ocurrir cuando el jugador entra en lo que Salen y Zimmerman (2004), llaman el círculo mágico (Becerra Salinas, 2021)

Por ello, la gamificación es considerada como una alternativa para estimular el interés de los estudiantes, favorecer el desarrollo de metodologías de enseñanza motivadoras, incentivar la formación a partir de la resolución de problemas en un ambiente con mecanismos de premios y recompensas (Martí et al., 2015; Pérez Narváez, 2020) y privilegiar el trabajo en equipo y la comunicación (Contreras & Eguia, 2016), mejorando la satisfacción y los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje (Cuevas & Andrade, 2016). Esto se debe a que la gamificación permite definir una estructura y un sistema de reglas explícitas, representaciones, resultados inciertos y situaciones de resolución de conflictos, entre otros aspectos que privilegian el aprendizaje significativo (García Lázaro, 2019), lo que resalta los elementos lúdicos del juego como mecanismos de formación y creación de nuevos conocimientos (Hermosa et al., 2022). La gamificación se aplica a procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de herramientas y estrategias como puntos, medallas y tablas de posiciones, típicas del juego y adaptadas para la enseñanza (Romero et al., 2017, citado en Marlés-Betancourt C. et. al, 2024).

Chacón (2008), propone algunas ideas acerca de la forma en la que debe estar configurado un juego didáctico: [...] posee *un objetivo educativo, se estructura como un juego reglado que incluye momentos de acción pre-reflexiva y de simbolización o apropiación abstracta-lógica de lo vivido para el logro de objetivos de enseñanza curriculares, cuyo objetivo último es la apropiación por parte del jugador, de los contenidos fomentando el desarrollo de la creatividad.*

Retomando lo argumentado por Marlés-Betancourt C. et. Al, 2024, las diferentes etapas para desarrollar aprendizajes en ambientes gamificados incluyen el análisis del contexto, la población objetivo, los propósitos y las rutas de aprendizaje, y las tareas y recompensas a definir (Ardila, 2019).

La educación mediante actividades gamificadas es vista como una de las actividades más agradables para desarrollar en el aula de clase, pero involucra trabajo previo, esfuerzo, tiempo, concentración y claridad sobre las expectativas y la realidad (Betancourt et al., 2019). Asimismo, la gamificación se sustenta en los “elementos de juego, técnicas del diseño y contexto de estudio del juego” (Flandoli & Romero-Riaño, 2020) para crear un entorno en el que el participante se sumerge en el estudio de una problemática real a través de los siguientes elementos: dinámicas, mecánicas y componentes (Werbach et al.,

2012).y suscita desafíos y transformaciones, configurándose como una estrategia valiosa en el ámbito de la educación ambiental, particularmente en la sensibilización sobre los problemas ambientales que afectan a diversas regiones.

Concluyendo, la educación ambiental permite a las nuevas generaciones comprender la necesidad de enfrentar las problemáticas ambientales desde el ámbito educativo, siendo este uno de los procesos más acertados para lograr integridad formativa con congruencia en lo ambiental (Estévez Pichs et al., 2017), lo que permite efectuar los cambios sociales y estructurales necesarios en las comunidades (Paz et al., 2014). La educación con enfoque ambiental implica una transversalidad en el currículo, la cual se logra mediante un concepto integrador de hábitos, conocimientos, estudios, habilidades, valores y actitudes diseñados de manera consciente a partir de un contexto socioambiental (Ortiz Colón et al., 2018). Además, la educación ambiental puede aplicarse en diferentes entornos de enseñanza con el desarrollo de contenidos de formación interdisciplinarios que incorporen la dimensión ambiental desde el estudio de problemáticas locales, privilegiando nuevas actitudes, prácticas y responsabilidades respecto al medio ambiente (Marlés, 2019). En este sentido, una propuesta para la gestión y difusión de la conciencia ambiental en el ámbito de la gamificación es un proceso que se estructura a partir de herramientas de juego para lograr un mejor estudio de problemáticas ambientales en contextos reales (Zichermann & Cunningham, 2011).

Existen diversos tipos de juegos educativos que se utilizan en entornos de aprendizaje, clasificados según sus objetivos y enfoques pedagógicos (European Proceedings: Jonassen, 2000). Estos incluyen:

1. **Juegos de desarrollo:** Enfocados en estimular la creatividad y el desarrollo emocional y moral, especialmente en niños de edad escolar. Estos juegos no tienen un objetivo fijo, permitiendo la exploración libre, y se centran en el aprendizaje a través de la imaginación y la autoexpresión.
2. **Juegos educativos propiamente dichos:** Diseñados para adquirir habilidades y conocimientos específicos. Este tipo de juegos suele ser cerrado, es decir, tienen objetivos claros y resultados específicos, promoviendo el aprendizaje de materias específicas como matemáticas, ciencias, o lenguas.
3. **Juegos de entretenimiento con propósito:** Aunque su objetivo principal es el entretenimiento, estos juegos ayudan a mejorar habilidades cognitivas como la concentración, la lógica y la resolución de problemas. Pueden ayudar a relajar y mantener la motivación del estudiante en entornos educativos.
4. **Juegos diagnósticos:** Utilizados para evaluar el comportamiento y el estado emocional de los estudiantes, estos juegos permiten a los psicólogos o educadores analizar cómo los alumnos resuelven problemas, obteniendo datos sobre sus capacidades y necesidades de aprendizaje.
5. **Juegos basados en experimentación:** Estos juegos presentan desafíos en los que los estudiantes deben intentar múltiples soluciones para alcanzar un objetivo,

desarrollando habilidades de ensayo y error y promoviendo el aprendizaje práctico y experiencial.

Dicho de otra forma, el juego permite al individuo explorar distintas posibilidades, al permitirle ingresar en una realidad alterna donde asumirá roles diferentes a los de su vida cotidiana, a la vez que se libera del riesgo que significa cometer errores en las situaciones representadas. Hay que prestar atención a la parte de asunción de roles, pues es precisamente uno de los temas de interés en la educación ambiental y que, por ende, debe atenderse en el desarrollo de un juego didáctico ambiental. Al demostrar a los jugadores que ellos tienen el poder de cambiar el futuro -específicamente el de un río- podrán comprometerse a llevar a cabo acciones coherentes a tal fin.

Existen juegos educativos sobre el ambiente que permiten, a través de la lectura y escritura, enseñar sobre temas relacionados a la naturaleza, sus beneficios, conservación, el calentamiento global, el reciclaje, entre otros asuntos. Los juegos didácticos sobre el cuidado del ambiente son una excelente forma de educar sobre los factores contaminantes del agua o enseñar a reciclar diferentes materiales. (euroinnova.com.ar).

Ejemplos de juegos educativos sobre temas ambientales:

1. **"Lakeland"**: Este juego permite a los estudiantes gestionar una ciudad, tomando decisiones sobre el desarrollo urbano mientras intentan mantener saludables los ecosistemas acuáticos. Los jugadores enfrentan desafíos relacionados con emisiones, agricultura, y prácticas sostenibles, experimentando los efectos de sus decisiones en el medio ambiente. Es ideal para estudiantes de ciencias y estudios sociales de entre 3° y 12° grado, y es accesible sin necesidad de iniciar sesión ni descarga (Oregon Climate Education Hub)
2. **"Carbon Cycle Game"**: Diseñado como un juego de tablero digital, ayuda a visualizar el ciclo del carbono y su impacto en el cambio climático. Se puede jugar en línea contra otros y proporciona una manera entretenida de aprender sobre uno de los ciclos más importantes de la Tierra. Este juego requiere un conocimiento básico del ciclo del carbono y es adecuado para estudiantes de secundaria. [School Library Journal](#)
3. **"Rising Tides"**: En este juego colaborativo en línea, los jugadores deben construir infraestructura verde y reducir huellas de carbono para adaptarse a desafíos climáticos como el aumento del nivel del mar. Es ideal para aprender sobre el cambio climático y las acciones para mitigarlo. [Games for Sustainability](#)
4. **"NASA Climate Kids"**: NASA ofrece varios juegos en su portal *Climate Kids*, como "Meet the Greenhouse Gases" y "Go With the Flow", que enseñan sobre gases de efecto invernadero y las corrientes oceánicas. Estos juegos, diseñados para niños, ayudan a comprender conceptos complejos de una forma accesible y divertida. [NASA Climate Kids](#)

Estos juegos son recursos gratuitos y accesibles en línea, ideales para integrar la educación ambiental de forma interactiva y comprometida. En América Latina, existen varios juegos educativos que buscan fomentar la conciencia ambiental en los estudiantes, adaptados a contextos locales y desafíos ambientales específicos. Algunos ejemplos destacados incluyen:

1. **Ecópolis:** Este juego permite a los estudiantes asumir el rol de urbanistas en la creación y gestión de ciudades sostenibles, promoviendo la planificación urbana ambientalmente responsable, incluyendo el uso de energía renovable y la gestión adecuada de residuos. [Ecópolis](#) ha sido utilizado en programas educativos para enseñar sobre sostenibilidad urbana en varios países de la región. [UNESCO Digital Library](#)
2. **Guardianes del Bosque:** En este juego, los estudiantes se convierten en protectores del bosque, aprendiendo sobre la biodiversidad y la importancia de mantener los ecosistemas saludables. El juego aborda temas como la deforestación y la conservación de especies, ayudando a desarrollar empatía por la naturaleza y una comprensión de la interconexión entre especies. [Fór-mate](#)
3. **Simulación de situaciones ambientales:** Según la UNESCO y el PNUMA, juegos de simulación han demostrado ser herramientas eficaces en la educación ambiental, pues permiten que los estudiantes participen en la resolución de problemas ambientales de manera interactiva y en tiempo real. Estos juegos suelen incluir escenarios en los que se evalúan las consecuencias de acciones como la contaminación y el uso no sostenible de recursos. [calameo.com](#)

El juego didáctico “Tu río en juego”

El juego ‘Tu río en juego’ del autor Becerra Salinas (2021) surge, a partir del decaimiento en la calidad del agua debido a niveles elevados de contaminación del río Atoyac, México. Además, por el desinterés de la sociedad en general de la ciudad de Puebla por el recurso y su estado, en particular niños y niñas de corta edad, por lo que el propósito general del juego fue proponer fundamentos tanto lúdicos como educativos que sirvan de sustento al objetivo comunitario de contravenir el decaimiento de la calidad del río en cuestión.

Así, el proyecto en el que estuvo enmarcado este juego tuvo como uno de sus objetivos involucrar a niños de educación primaria del municipio de San Jerónimo Tecuanipan en dinámicas lúdicas educativas, planteando la hipótesis que puede abordarse el problema de la contaminación del Atoyac al impulsar en ellos un aprendizaje significativo acerca de medidas de cuidado del agua, de modo que las incorporen a sus conocimientos. Con ello, es posible que, posteriormente, las implementen en su vida diaria.

“Tu río en juego” fue diseñado para cuatro jugadores. Cada uno de ellos administra una zona distinta de una ciudad que circunda un río. La misma, se representa en un tablero, dividido en cuatro zonas de tamaños iguales atravesadas por el afluente en el centro. Las zonas que controla cada jugador son: las casas; la escuela; el sembradío y el mercado. Al centro del tablero, en la zona del río, se colocaban cierto número de fichas, que representaban la

reserva de agua colectiva de todos los participantes. Cada uno debe tomar asiento en el lado correspondiente a su zona de la ciudad, que cuenta con sus respectivas cuatro cartas. Cada una de ellas representa una acción de consumo hídrico que se puede realizar en las diferentes zonas de la urbe. Por turnos, cada participante activa una de sus cartas, la cual ya no podrá volver a utilizar y, según lo que indique ésta, agrega o resta fichas a la reserva colectiva, así como a su provisión monetaria individual. El objetivo del juego era superar cuatro (4) turnos sin agotar la reserva hídrica (**Figura 2**).

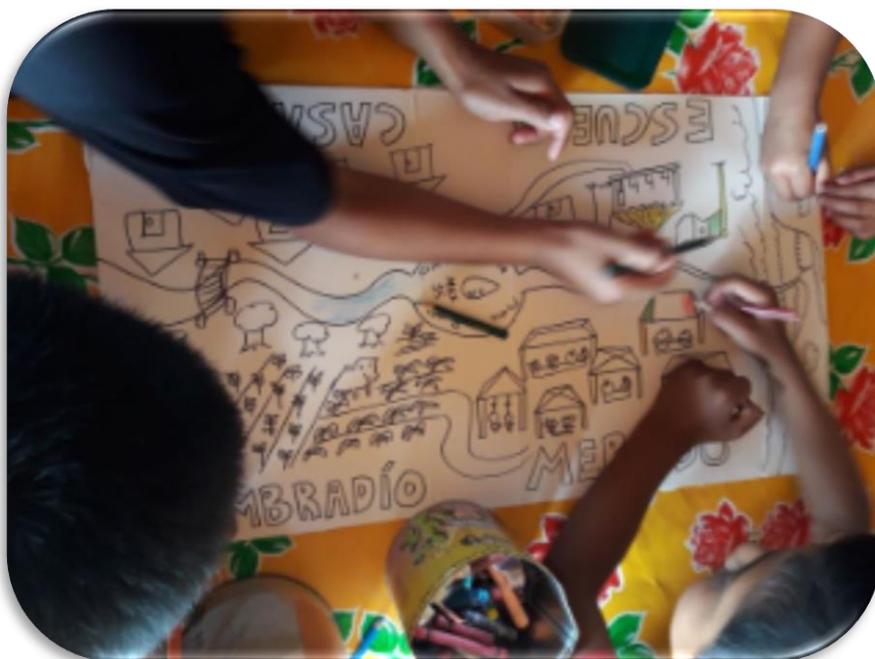


Figura. 2. Tu río en juego. ¿Qué busca Tu Río en Juego? Educar a los niños en el cuidado del agua a través del juego, para ser los agentes de cambio en la calidad de los recursos hídricos.

Fuente: [https://sites.google.com/view/tu-rio-en-](https://sites.google.com/view/tu-rio-en-juego?fbclid=IwY2xjawE5qtdleHRuA2FbQlxMAABHQz2xwrmXpXCH_TzoJJUJKmvNTRRI4F0R-vXlq8iUW4Ni6cnMI6nvnGaGQ_aem_UhNiqNUXk9zKWCRaVD3g9Q)

[juego?fbclid=IwY2xjawE5qtdleHRuA2FbQlxMAABHQz2xwrmXpXCH_TzoJJUJKmvNTRRI4F0R-vXlq8iUW4Ni6cnMI6nvnGaGQ_aem_UhNiqNUXk9zKWCRaVD3g9Q](https://sites.google.com/view/tu-rio-en-juego?fbclid=IwY2xjawE5qtdleHRuA2FbQlxMAABHQz2xwrmXpXCH_TzoJJUJKmvNTRRI4F0R-vXlq8iUW4Ni6cnMI6nvnGaGQ_aem_UhNiqNUXk9zKWCRaVD3g9Q)

Objetivo general

- ❖ Rediseñar un juego didáctico de educación ambiental contextualizada para fomentar la conciencia ambiental en niños y niñas de la localidad de Viedma, en el marco de la Ley 25.675 y en la ENEAI.

Objetivos específicos

1. Caracterizar el contexto ambiental y los actores sociales del río Negro.

2. Adaptar el juego didáctico “Tu río en juego” (aplicado en el río Atoyac, México) considerando el contexto ambiental y social de la localidad de Viedma.
3. Validar la propuesta trabajando mediante el juego, contenidos ambientales, curriculares y extracurriculares correspondientes a 5to grado de enseñanza primaria.
4. Compartir con estudiantes y docentes aspectos ecológicos y de la problemática ambiental del río Negro.
5. Sistematizar la información de respuesta de los estudiantes para el diseño final del producto REGATA ECOLÓGICA, EL DESAFÍO DE CUIDAR EL RÍO NEGRO, contextualizado en Viedma.
6. Sensibilizar a los más jóvenes sobre el impacto ambiental y las buenas prácticas para preservar los ecosistemas acuáticos, promoviendo una ciudadanía ambiental consciente y participativa.

METODOLOGÍA

El trabajo de producción fue desarrollado en la ciudad de Viedma, capital de la provincia de Río Negro. El proceso de adaptación de la herramienta lúdica, la propuesta de los desafíos y la formulación del contenido de los mismos, fue realizado mediante la técnica “mapeo de actores/as”, conjuntamente con el análisis del ‘Contexto social, económico y ambiental del río Negro’. El mapeo y clasificación de actores es una técnica que busca identificar a los actores claves y analizar su interés, importancia o influencia sobre un proyecto. Los actores sociales son los sujetos de la vida social, sean estos individuales o colectivos, públicos o privados, comunitarios o institucionales. Estos actores sociales pueden ser organizaciones sociales de base, sindicatos, partidos políticos, iglesias, instituciones de gobierno, entre otros (Pozo Solís, 2007). La tarea previamente mencionada se llevó a cabo partiendo de la propuesta de Becerra Salinas (2021), dada la similitud de contextos. A su vez, se llevaron adelante reuniones y entrevistas abiertas a informantes calificados de las Universidad Nacional de Río Negro, a los cuales se les consultó sobre los actores que guardaban relación con el río, y se complementó con el análisis del ‘Contexto social, económico y ambiental’ ya mencionado y con el conocimiento personal previo del contexto y los actores asociados. De esta manera, se caracterizaron las funciones y roles de cada actor.

Para el rediseño y validación del juego didáctico se aplicaron metodologías adaptativas actuales. Estas metodologías se basaron en principios de modificación y validación iterativa del juego, segmentadas en pasos:

1. **Modificación del Juego:** Se realizaron cambios y ajustes de elementos clave, tales como las reglas, los roles, o el contexto de juego para alinearlos con los objetivos de aprendizaje específicos (Petri & Gresse von Wangenheim, 2016).
2. **Evaluación de Impacto:** Se implementaron métodos de evaluación (por ejemplo, cuestionarios o retroalimentación) para analizar cómo los cambios afectan la eficacia del aprendizaje y el nivel de compromiso de los jugadores (Girard et al., 2021).

3. **Personalización y Detalles del Juego:** Se adaptaron aspectos del juego para personalizar la experiencia, permitiendo que los estudiantes participen en un entorno que refleje sus realidades o desafíos ambientales específicos.
4. **Observación y Retroalimentación Continua:** Se realizaron observaciones y recogieron datos durante el proceso de juego para refinar continuamente el diseño y adaptar los elementos según las necesidades del grupo.

Este proceso busca adaptar los juegos al contexto educativo local, y asegura que se ajusten a los principios pedagógicos modernos de educación ambiental, promoviendo así el aprendizaje activo y significativo.

El proceso de adaptación del recurso didáctico fue realizado considerando las condiciones y los insumos, elementos y herramientas con las que se contaban, con el acompañamiento del criterio y la imaginación propia. De esta manera, se concretaron los siguientes pasos:

1. Modificación de la estructura del juego: A partir de la idea de las “cartas de acción” (planteadas en “Tu río en juego”), han sido reemplazadas por “desafíos” a los que todos los equipos deberán enfrentarse.
2. Diseño de los elementos “guías” del juego (**Figura 17 y 18**). En los mismos se reflejan los resultados de las decisiones de las y los participantes.
3. Contenido: selección de contenido para cada uno de los desafíos planteados de acuerdo a los objetivos determinados y a los aspectos y conceptos que se pretendían abordar.
4. Prueba piloto: se realizaron 2 rondas de juego a modo de prueba para evaluar puntos fuertes y debilidades de la propuesta.

El elemento principal del juego, el río y recurso colectivo, conjuntamente con los desafíos, fue diseñado mediante la herramienta digital Genially. La ficha de registro del juego y las cartas para las respuestas de preguntas abiertas fueron diseñadas y realizadas a mano con papel y cartulinas recicladas, y pintadas con acuarelas.

Implementación y Validación- Evaluación

Contexto: Escuela Gaia. Viedma

Estudiantes meta: 5to grado

La propuesta de validación surge a partir del vínculo existente con la institución educativa y el conocimiento previo de la importancia que tiene para la misma los diferentes aspectos ambientales y la puesta en práctica de atributos y prácticas tangibles de educación ambiental. Se realizaron reuniones informales con la directora del nivel primario y la directora del turno tarde de la institución y se asistió a una clase de los estudiantes meta, para observar y tener conocimiento de su dinámica y comportamiento.

Para la evaluación del producto (juego) y debido a la importancia que implica para ello, se establecieron los siguientes criterios para determinar si la propuesta cumple con los objetivos planteados:

- ❖ **Grado de interés y participación de los alumnos y docentes:** alto; medio; bajo
- ❖ **Alcance de los contenidos curriculares** de la materia de Ciencias del Ambiente de la institución educativa donde se aplicó.
- ❖ **Profundidad en el tratamiento de los contenidos curriculares**
- ❖ **Generación de debates e intercambio** entre los diferentes actores, grupos de alumnos, dentro de los mismos grupos de trabajo, así como también con los docentes y el coordinador de la actividad.
- ❖ **Grado de entendimiento del juego y sus objetivos.**
- ❖ **Dinámica lograda por los participantes del juego.**

Las **preguntas** presentadas a continuación, articularon el trabajo de producción:

Qué?: Aspectos y contenidos que despierten interés y entretenimiento en los alumnos y alumnas de 5to grado de la Escuela Ecológica Gaia así como también el análisis de la conciencia ambiental y la percepción del estado del río Negro por parte de los propios alumnos.

Cómo?: Juego didáctico con formato digital e interactivo.

Cuándo?: Fue presentado y validado en junio de 2024, con el objetivo de perfeccionar y ampliar su alcance para el futuro.

Dónde?: Escuela Ecológica Gaia, Viedma, Río Negro, Argentina.

Con qué?: Presentación digital interactiva y juego didáctico.

Para qué?: Evaluar el grado de conciencia ambiental y ecológica en relación al río Negro y a su vez intentar debatir e incrementar el interés por la temática. Fomentar la participación activa en el cuidado del ambiente.

RESULTADOS

Caracterización del contexto social, económico y ambiental del Río Negro (objetivo 1²).

A lo largo de los años, el río Negro ha sido fundamental para el establecimiento humano y sus actividades productivas. El incremento de la población en sus márgenes ha generado presión y una creciente demanda de recursos, tecnologías y herramientas para satisfacer necesidades tanto individuales como económicas para estados provinciales, nacional y empresas privadas.

La construcción de represas hidroeléctricas, como ejemplo, ha tenido objetivos fundamentales como el control de crecidas, la mejora de la eficiencia de riego, la generación de energía eléctrica renovable y la estabilización de precios energéticos regionales, aunque se ha reconocido más recientemente que también conlleva impactos negativos significativos para el río y su ecosistema (Balazote y Radovich, 2003). Según Valles (2015), cualquier

²Caracterizar el contexto ambiental y los actores sociales del río Negro

alteración antrópica del ciclo hidrológico tiene efectos a corto, mediano y largo plazo en el ambiente y sus componentes. Las represas, en particular, modifican profundamente el régimen del cauce y afectan toda la cuenca hidrográfica, impactando en la dinámica y la química del agua, así como la vida acuática y las actividades socioeconómicas regionales. Entre los principales impactos que las represas pueden causar en una cuenca hídrica se incluyen la alteración del balance hídrico local, cambios en el caudal aguas abajo del embalse, variaciones en las líneas de ribera y modificaciones químicas del agua que afectan la flora y fauna acuática, entre otros (Valles, 2015).

La construcción de embalses en el río Limay y Neuquén ha propiciado el desarrollo de actividades agrícolas y frutihortícolas en sus márgenes, así como otras actividades económicas como la industria hidrocarburífera, pequeñas y medianas industrias, y el turismo. Sin embargo, estas actividades también generan desperdicios y con frecuencia subestiman la importancia del río como fuente vital de agua, utilizando este recurso como receptor final de residuos y efluentes.

El informe ambiental del río Negro realizado por Migueles y colaboradores (2019) de la Universidad Nacional de Río Negro y CONICET, documenta la presencia de contaminantes como fósforo y metales pesados en diferentes puntos de la cuenca, con impactos detectados en la calidad del agua y la vida acuática. La presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), derivados de actividades como la industria petrolera y la combustión incompleta de materia orgánica, también se ha detectado en el río Negro, evidenciando un transporte dinámico de estos contaminantes en suspensión a lo largo del año y con variaciones en el caudal del río (Migueles et al., 2019). Además, se han detectado productos y compuestos derivados de la actividad agroindustrial. Los compuestos persistentes son sustancias de origen natural o antropogénico que resisten la degradación fotolítica, química y biológica. En muchos casos, son compuestos hidrófobos que se bioacumulan en el tejido adiposo a lo largo de la cadena trófica, provocando biomagnificación ascendente (Sangster, 1989; Yalkoswky, 2010). Estos compuestos tienen efectos tóxicos que incluyen alteraciones en la reproducción, desarrollo y funciones inmunológicas de animales y vegetales (Langston et al., 2010). Dentro de los compuestos persistentes se encuentran los organoclorados, como los pesticidas hexaclorociclohexanos (HCHs), hexaclorobenceno (HCB), diclorodifeniltricloroetano (DDT), clordanos y endosulfanes. Todos estos están clasificados como plaguicidas y han sido prohibidos o severamente restringidos por razones sanitarias o ambientales según el Anexo III del Convenio de Róterdam (2004). En Argentina, su uso está prohibido, con la excepción del DDT, que tiene aplicaciones restringidas para ciertos usos específicos (Migueles et al., 2019).

Otro fenómeno importante que ocurre con el ecosistema del río Negro es la introducción de especies exóticas, como la carpa (*Cyprinus carpio*), que compiten con las especies nativas y alteran aún más el equilibrio ecológico del río (rionegro.com.ar/el_rio_negro_esta_siendo_alterado_por_el_avance_de_especies_invasoras).

En resumen, la manipulación humana del ambiente, incluidas las represas y la introducción de especies exóticas, ha tenido impactos significativos y complejos en el ecosistema del río Negro, afectando su biodiversidad y la calidad del agua.

Mapeo de los actores sociales claves vinculados al río Negro

El “mapeo de actores/as” es la técnica que permitió identificar personas y organizaciones que se consideraron importantes para la planeación, re diseño e implementación del juego contextualizado.

Se concretaron dos reuniones con informantes calificados de la Universidad Nacional de Río Negro (docentes, investigadores, estudiantes), en las cuales se abordó la temática de este estudio y la situación y contexto actual del río Negro.

Con la información obtenida se determinaron los actores relevantes directamente implicados en acciones sobre el río y esto permitió re diseñar la herramienta lúdica y obtener el producto pretendido.

De esta manera, resultaron identificados los siguientes actores:

- a. Productores agropecuarios
- b. Mercado: *Puesteros de la feria municipal, dueños y operadores de mercado, almacenes y supermercados*
- c. Ciudadanos
- d. Deportistas acuáticos
- e. Prestadores de servicios turísticos
- f. Municipalidad de Viedma
- g. Universidad Nacional de Río Negro

Asimismo, durante la validación de la herramienta, se realizó con los alumnos participantes, un mapeo de actores en contexto de la validación, con el fin de evaluar el grado de conocimiento que tenían los niños y niñas sobre los mismos. El resultado de ello se puede observar en el siguiente link: [mapeo de actores](#)

Adaptación y re diseño del juego (objetivo 2³)

Modificación del juego

El juego modificado contempló a los jugadores (estudiantes) y un coordinador. El diseño final de producto resultó en: **1.** El formato y diseño creado mediante la herramienta digital Genially

³ Adaptar el juego didáctico “Tu río en juego” (aplicado en el río Atoyac, México) considerando el contexto ambiental y social de la localidad de Viedma.

(aquel que desee usarlo puede solicitarlo al autor y será compartido), **2.** Un tablero colectivo donde se cargan los resultados de las respuestas de los equipos (**Figura 17**), **3.** Los desafíos planteados, modificables según la exigencia y necesidad del caso. **4.** El tablero individual, cuyo formato puede ser copiado y creado en papel y se utilizan témperas (**Figuras 18**)

Asimismo, los momentos del juego derivaron en: *apertura y explicación, desarrollo, cierre y conclusiones*. Básicamente, gana quien haya contaminado menos el río. El objetivo del juego es que los estudiantes logren una concientización ambiental, reflexionando sobre sus acciones y las de otros actores claves sobre el río.

El juego modificado se re nombro en base a la experiencia personal y la instancia de validación.

Nombre propuesto: **Regata ecológica: el desafío de cuidar el rio Negro.**



Figura 3. Tablero de presentación “Regata ecológica”. Portal de bienvenida al juego con los íconos de sus 12 desafíos.

Para reemplazar las “cartas de acción” de la versión original del juego, esta adaptación plantea **doce (12) desafíos**, a los cuales las y los participantes deben enfrentarse a través de preguntas y consignas de tipo “múltiple choice”, verdadero o falso, ordenar de la mejor a la peor opción y viceversa. Estos fueron diseñados utilizando la herramienta Genially.

Cada uno de los desafíos tiene una intencionalidad dirigida a posicionar a las y los participantes en el rol de los diferentes actores sociales previamente identificados.

A continuación, se presentan los doce (12) desafíos:



Figura 4. Tablero colectivo inicial. En él se presentan los 12 desafíos y la evolución de la contaminación en función de las decisiones de la mayoría.



Figura 5. Desafío 1. Busca la reflexión de las y los participantes acerca de las diferentes formas de comprar en los mercados y consecuentemente la basura que se genera en ese proceso.

Desafío 2 00:06

Cada uno de nosotros puede tomar decisiones que cuidan el río y el medio ambiente. Si se van de picnic, ustedes que harían?

A. Preparan la vianda en un tupper y llevan bebida en una cantimplora

B. Compran sanguchitos en bandejas y una botella de gaseosa en el almacén de la esquina

C. Llevan sanguchitos desde su casa y compran gaseosa en el kiosko

Enviar

Figura 6. Desafío 2. Invita a la reflexión de las y los participantes acerca de las elecciones de cada uno, relacionadas a los productos y la generación de basura, al momento de compartir un picnic con amigas y amigos.

Desafío 3 01:49

El deporte está relacionado con la salud. Pero en plena competencia los deportistas se olvidan que con algunas acciones pueden dañar al río. Señalen en cual de ellas está pasando




Enviar

Figura 7. Desafío 3. Múltiple choice con doble fondo. A primera vista la opción correcta fue fácil de identificar, pero durante la etapa de validación se hizo referencia a los kayakistas que se hidratan con bolsas descartables. Si bien en la imagen no se observa que estuvieran descartando las mismas en el río, podrían hidratarse con recipientes reutilizables y reducir el riesgo de contaminación.



Figura 8. Desafío 4. Su objetivo es que cada participante piense y reflexione acerca de su comportamiento en relación a la gestión de la basura producida en su casa.



Figura 9. Desafío 5. Plantea una incógnita acerca de un problema del que se habla poco: ¿Qué hay que hacer con el aceite usado de cocina?



Figura 10. Desafío 6. Verdadero o falso sencillo cuyo objetivo es promover la reflexión sobre una elección común en la sociedad: lavar la vajilla con elementos sintéticos y contaminantes.

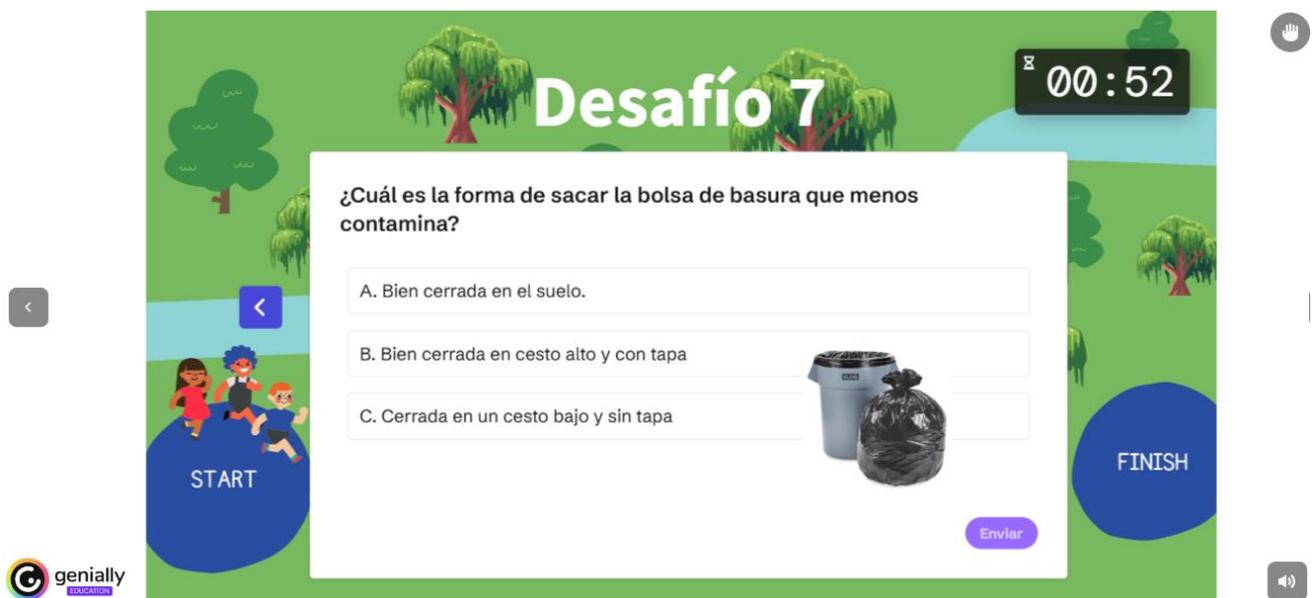


Figura 11. Desafío 7. “Multiple choice” que invita a la reflexión sobre las diferentes formas en la que la sociedad puede gestionar la basura domiciliaria.

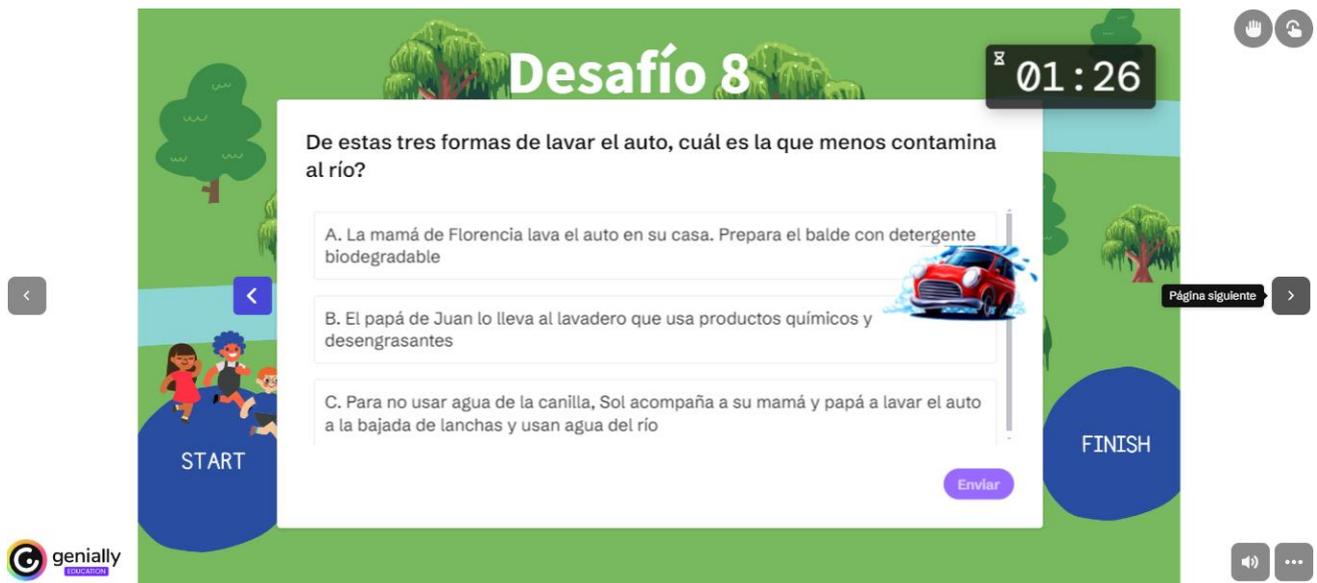


Figura 12. Desafío 8. El objetivo es reflexionar sobre el uso adecuado del recurso del agua. Nota: este desafío generó dudas y algo de confusión al tener que elegir la opción menos contaminante para el río. La opción C que planteó la posibilidad de utilizar menos agua, es una acción que se ve frecuentemente en la comarca Viedma – Carmen de Patagones.



Figura 13. Desafío 9. Su propósito es posicionar a las y los participantes en el rol de las autoridades gubernamentales, tomadoras de decisiones relacionadas al cuidado del río.

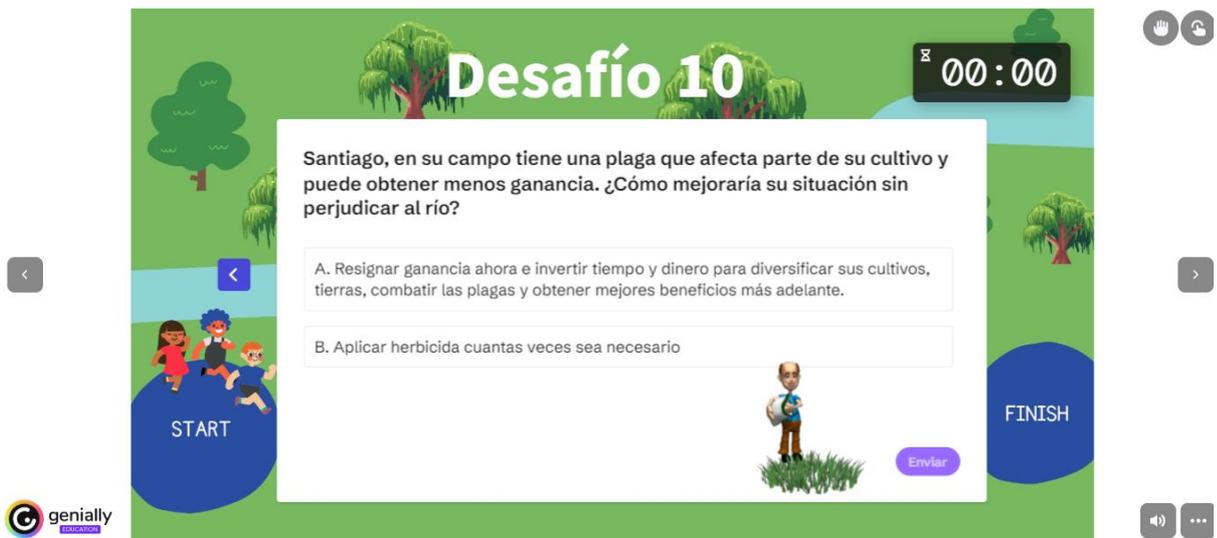


Figura 14. Desafío 10. Juego de roles: se les propone a las y los participantes cumplir el rol de un productor agropecuario para tomar una decisión clave relacionada al rendimiento de su cultivo y el cuidado del ambiente y el río.

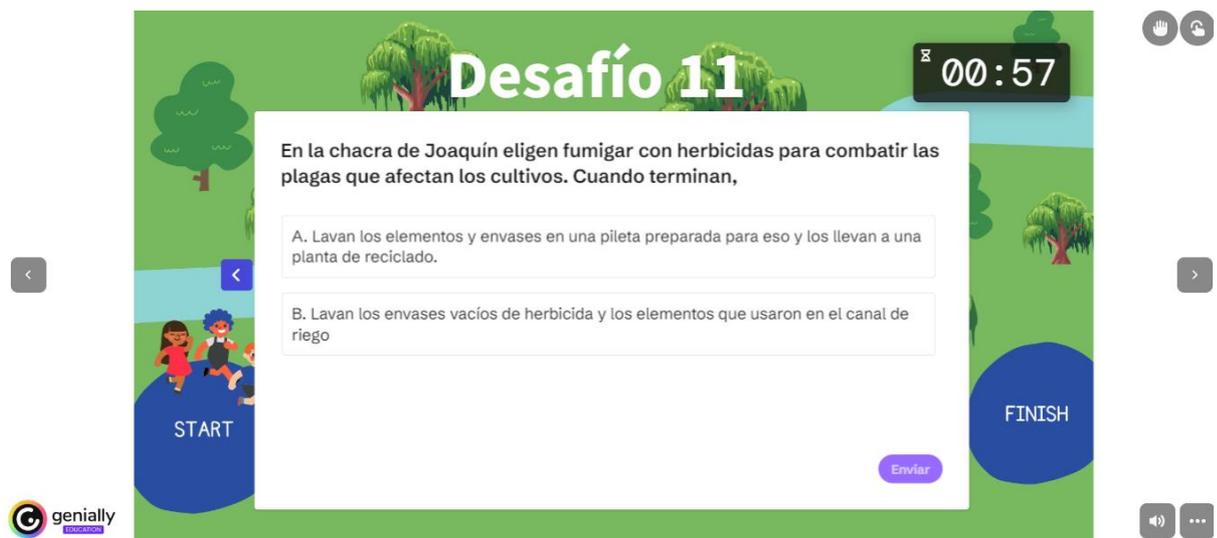


Figura 15. Desafío 11. Juego de roles: el objetivo es similar al desafío 16, pero en referencia específica a otro momento del ciclo de utilización de agroquímicos.

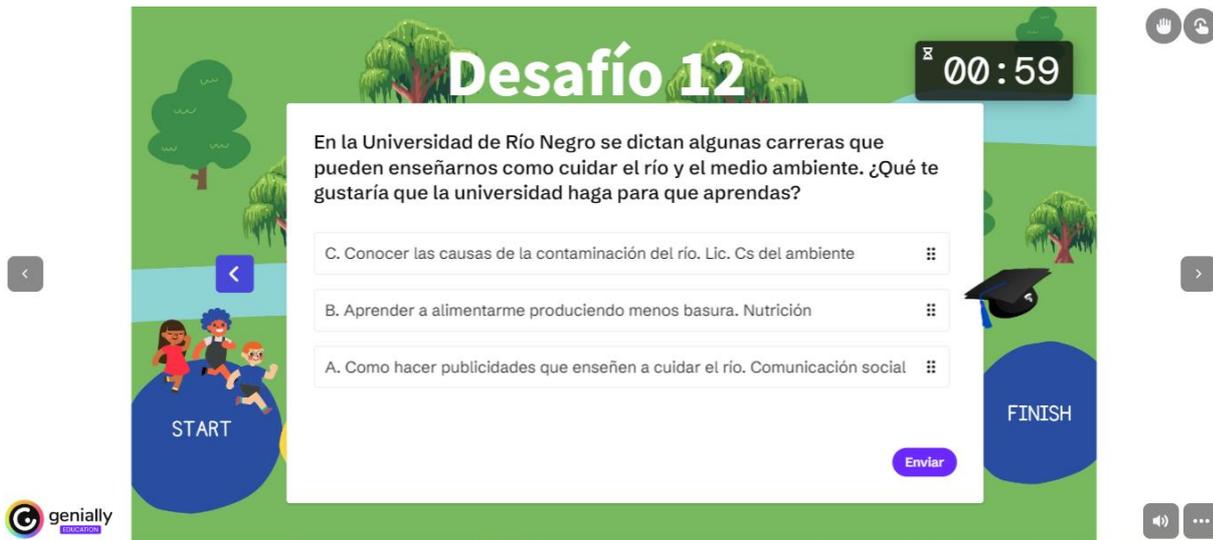


Figura 16. Desafío 12. El objetivo es generar conciencia acerca de la presencia de la Universidad Nacional de Río Negro y la importancia que la misma tiene para el abordaje de los problemas ambientales y la educación en este ámbito.

Cada uno de los desafíos planteados, tiene una respuesta o un resultado correcto/ óptimo pautado, el cual es conocido únicamente por el coordinador del juego, para lograr que las y los participantes decidan de acuerdo a su propio criterio.

La adaptación del juego tiene dos dimensiones: **el plano colectivo** y **el plano individual**. Las decisiones y respuestas de los diferentes equipos, las consecuencias de las mismas se ven reflejadas diferencialmente en cada dimensión:

- ❖ Por un lado, en el **plano colectivo (Figura 17)**, sobre el tablero de juego de Genially, se reflejan los impactos de las decisiones colectivas o de la mayoría sobre en el río. Es decir, si ante cada desafío la mayoría de los equipos participantes elije la opción incorrecta y la minoría la opción correcta, la mayoría de los mismos o “sociedad” se comporta de manera negativa para con el ambiente y el río, por lo que este se ensucia y contamina.

La siguiente imagen ejemplifica lo detallado anteriormente:



Figura 17. Tablero colectivo de juego. Luego de la validación y puesta a prueba, se vieron reflejadas las decisiones de la mayoría de los equipos.

- ❖ Por otro lado, en el **plano individual (Figura 18)**, representado por un río pintado en la ficha de juego (una para cada equipo). Contiene los casilleros para registrar cada decisión tomada. Si cada una de estas decisiones es incorrecta, el río se “mancha” o contamina. Por el contrario, si las decisiones tomadas son correctas, el río se “sana” o limpia, si ya está contaminado, o bien se mantiene sano y limpio si previamente ya lo estaba.

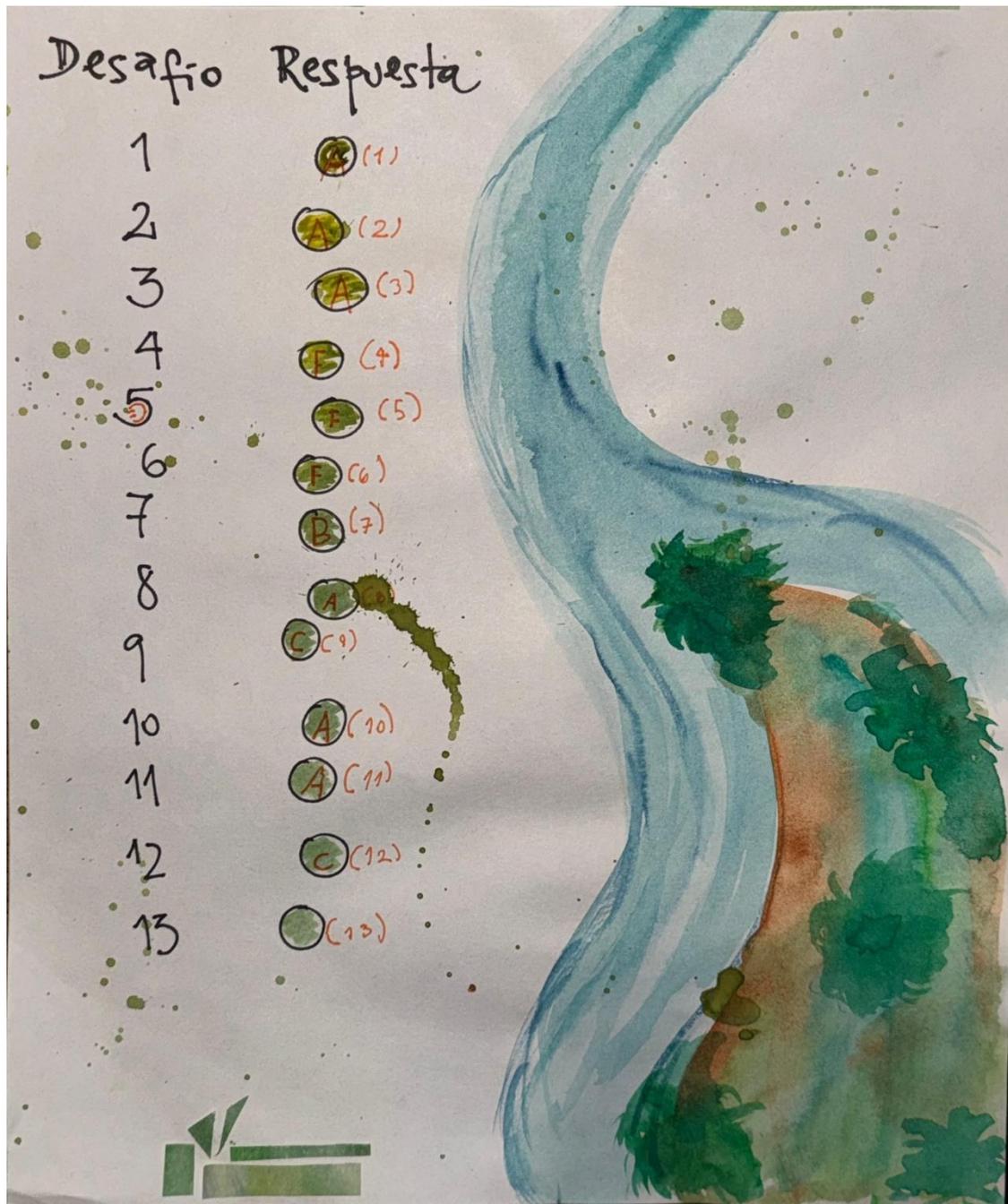


Figura 18. Tablero individual de juego. Contiene los casilleros para registrar la decisión tomada en cada desafío y el río o “plano individual”, que se contamina o limpia en función de las decisiones y permite saber a los integrantes del equipo como es su comportamiento para con el río.

La macha o la contaminación del río es representada mediante un conjunto de recortes del papel reutilizado pintados con color negro o marrón y con formas de mancha (**Figura 19**).

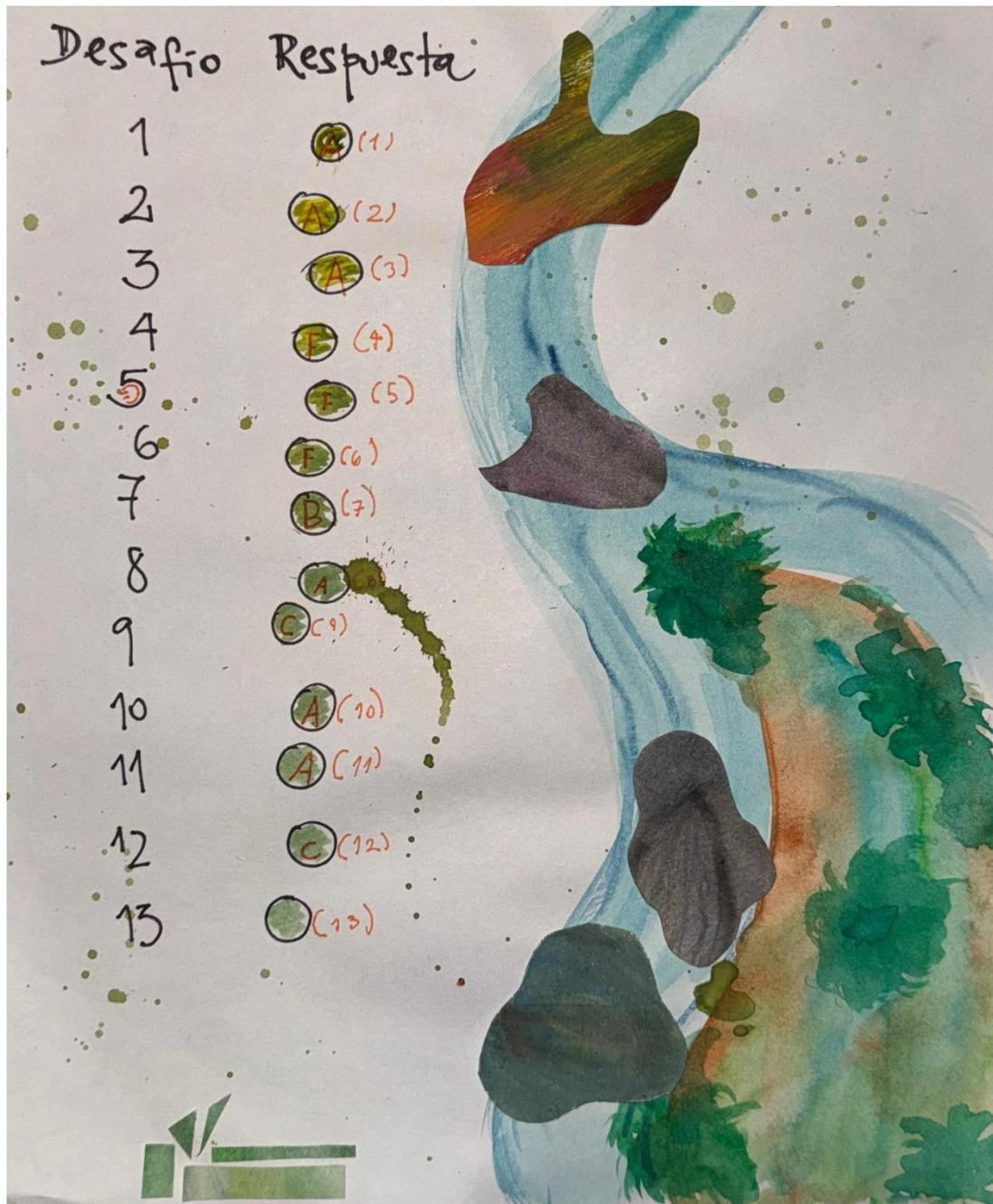


Figura 19. Recortes de papel con formas de mancha para indicar la contaminación del río en el plano individual.

El **objetivo** del juego consiste en cumplir con los desafíos propuestos sin contaminar el río en el plano colectivo y a su vez generar un espacio de competencia entre los equipos para que intenten tener el mejor comportamiento ambiental posible.

Diseño y desarrollo de elementos complementarios del juego

Como se explicó en la metodología, y como se puede observar en el apartado anterior, el elemento principal de juego, el recurso colectivo conjuntamente con los desafíos, fue

diseñado mediante la herramienta digital Genially. La modalidad escogida para la creación de la ficha de registro y las cartas para las respuestas de preguntas abiertas resultó exitosa, ya que las y los estudiantes encontraron el atractivo también en el papel, en el que observaron directamente las modificaciones en su río a raíz de sus decisiones e interactuaban con dicho recurso al registrar sus decisiones.

La aplicación de esta metodología para el desarrollo del juego didáctico, arrojó una experiencia enriquecedora y desafiante. Utilizar Genially para diseñar los desafíos ha brindado flexibilidad y creatividad en la creación de contenido interactivo y visualmente atractivo, lo que facilitó la adaptación de los temas a un formato accesible y motivador para las y los participantes. Sin embargo, el proceso también trajo consigo ciertos desafíos logísticos y técnicos. Por ejemplo, el diseño manual de las fichas de registro y las cartas con papel y cartulina reciclados, junto con las acuarelas, demandó tiempo y precisión para obtener un resultado estéticamente agradable y funcional. Esta decisión, aunque laboriosa, le otorgó un valor añadido al juego, ya que la elaboración artesanal no solo refuerza el mensaje ambiental del proyecto, sino que también crea una conexión tangible entre el recurso y su propósito educativo. Otro aspecto valioso ha sido el uso de materiales reciclados, lo cual alineó el proyecto con principios sostenibles y reforzó el mensaje de responsabilidad ambiental, añadiendo una capa de coherencia entre el contenido del juego y los valores que busca promover.

Validación del Juego (objetivos 3-6)⁴

Planificación de la actividad en aula para los alumnos y alumnas de 5to grado de la Escuela Ecológica Gaia.

La etapa de validación del producto es crucial, ya que nos ayuda a corroborar si se logran los objetivos planteados, el impacto significativo de aprendizaje esperado y a su vez, identificar falencias y posibles aspectos a mejorar.

El proceso de validación se llevó a cabo en la Escuela Ecológica Gaia, institución educativa que abrió sus puertas en el año 1994, en la ciudad de Viedma, Río Negro. Es de gestión privada, mixta, de jornada simple y de formación laica. Ofrece servicios educativos en la modalidad de educación común en cuatro niveles: jardín maternal, jardín de infantes, nivel primario y nivel secundario. El nivel secundario otorga el título de Bachiller con orientación en Ciencias Sociales y Humanidades. (elegircolegio.com). Se presenta en la comunidad con la mirada puesta en el actual milenio y teniendo en cuenta las nuevas orientaciones respecto a los conocimientos valorados. Posee una concepción de la educación que adhiere a las ideas aportadas por la psicología genética que caracteriza el aprendizaje como un proceso

⁴ Validar la propuesta trabajando mediante el juego, contenidos ambientales, curriculares y extracurriculares correspondientes a 5to grado de enseñanza primaria.

Compartir con estudiantes y docentes aspectos ecológicos y la problemática ambiental del río Negro
Sistematizar la información de respuesta de los estudiantes para el diseño final del producto (juego didáctico), contextualizado en Viedma.

Sensibilizar a los más jóvenes sobre el impacto ambiental y las buenas prácticas para preservar los ecosistemas acuáticos, promoviendo una ciudadanía ambiental consciente y participativa.

de construcción continua que se da en virtud de la interacción entre el sujeto que conoce y el objeto a conocer. El aprendizaje es siempre un proceso activo de elaboración, de reestructuración y de construcción, en el cual los niños y niñas dirigen y estructuran su acción para resolver los problemas que enfrentan y así ampliar su comprensión sobre la realidad física y social ([Escuela Ecológica Gaia/primaria](#)).

Para validar el juego, se realizó un acercamiento proactivo con la institución, logrando aceptación sin grandes obstáculos, aunque hubo pequeños inconvenientes relacionados con la coordinación de horarios y espacios, algo habitual en el funcionamiento de una institución educativa de esta magnitud. Durante la reunión con las directoras, se presentó la propuesta de la herramienta lúdica y la actividad en detalle, facilitando un intercambio de opiniones y criterios sobre su aplicación con el curso de estudiantes seleccionado. Este espacio fue fundamental para ajustar las expectativas y establecer condiciones acordes a las necesidades educativas del contexto.

Además, la visita a una clase de los estudiantes meta fue una experiencia clave. No solo permitió familiarizar a los estudiantes con la actividad que realizarían, sino que también generó curiosidad y entusiasmo, factores que predisponen positivamente a la participación. Asimismo, esta visita brindó la oportunidad de crear un vínculo entre el facilitador y los estudiantes, lo que contribuyó a una implementación más fluida y receptiva de la actividad.

En el **cuadro 1** se presenta un esquema de la planificación de la actividad:

<p>PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p> <ol style="list-style-type: none">1. <i>Apertura de la actividad</i><ol style="list-style-type: none">a. Objetivo.<ol style="list-style-type: none">i. Presentar al coordinador y el motivo de su visitab. Técnica<ol style="list-style-type: none">i. Diálogoc. Tiempo: 2 min2. <i>Romper el hielo y recuperación de saberes previos</i><ol style="list-style-type: none">a. Objetivo<ol style="list-style-type: none">i. Generar un clima de confianzaii. Poner en común conceptos básicos para la comprensión de las actividades.b. Técnica<ol style="list-style-type: none">i. Exposición dialogada - Preguntas disparadorasc. Recursos<ol style="list-style-type: none">i. Geniallyd. Tiempo: 15 min
--

3. Implementación del juego

- a. **Objetivo**
 - i. **Validar la adaptación del juego: Tu Río en Juego**
- b. **Técnica**
 - i. **Trabajo grupal**
 - ii. **Juego de roles**
 - iii. **Discusión - Debate**
- c. **Recursos**
 - i. **Carpeta** con un **conjunto de tarjetas** donde cada equipo escribirá las respuestas de las consignas que se les presentarán.
 - ii. **Genially**. Ilustración interactiva con desafíos asociados. Las decisiones de los participantes ensucian o limpian el río ilustrado.
- d. **Tiempo: 20 min**

4. Resultados

- a. **Objetivo**
 - i. **Recuperar lo aprendido**
- b. **Técnica**
 - i. **Trabajo en grupos**
- c. **Recursos**
 - i. **Ficha de juego individual y tablero de juego colectivo.**
- d. **Tiempo: 20 min**

5. Conclusiones - cierre

- a. **Objetivo**
 - i. **Reflexionar sobre las decisiones tomadas.**
- b. **Técnica**
 - i. **Debate abierto**
- c. **Tiempo: 5 min**

6. Evaluación

- a. **Objetivo**
 - i. **Determinar el grado de interés y atención de las y los estudiantes con el juego**
- b. **Técnica**
 - i. **Infografía**
- c. **Recursos**
 - i. **Hojas A4 reutilizadas**
- d. **Tiempo: 15 min**

Cuadro 1. Planificación de la actividad en el aula, para estudiantes 5to grado de primaria. Escuela Gaia, Viedma.

Intervención en el aula

El proceso de desarrollo y validación de la herramienta en cuestión fue realizado con 27 alumnos de 5to grado de primaria **y la docente de la materia “Ciencias del ambiente”, Paz González.**

Para llevar a cabo la actividad, se dispuso del aula habitual de la materia y de un televisor en el que se proyectó la presentación y el juego diseñado en Genially. Los estudiantes se organizaron en cinco equipos: tres de cinco integrantes y dos de seis. Estos equipos se ubicaron en semicírculo frente al televisor, cada uno con un banco designado. La mayoría de los participantes se acomodaron en sillas alrededor de sus bancos, mientras que algunos optaron por sentarse en el suelo, lo cual contribuyó a crear un ambiente relajado y cómodo.

Este proceso de organización llevó más tiempo de lo previsto, en parte porque las y los estudiantes volvían del recreo y también debido a la emoción y expectativa generada por la actividad. A pesar de esta demora, el ambiente se tornó rápidamente participativo y enfocado, favoreciendo el clima de aprendizaje lúdico buscado.

Generación de clima de confianza y recuperación de saberes previos

La exposición digital y dialogada a través de Genially resultó adecuada para introducir la temática que se abordaría luego en el juego, generando además un ambiente de confianza tanto con el coordinador como con la docente presente. La presentación proyectada en pantalla desempeñó un rol fundamental como recurso visual que no solo facilitó el intercambio, sino que también potenció la interacción, ya que su atractivo visual ayudó a captar y mantener la atención de los participantes.

Desde el inicio, los estudiantes mostraron un alto grado de interés y entretenimiento, dejando en evidencia sus conocimientos previos y el interés genuino por la mayoría de los temas tratados. Tras la presentación personal del coordinador del juego (autor de este trabajo) y la explicación de su visita, se utilizó la plataforma Genially para promover la recuperación de saberes previos de los estudiantes. Con este fin, se formularon preguntas abiertas que sirvieron como disparadores sobre temas generales, tales como "¿Qué es el ambiente?" y "¿Cómo está formado el ambiente de la comarca Viedma-Carmen de Patagones?", incentivando así la participación activa y el intercambio de ideas desde un enfoque participativo y constructivo.

Así también, se desarrolló brevemente el concepto de cuenca y sus implicancias y se intentó profundizar en la identificación de actores por medio de la visualización del mapa de actores, considerando las actividades económicas más representativas de nuestra zona. Con la

ayuda e intervención de la docente del taller se recuperaron saberes previos en relación a los diferentes tipos de producción que se llevan adelante en el IDEVI, producción tradicional y producción agroecológica, entre otros aspectos relacionados.

Posteriormente, se trabajó específicamente en relación al río para lo cual, cada grupo escribió en la *carta de juego* (**Figura 20**) que se les entregó, la primera palabra que se les ocurría cuando pensaban en el río y para qué lo usaban. Luego, en otra diapositiva se presentó la pregunta “¿Cómo creen que está el río hoy?”, con una escala del estado del río (**Figura 21**) del 1 al 5, siendo 1: sano y 5: contaminado. En esta instancia cada grupo debatió de manera intensa previo a expresar su decisión.

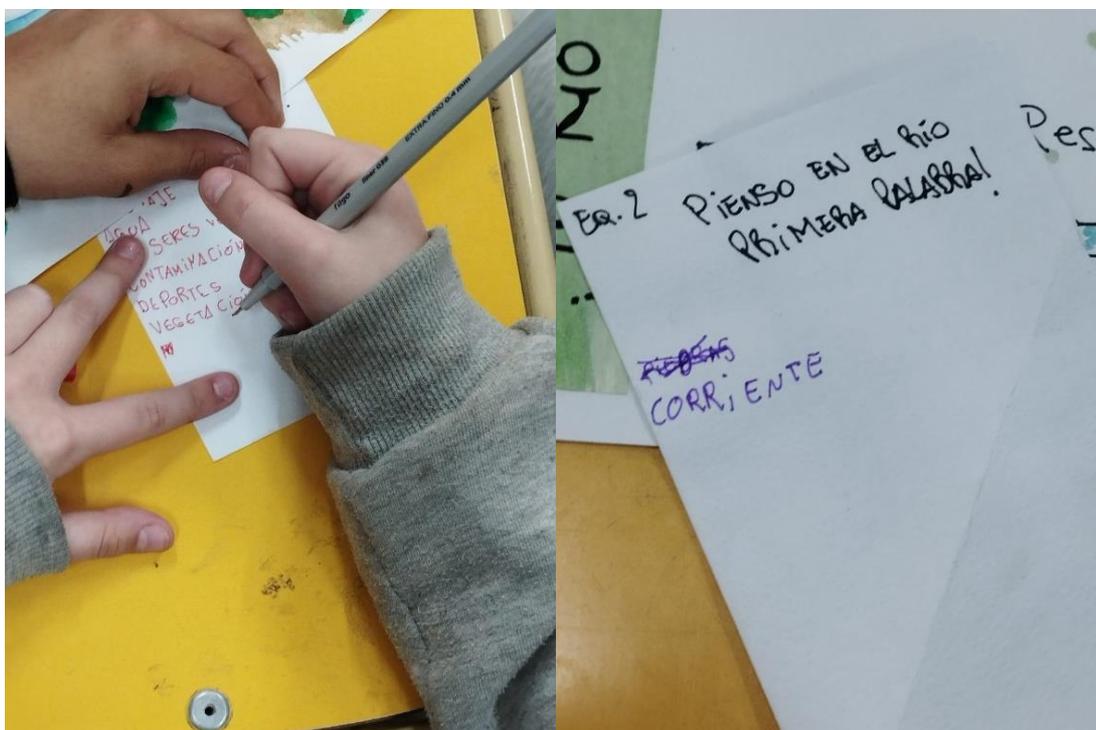


Figura 20. Carta de juego para respuesta libre. Las y los participantes escribieron la primera palabra que se les ocurrió cuando pensaron en el río y para qué lo usaban. Escuela Ecológica Gaia, 13/06/2024.

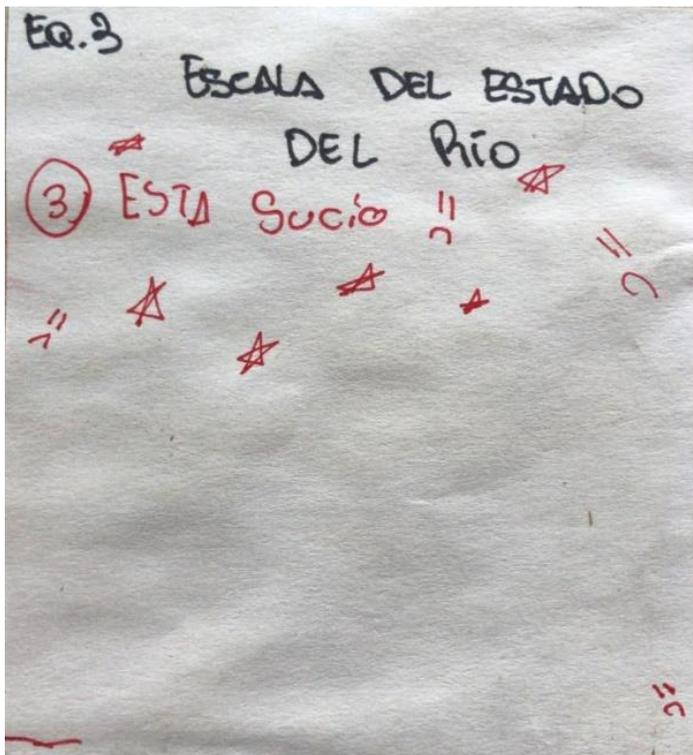


Figura 21. Escala del estado del río. Cada estudiante describió en una escala de 1 a 5, el estado del río.

Luego del espacio para la escritura en las tarjetas mencionadas anteriormente, se mostraron diferentes imágenes de fenómenos y procesos que afectan la calidad y estado del río. Las represas hidroeléctricas, las modificaciones abruptas del caudal y los desagües cloacales e industriales volcados directamente al río. Ante este planteo, las y los participantes demostraron no tener mucho conocimiento o consciencia de ello. Además, se planteó el interrogante acerca de otros factores que podrían afectar al río, y en relación a esto último surgió el debate acerca de la diferencia entre basura y residuo.

Una vez presentados los temas que fueron propuestos para analizar y trabajar, las y los participantes fueron invitados a jugar para que ayuden a cuidar el río.

Implementación del juego

Apertura. Explicación del juego

Una vez completada la introducción y la recuperación de saberes previos, se procedió a la apertura e implementación de la herramienta lúdica. Como primer paso, se explicó que todos los equipos participantes se enfrentarían simultáneamente a doce desafíos diferentes, los cuales los posicionarían en distintos “roles sociales”. Para ello, se resaltó la importancia de considerar las ideas discutidas previamente durante la exposición inicial y la recuperación de conocimientos.

Luego, se aclaró que cada desafío tenía una respuesta o decisión correcta que solo el coordinador del juego (autor de este trabajo) conocía. Si los equipos tomaban una decisión correcta, evitaban contaminar el río o contribuían a limpiarlo si ya estaba contaminado. En cambio, una elección incorrecta resultaba en la contaminación del recurso. Además, se enfatizó el concepto de simulación del comportamiento social, subrayando una de las ideas principales del juego: la suma de las decisiones de todos los equipos, correctas o incorrectas, determinaría el estado final del “recurso colectivo”, representado en el tablero proyectado en la pantalla como un río compartido. Este enfoque promovía una reflexión sobre las consecuencias colectivas de las acciones individuales, destacando el rol de cada participante en el cuidado del ambiente.

El objetivo del juego consistió en cumplir con los doce (12) desafíos y lograr que el río no se contamine o que se contamine lo menos posible.

Cantidad de partidas

Este aspecto de la validación estuvo directamente relacionado con el punto anterior, ya que, en función de los parámetros definidos en ese momento, se decidiría la cantidad de partidas de juego a realizar. Inicialmente, la planificación de la actividad contemplaba dos partidas, con un breve análisis y debate entre cada una. Sin embargo, debido a los tiempos limitados por otras actividades extracurriculares de la institución, solo se pudo llevar a cabo una partida.

Análisis de resultados de la validación y retroalimentación

A partir de los criterios de validación establecidos, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en cuanto al grado de interés y participación de los estudiantes y docentes.

Grado de interés y participación de los alumnos y docentes

Desde el inicio de la actividad, durante la presentación así como también en la exposición dialogada e informal, se observó una atención y participación elevada por parte de los estudiantes y docentes. Los participantes intervinieron de manera constante y variada, compartiendo comentarios y anécdotas personales relacionadas con los contenidos abordados.

Al comenzar el juego, el nivel de participación y debate aumentó, generando, en algunos momentos, un poco de desorden. En varios de los desafíos planteados, los debates dentro de los equipos fueron intensos, con opiniones diversas y, en ocasiones, opuestas, lo que obligó a los participantes a negociar y llegar a acuerdos. Asimismo, la docente a cargo de la materia de Ciencias del Ambiente intervino en distintas ocasiones, aportando conceptos e ideas previamente trabajadas con los estudiantes, enriqueciendo el contenido y el proceso de reflexión grupal.



Figura 24. Participación de los estudiantes durante la implementación del juego. **Escuela Ecológica Gaia, 12/06/2024.**

Alcance de los contenidos curriculares de la materia de Ciencias del ambiente de la institución educativa donde se aplicó

El programa curricular de la materia de Ciencias del Ambiente de la Escuela Ecológica Gaia contempla los siguientes contenidos, relacionados con el juego propuesto:

Unidad 1: Ambiente, ambientes naturales y ambientes urbanos, Relieve (llanuras, mesetas, montañas, valles), clima (cálido, templado, áridos, fríos), vegetación (selva, bosque, estepa), flora y fauna, recursos hídricos de Río Negro.

Unidad 2: La huerta, hortalizas de hoja, de raíz, de fruto, porotos, calendario de siembra, usos de herramientas y del espacio, relación entre elementos de entrada y salida. Autoproducción de alimentos saludables. Los polinizadores, ¿cómo actúan en nuestra huerta? Introducción a la permacultura, principios y nociones.

Unidad 3: Características y partes de las plantas. Multicelulares, girasoles y heliotropismo, siguen el sol. Partes de las plantas: Hojas (realizan la fotosíntesis, nutrición, respiración y transpiración), tallos (conducen el agua y las sales minerales, desde las raíces hasta las hojas), raíces (absorben agua, sales minerales y fijan la planta al suelo).

Unidad 4: Recursos naturales, (renovables y no renovables). Argentina y sus recursos naturales (bosques, selvas, el suelo, el agua, las rocas, los restos fósiles, los minerales). Los árboles son un recurso renovable, parques nacionales y reservas.

Unidad 5: Actividades rurales. Agricultura, ganadería. Valle inferior de Río Negro. Formas de producción: tradicional y agroecológica. Áreas Naturales Protegidas de la Provincia.

Unidad 6: Suelo. Capas de suelos y funciones de cada una: Materia orgánica, mantillo, capa intermedia, lecho rocoso. Calicatas. Arena, limo y arcilla. Tipos de suelos: región pampeana, Patagonia, región noroeste, región de cuyo. El suelo y la vida, recursos no renovables.

Unidad 7: Alimentación sana y saludable. Alimento y alimentación. ¿Qué son los nutrientes? Micro y macronutrientes. Energía. Proteínas, hidratos de carbono y lípidos.

La evaluación de lo ocurrido a lo largo de la actividad, y en particular durante el juego, indicó que los contenidos fueron abordados en un grado intermedio. Esto se debió, en parte, a que las unidades 2 y 3 del programa están orientadas hacia las especies vegetales y a contenidos aplicados a la huerta, pues la institución cuenta con un espacio dedicado a esta actividad. La unidad 4, por su parte, se enfoca en los recursos naturales, incluido el agua, pero con énfasis en el recurso forestal. Además, la unidad 6 centra su atención en el suelo como recurso principal.

Sin embargo, se trataron varios contenidos clave, como el concepto de ambiente y su relación con el ser humano y la actividad antrópica, así como también los múltiples beneficios que proporciona el recurso hídrico del río Negro. Asociado a esto, también se trabajó el concepto de interconectividad y la comprensión de los procesos naturales más allá de los límites políticos.

Los contenidos de la unidad 5 fueron tratados ampliamente, destacando el rol del Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI). En este punto, la docente intervino para recordar las distintas formas de producción en este sector y la diversidad de productos generados en él. Además, se abordaron temas de la unidad 7, vinculados con las implicancias para la salud, tanto ambiental como humana, de los distintos métodos de producción de alimentos, enriqueciendo así la experiencia educativa.

Profundidad en el tratamiento de los contenidos curriculares

Este criterio está estrechamente relacionado con el anterior, ya que los objetivos del juego y los contenidos abordados se centraron, de manera directa o indirecta, en temas vinculados al río, los sistemas de producción agropecuaria y sus impactos sobre los recursos hídricos. Estos aspectos fueron tratados con mayor profundidad. En este contexto, se consiguió generar un análisis y debate enriquecedor, que despertó gran interés y compromiso por parte de los participantes. Esto fue posible gracias a las diversas contribuciones y puntos de vista defendidos, así como al tiempo dedicado a explorar estos contenidos.

Generación de debates e intercambio entre los diferentes actores

Los desafíos más complejos, que incluían términos y conceptos menos familiares para los estudiantes, así como algunos enunciados capciosos, generaron un alto nivel de debate e intercambio de ideas. Este fenómeno se observó tanto entre los miembros de cada equipo como entre los equipos, ya que muchos querían expresar sus opiniones. Este aspecto destaca la riqueza del intercambio y se conecta directamente con el siguiente criterio de validación.

Grado de entendimiento del juego y sus objetivos

En el inicio de juego, el entusiasmo de los participantes era tal que no lograron incorporar claramente el concepto de competencia entre equipos; ante cada desafío, la mayoría de los estudiantes, sin importar a qué equipo pertenecieran, manifestaban en voz alta sus respuestas. Si bien comprendieron la importancia de tomar decisiones correctas para

"salvar" el río de la contaminación, no visualizaron la dinámica de competir para alcanzar el mejor comportamiento ambiental. Ante esto, se detuvo el juego brevemente para recordar que cada equipo debía expresar sus respuestas de forma reservada para permitir una evaluación al final y determinar qué equipo había mostrado el mejor comportamiento ambiental. Tras esta aclaración, los estudiantes entendieron el objetivo, y el juego continuó de forma más ordenada y competitiva.

Dinámica lograda por los participantes del juego

La emoción de jugar, junto con el interés por los temas tratados, generó una dinámica favorable para el desarrollo del juego y el debate. Además, algunos participantes asumieron espontáneamente el rol de leer las consignas de los desafíos en voz alta, acercándose al televisor para observar mejor y ayudar a sus compañeros a comprender lo que se presentaba.

La actividad fue diseñada con el río Negro como eje central, abordando sus problemáticas actuales y potenciales. A través de diversas propuestas, se buscó sembrar la curiosidad y la inquietud para explorar aspectos socioambientales vinculados al río, ya trabajados en etapas anteriores. Desde el inicio, se tuvo conocimiento del grado de comprensión que los estudiantes tenían sobre estos temas, lo cual ayudó a estructurar la actividad de manera coherente y atractiva.

La revisión de la fundamentación de la materia "Ciencias del Ambiente" para 5to grado de la Escuela Ecológica Gaia permitió la justificación de la dinámica obtenida durante la actividad. Dicha fundamentación se basa en la necesidad de propiciar a las y los estudiantes, la base de una cultura científica, de conocimiento, inquietud por descubrir y constancia, que permita interpretar el mundo natural que nos rodea. Asimismo, conocer las relaciones que existe entre el ambiente y la humanidad, además de reconocer la influencia de las ciencias ambientales en la vida social.

Por lo tanto, el programa plantea los siguientes objetivos generales:

- Conocer el ambiente que nos rodea, interpretar relaciones y elementos presentes.
- Promover el interés por el cuidado del ambiente.
- Incentivar hábitos de vida saludable y sostenibilidad del planeta.
- Reducir, reciclar, y reutilizar materiales.
- Diseñar y armar una huerta básica, integrando elementos propios del sistema, (semillas, suelo, agua, insectos benéficos, polinizadores silvestres, fauna del suelo, plantas aromáticas, etc.)

Así también, sustenta sus expectativas de logro se basan en:

- La interpretación de las funciones básicas del entorno de la humanidad y el ambiente, con la finalidad de conservar la salud personal y social, como necesidad que contribuya al respeto por la vida.

- El reconocimiento de la biodiversidad de organismos, plantas y animales de diversos hábitats, estableciendo asociaciones, semejanzas y diferencias con la finalidad de interpretar relaciones e interacciones de los seres vivos entre sí y con el medio físico, diferenciando lo vivo de lo no vivo.
- Conocer las características generales de los sistemas terrestres y acuáticos con el propósito de contribuir a la preservación del ambiente.

A partir de lo anterior se observó un notable intercambio horizontal de conocimientos y perspectivas entre las y los participantes, incluidos el coordinador (autor de este TFC) y la docente. Este intercambio incluyó tanto conceptos ecológicos y ambientales ya conocidos así como también otros nuevos, y abordó diversas problemáticas reales o potenciales relacionadas con el río Negro. En particular, se llevó a cabo un análisis conjunto de su configuración geográfica, los procesos naturales asociados que trascienden nuestras fronteras, las implicancias para la vida humana asentada en sus márgenes y los desequilibrios y problemas que las actividades de la misma genera en el recurso.

Muchos de los aspectos tratados en la actividad, como la modificación abrupta del caudal por acción de las represas hidroeléctricas y sus consecuencias, eran desconocidos para los estudiantes. Esto despertó un mayor interés, participación y curiosidad por las problemáticas relacionadas con el río Negro.

CONCLUSIONES

La educación ambiental integral es fundamental para enfrentar los desafíos y desequilibrios ambientales actuales. La gamificación ofrece grandes ventajas en este ámbito, pues fomenta el aprendizaje activo, involucra emociones, impulsa la creatividad e invita a enfrentar desafíos y proponer transformaciones. Esta estrategia pedagógica es particularmente valiosa en la sensibilización sobre los problemas ambientales que afectan distintas regiones, contribuyendo a formar ciudadanos críticos y conscientes, capaces de influir en su entorno.

El juego didáctico “Tu río en juego” fue adaptado y contextualizado para la comarca Viedma – Carmen de Patagones, dando lugar a la creación de “Regata ecológica: el desafío de cuidar el río Negro”. Esta herramienta busca transmitir, debatir y reflexionar sobre los aspectos ecológicos y socioambientales del río Negro, así como la importancia de su conservación. Su objetivo es sensibilizar a los estudiantes sobre el impacto ambiental de las actividades humanas y las buenas prácticas para proteger los ecosistemas acuáticos.

La adaptación del juego, en formato de rol y con desafíos reales, demostró el valor de las herramientas lúdicas-educativas en la educación ambiental. Estas actividades, por su carácter flexible, pueden implementarse tanto en espacios formales como no formales, promoviendo la desinhibición, el compromiso y la asunción de roles sociales que enfrentan y resuelven problemas reales, propiciando un aprendizaje significativo y multiplicador.

Los objetivos de la propuesta se alcanzaron con éxito, aunque el proceso de adaptación planteó algunos desafíos. Inicialmente, se pretendía asignar cartas de acción, positivas y negativas a cada actor social, pero surgieron dificultades para valorar objetivamente estas acciones y asignarles puntuaciones justas para todos los equipos. La solución fue rediseñar el enfoque del juego, incorporando doce desafíos comunes para todos los participantes, lo cual simplificó el desarrollo y evitó tiempos muertos, mejorando la dinámica general.

La validación del juego en el aula fue una experiencia enriquecedora, con una participación activa de los estudiantes que estimuló el intercambio y el debate. Este interés sugiere que podrían abordarse en el futuro temas ambientales aún más complejos, aunque la retroalimentación de estudiantes y docentes fue positiva respecto al nivel actual de los contenidos.

En cuanto al tercer objetivo, la integración de contenidos curriculares con temas ambientales del río Negro se logró de manera satisfactoria, con un grado de profundidad acorde a los objetivos del juego y del programa educativo. Esta propuesta es adaptable a distintos grupos etarios y podría desarrollarse con mayor detalle en futuras implementaciones.

En conclusión, los resultados confirman la efectividad de la educación ambiental integral a través de la gamificación, pese a los desafíos derivados de las limitaciones de tiempo y estructura institucional. Los temas ambientales resultaron relevantes para los estudiantes de educación primaria, demostrando la pertinencia de esta herramienta didáctica. Aunque inicialmente se contempló desarrollar una versión digital del juego, este paso puede ser implementado en futuras etapas, consolidando una herramienta accesible y abierta.

Este desarrollo futuro ofrecería una herramienta educativa gratuita y de libre acceso, alineada con los objetivos de la Ley Nacional de Educación Ambiental Integral. El acceso abierto a recursos didácticos es crucial para promover una educación equitativa y de calidad, democratizando el conocimiento y facilitando el aprendizaje en diversos contextos. Además, al permitir la adaptación de estos recursos a distintas culturas y necesidades, se enriquece la experiencia educativa y se contribuye al desarrollo sostenible. En última instancia, el acceso universal a herramientas educativas fomenta la construcción de una sociedad más justa, informada y comprometida con la protección ambiental.

CONSIDERACIONES FINALES

La modalidad del Trabajo Final de Carrera (TFC) seleccionada me planteó desafíos específicos tanto por las expectativas generadas durante el proceso de adaptación y desarrollo del juego, como por su potencial para aplicaciones educativas futuras. La experiencia fue positiva, con un impacto y aprendizaje significativo en los estudiantes y en mí. No obstante, si se hubieran podido llevar a cabo todas las instancias de validación previstas, los resultados habrían sido aún más enriquecedores. Realizar más prácticas del juego permitiría optimizar y perfeccionar los procedimientos y contenidos, generando una mayor calidad y cantidad de datos, y posibilitando así una mayor profundidad en los

contenidos abordados. Este ajuste brindaría mayor robustez al recurso lúdico-didáctico, adaptando su nivel de dificultad según las características del grupo destinatario y abriendo el camino para mejorar su aplicación en futuras experiencias.

La implementación del juego en el marco del desarrollo del TFC, también conllevó limitaciones en cuanto a tiempo y espacio, especialmente en esta etapa final de la carrera. La disponibilidad de estos factores fue escasa, afectada por la urgencia de concluir la licenciatura. Aun así, la experiencia permitió reflexionar sobre el nivel de complejidad de los contenidos ambientales y ecológicos incluidos en el juego. La competencia, un motor clave para el desarrollo del mismo, depende en gran parte de los desafíos planteados a los participantes. Para asegurar que las y los estudiantes objetivo comprendieran los temas, algunos desafíos fueron relativamente sencillos. Sin embargo, a la luz de los resultados, hubiera sido más interesante que los estudiantes encontraran obstáculos que los llevaran a discutir, dudar e investigar. Este enfoque, basado en el aprendizaje mediante la resolución de problemas, podría haber estimulado un aprendizaje más profundo y crítico, por lo que se propone para futuras implementaciones del juego, tener en cuenta este aspecto. Por otro lado, avanzar en esta dirección, elevando la complejidad y profundidad de los desafíos, asentaría las bases para el siguiente paso en la mejora del producto: la incorporación de tecnología. En este sentido, sería provechoso explorar una colaboración con el área de programación y diseño web de la UNRN para desarrollar una versión digital del juego.

Finalmente, esta experiencia integró los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, poniéndolos en “juego” en un contexto práctico y profesional. Este TFC representa un cierre significativo para mí, pues he podido aplicar y consolidar estos saberes en un proyecto concreto y con impacto social.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén.
2. Balazote, O., & Radovich, C. (2003). *Grandes represas hidroeléctricas: efectos sociales sobre poblaciones Mapuches en la Región del Comahue, Argentina*.
3. Becerra Salinas, D. (2021). *Tu río en juego. Educación ambiental lúdica*.
4. Brondolo, M. (1995). *Educación y Geografía en la Escuela Actual*.
5. Buckley, P., & Doyle, E. (2021). Gamification and student motivation. *Journal of Education Technology*, 33(1), 23-38.
6. Chacón, P. (2008). El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje: ¿Cómo crearlo en el aula? Recuperado de <http://www.e-historia.cl/cursosudla/13-EDU413/lecturas/06-%20-El%20Juego%20Didactico%20Como%20EstratChegia%20de%20Ense%C3%B1anza%20y%20Aprendizaje.pdf>
7. Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. (2004).
8. De Gracia, E., Pinto, A., & Sáez, A. (2021). La gamificación como estrategia mediadora del proceso de enseñanza y aprendizaje. *Semilla Científica*, 2(2).
9. Delors, J. (2015). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>
10. Deterding, S., & Potts, C. (2020). The role of enjoyment in gamification for learning. *Education Research Review*, 30(2), 1-15.
11. Díaz-Barriga, F. (2020). *Estrategias docentes para un aprendizaje activo: Una visión constructivista*. Editorial Trillas.
12. European Proceedings. (s.f.). Educational games: A classification. *European Proceedings*. <https://learninggame.org/educational-games-a-classification/>
13. García, J., & Sánchez, A. (2022). Educación ambiental crítica: Desafíos y enfoques para la transformación social. *Revista Iberoamericana de Educación Ambiental*, 34(2), 43-56.
14. Dichev, C., & Dicheva, D. (2021). Gamifying education: What is known, what is believed, and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00252-7>
15. Girard, C., Ecalte, J., & Magnan, A. (2021). Serious games as new educational tools: How effective are they? *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 837-847.
16. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
17. Jonassen, D. H. (2000). Toward a taxonomy of problem-solving types. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/287361194>
18. Kaplan-Rakowski, R., & Pardo, A. (2021). Game-based learning and gamification in education: A review and synthesis of existing research. *Educational Technology*

- Research and Development*, 69(4), 735-755. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09931-5>
19. Landers, R. N., Bauer, K. N., & Callan, R. C. (2018). Gamification of task performance with leaderboards: A goal setting experiment. *Computers in Human Behavior*, 71, 508-515. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.008>
 20. Langston, R., Ainge, J., Couey, J., Canto, C., Bjerknes, T., Witter, M., Moser, E., & Moser, M. (2010). Development of the spatial representation system in the rat. *Science (New York, N.Y.)*, 328, 1576-1580. <https://doi.org/10.1126/science.1188210>
 21. Marlés-Betancourt, C., Hermosa-Guzmán, D., & Correa-Cruz, L. (2021). Fomento de la conciencia hídrica en estudiantes universitarios mediante un juego como estrategia didáctica. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 361-372. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12655>
 22. Marlés-Betancourt C., Peña-Torres, P. y Pardo-Rozo, Y.Y (2024). Gamificación como estrategia para incluir la educación ambiental en el contexto universitario: caso REHI. *Revista Científica*, 49(1), 13-27. <https://doi.org/10.14483/23448350.21196>
 23. Martínez Castillo, R. (2017). Aplicaciones e interacciones de la educación ambiental. *Revista Científica RUNAE Monográfico*, 1, 129-147.
 24. Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111.
 25. Migueles et al. (2019). Informe del estado ambiental del río Negro. Universidad Nacional de Río Negro y CONICET.
 26. Mora, A. (2013). *El diseño sustentable en los juegos didácticos*. Universidad de Palermo.
 27. Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Nueva Visión.
 28. Orr, D. W. (1994). *Earth in mind: On education, environment, and the human prospect*. Island Press.
 29. Petri, G., & Gresse von Wangenheim, C. (2016). How to evaluate educational games: A systematic literature review. *Journal of Universal Computer Science*, 22(10), 992-1021.
 30. Piñeiro, T., & Costa, C. (2015). ARG (juegos de realidad alternativa): Contribuciones, limitaciones y potencialidades para la docencia universitaria. *Comunicar*, 44, 141-148.
 31. Pozo Solís, A. (2007). Mapeo de actores sociales. Lima: PREVAL. <https://dpp2012.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/05-pozo-solc3ads.pdf>
 32. Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., ... & Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
 33. Romero-Rodríguez, L. M., Torres-Toukoumidis, Á., & Aguaded, I. (2017). Ludificación y educación para la ciudadanía: Revisión de experiencias significativas. *Educare*, 53(1), 109-128.
 34. Sáez e Izquierdo, D. (2018). El compromiso de la educación ambiental en las OSC para los ODS. Curso de Capacitación. Gobierno de Buenos

- Aires. <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2018/09/04/aa219f674ecb10866f06f5c8afd272dfdcf24619.pdf>
35. Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT Press.
 36. Sangster, J. (1989). Octanol-water partition coefficients of simple organic compounds. *Journal of Physical Chemistry Reference Data*, 18, 1111-1228. <https://doi.org/10.1063/1.555833>
 37. Sauvé, L. (2020). Educación ambiental: Desarrollo de una perspectiva crítica y ecosocial. *Revista de Educación Ambiental*, 29(1), 15-27.
 38. Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, 2(1), 81-98. <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>
 39. UNESCO. (2014). *UN Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014) Final Report*. UNESCO Publishing.
 40. UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO Publishing.
 41. UNESCO. (2021a). *Learn for Our Planet: A Global Review of How Environmental Issues Are Integrated in Education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>
 42. UNESCO. (2021b). *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
 43. Valles, D. (2015). El impacto transfronterizo de las obras hidroeléctricas y su incidencia en el uso agrario del agua.
 44. World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
 45. Yalkowsky, S. H., Yan, H., & Jain, P. (2010). *Handbook of Aqueous Solubility Data* (2.a ed.). CRC Press.

Sitios web visitados

- ❖ <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/64.pdf>
- ❖ <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-InformacionDeArchivo>
- ❖ <https://www.cesuma.mx/blog/tipos-de-educacion.html>
- ❖ http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/articles/educar/numero13/historia.htm
- ❖ <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/educacion-ambiental/ley-de-educacion-ambiental>

- ❖ <https://es.slideshare.net/slideshow/juegos-educacin-ambiental/8570393>
- ❖ euroinnova.com.ar/blog/juegos-didacticos-sobre-el-medio-ambiente

- ❖ <https://www.rionegro.com.ar/ciencia/que-esta-pasando-con-los-hidrocarburos-y-agrotoxicos-que-llegan-al-rio-negro/>
- ❖ <https://www.rionegro.com.ar/ciencia/el-rio-negro-esta-siendo-alterado-por-el-avance-de-las-especies-invasoras-2454798/>
- ❖ <https://elegircolegio.com/colegio/privado/gaia-escuela-ecologica-adolfo-alsina-rio-negro-viedma-rio-negro-localidad>

- ❖ <https://www.escuelaecologicagaia.com/>

- ❖ <https://blogcatedraunesco.udlap.mx/la-importancia-del-rio-atoyac-para-el-medio-ambiente-y-la-economia-local/>
- ❖ <https://turismo.rionegro.gov.ar/localidad/viedma> 185