



El uso de videojuegos como una estrategia de aprendizaje de biomas locales

Alumno: Pablo Vallejos

Tutor: Ing. David Curras

Universidad Abierta Interamericana

Agradecimientos

A la UAI por darme la oportunidad de estudiar la carrera que he deseado desde pequeño.

A mi director por asistirme en el proceso de escribir este trabajo.

A mis padres por apoyarme en este camino.

A la escuela primaria Antonio Berni por permitirme realizar una prueba para el juego, y a sus alumnos por el feedback del juego.

A las profesoras Elisa y Sofía por ayudarme con el diseño del juego.

Al acuario del río Paraná por brindarme material para el juego.

Índice

1)	Introducción	5
2)	Estado del arte	7
3)	Marco teórico	12
4)	Metodología	17
5)	Trabajo de campo	21
6)	Conclusiones	28
7)	Bibliografía	30

Resumen

En los últimos años, se han producido numerosos incendios en la zona de los humedales frente a la localidad de Rosario. Estos incidentes han afectado negativamente la salud del ecosistema local y de las poblaciones cercanas. Aunque los incendios no son un fenómeno nuevo ni la única amenaza para los humedales, su intensidad y frecuencia han llevado estos eventos a los titulares de los principales medios de comunicación. Esto ha generado conciencia pública sobre la amenaza al medio ambiente y la salud pública, así como sobre la importancia de preservar la naturaleza. Los humedales, siendo un bioma único, ofrecen un valioso apoyo a la humanidad y al mundo.

Una estrategia para fomentar la conciencia sobre la protección de la naturaleza es la educación ambiental, utilizando medios de comunicación como videos cortos, folletos y, especialmente, medios de entretenimiento dirigidos a los niños, como series, películas y videojuegos.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación que sirva como herramienta educativa para enseñar sobre la fauna y flora de los humedales del río Paraná, al tiempo que genere conciencia sobre la importancia de su conservación. Se ha creado una versión beta del juego, la cual se sometió a prueba con un grupo de 15 alumnos de segundo grado de primaria bajo la supervisión del docente de informática.

Abstract

In the last few years, in the area of Rosario, there has been several instances of burnings in the nearby wetlands, which bring problems to the health of the local ecosystem and nearby settlements. These burnings aren't something new, or even the only thing threatening the wetlands, but they brought this issue to the environment and public health to the mainstream media. This has generated public awareness of this threat to the environment and public health, as well as the importance of preserving nature. The wetlands, a unique biome, offer a valuable support to humanity and the world.

A strategy used to spread awareness is environmental education, using media like short videos, pamphlets and games, especially with media directed towards children, such as TV series, movies and videogames.

The objective of this project is to develop an application that can be used as an educational tool for teaching about the flora and fauna of the Parana River wetlands, while generating awareness about the importance of its conservation. A beta of the game was created which was tested to a group of 15 alumni of second grade under the supervision of the computer science teacher.

1) Introducción

1.1) Análisis de la situación y objetivos

Problemática:

Los humedales son áreas que permanecen en un estado constante o intermitente de inundación o con suelos saturados de agua por un período de tiempo considerable, con la característica de que todo lo que habita en ellos están firmemente conectados al agua (Convenio de Ramsar, 1975). Se calcula que, en el mundo, los humedales cubren aproximadamente 12 millones de km², sin embargo, la cantidad de humedales está disminuyendo, con pérdidas estimadas del 35% desde 1970, lo que está teniendo efectos negativos en la naturaleza y las personas (Ramsar, 2018). Los principales problemas que asedian a los humedales son los cambios en el uso del suelo, como la urbanización y quemas por terrenos destinados a cultivos, alteraciones en la dinámica del agua, como los desvíos, extracciones y terraplenes, al igual que contaminación agrícola, industrial y doméstica, al igual que la introducción de especies invasoras que alteran el ecosistema (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Todos estos problemas hacen que los humedales no puedan cumplir con sus funciones naturales y ponen en peligro a las especies que los habitan, muchas de ellas siendo únicas de estos biomas, y provocan daños a las áreas cercanas. Algunos estiman que el 80% de aguas residuales son vertidas en áreas asociadas a humedales sin pasar por el tratamiento adecuado, empeorando la calidad del agua dulce del planeta (UNLP, 2023). En el caso de Argentina, el humedal del Delta del Paraná forma una parte esencial del proceso de eliminación, retención y/o atenuación de nutrientes y sólidos, proveyendo un gran servicio al ecosistema atenuando la carga de contaminantes y manteniendo la calidad del agua (UNLP, 2023). Sin embargo, las actividades de desarrollo que se están llevando a cabo por parte del sector ganadero (quemadas de pastizales, construcción de terraplenes) están causando una perturbación en la dinámica de nutrientes y causan daños a la fauna y flora local, al igual que las poblaciones locales (Kandus, 2020).

Definición del problema:

Una forma de ayudar a preservar la naturaleza es a través del esfuerzo de la gente para cuidarla, que se puede alentar mediante campañas de concientización transmitidas a través de los medios de comunicación y redes sociales. Esto usualmente se realiza mediante videos informativos o artículos de internet que hablan sobre el tema a preservar, los peligros a los que se enfrentan y las acciones que el público puede realizar para cuidarlos (Red Alianza Latina, 2022). Otro método que se utiliza es el de cortos/largometrajes animados, los cuales son utilizados para llegar a los niños y enseñarles sobre la naturaleza y por qué hay que cuidarla. La razón por la cual muchos de estos medios son dirigidos hacia los niños no es sólo para educarlos, sino también para enseñarles valores, con la esperanza de que, al crecer, tengan en cuenta su importancia en su día a día. Pero uno de los problemas más comunes al crear medios para los niños es el de generarles interés en el tema elegido. Los niños suelen ignorar u olvidar cosas que no atraen su atención, por lo que es importante que los medios tengan alguna manera de mantenerlos atentos.

El método más común para generar atención en los niños es generar engagement interactivo, lo que significa que hay que hacerles creer que sus acciones tienen un efecto en el medio. Uno de los ejemplos más conocidos de esto es el de Dora la exploradora, cuando le muestra a la audiencia varias opciones de donde tiene que ir o qué es lo que necesita para continuar su aventura, lo que causa que los niños se sientan más interesados en el capítulo,

característica que es compartida con el contexto de la serie siendo un juego de computadora. Además de las animaciones, uno de los medios que se utilizan para generar conciencia ambiental entre los niños son los videojuegos. Muchos juegos tienen como tema el cuidado de la naturaleza y van desde juegos puramente educativos como Amazon Trail, en el que viajas a través del bosque del Amazonas en Brasil, y el juego Awesome Possum, un juego al estilo de Sonic The Hedgehog con temática de reciclaje donde se puede participar en una trivia sobre los animales para obtener más puntos. Tomando esto en consideración, se puede desarrollar un videojuego educativo con actividades y jugabilidad basado en los humedales para utilizarlo como herramienta educativa para enseñar sobre estos.

Preguntas de investigación:

- ¿Qué temas relacionados con humedales se deben incluir en el juego?
- ¿Cuáles especies de animales y vegetales se incluyen en el proyecto?
- ¿Qué actividades se deben incluir en el proyecto que sean apropiadas para la edad de los jugadores?

Hipótesis:

“Se puede utilizar medios interactivos para enseñar a los niños a cuidar de los humedales.”

2) Estado del arte

Se han realizado múltiples investigaciones en las cuales se estudia el uso de videojuegos como herramienta didáctica para enseñar a los alumnos sobre contenidos específicos, como es el caso de Watson (2010) para enseñar sobre la segunda guerra mundial. En su investigación, los alumnos pasaron por de 5 días de clases destinados a esta actividad, uno antes de jugar el videojuego en el que tuvieron una clase en la que explicaron el tema, tres en el que se utilizó del videojuego y el ultimo se discutió lo que vieron en el primer día a comparación con el videojuego. Al final se realizó una entrevista grupal (6 a 10 alumnos, 10 a 15 minutos) sobre uno de los temas elegidos, los cuales admitieron que les costó prestar atención durante el primer día, pero se volvieron mucho más interesados en el tema al jugar con el videojuego.

También hay investigaciones sobre la educación de historia local, tal es el caso sobre una investigación realizada en Perú por Evaristo Chiyong (2016), utilizando un videojuego que transcurre durante la rebelión del Cuzco, un momento histórico de ese país. La investigación se realizó en tres escuelas en las que se incluían proyectos sobre las TICs (Tecnologías de la información y la comunicación) en las que se formaron 3 grupos: uno experimental en el que se dieron una clase tradicional de 2 horas y una sesión de juego de 4 horas y dos grupos de control, uno sólo con la clase y el otro sólo con la sesión del videojuego. Para poder medir cuánto aprendieron, se realizaron dos exámenes, uno antes de empezar el experimento y otro al terminar. Al finalizar las pruebas, se verificó que todos los grupos aprendieron más sobre el evento, con el grupo experimental teniendo un gran impulso en sus notas.

Seidel (2019) investigó la capacidad de los videojuegos de estrategia para enseñar sobre los límites nacionales. Para ello se eligieron juegos como *Civilization V* y *Total War Warhammer*, los cuales tienen un énfasis en la administración de países. Para esta investigación, se realizaron entrevistas con alumnos de 17 a 19 años que los juegan regularmente, con preguntas basadas en conceptos de geografía política. Se encontró que los juegos elegidos poseen sus propios métodos para señalar el área de control de los jugadores, y si bien estos no representan perfectamente a la realidad, se pudo verificar que los jugadores pudieron entender algunos de los conceptos buscados pero no completamente, concluyendo que existe la posibilidad de enseñar el tema con estos juegos bajo la supervisión del profesor.

En otras investigaciones se estudiaron las formas en las cuales los videojuegos pueden mejorar las habilidades de los jugadores, tal como es el caso de de Castro (2015), en el que se desarrolló un videojuego con el objetivo de ejercitar la comprensión lectora de la lengua materna, en este caso el español. La muestra elegida para la investigación fue de varios estudiantes de la asignatura de competencias de la comunicación que fueron asignados por su profesor. El juego presentaba diferentes niveles de dificultad basados en los 5 niveles de comprensión lectora, de forma que se pudieran evaluar las habilidades de los jugadores utilizando una estructura que se adaptara a los conceptos del tema elegido. Luego de las pruebas, se pudo observar una mejora en las notas de los estudiantes, al igual que un mayor interés en volver a estudiar utilizando el juego, con muchos de ellos estando de acuerdo que este tipo de herramienta los motiva a estudiar más para superar los niveles y aprender de sus errores. Un detalle que destacaron algunos alumnos fue que, en algunos momentos, la forma en la que el feedback ofrecido por el videojuego fue un poco confusa, lo que podría haber afectado la capacidad educativa del software.

Otro ejemplo son los de Vazquez-Cano et al. (2015) y de Caren Ticante Hernández et al. (2019) en los que se utilizaron videojuegos para enseñar sobre los principios básicos de la programación, uno de los elementos principales para desarrollar videojuegos. En el primer caso, se utilizó un programa llamado Scratch, el cual permite desarrollar videojuegos utilizando un lenguaje de programación visual, que no requiere que el usuario conozca un lenguaje de programación como C# o Python, y es lo suficientemente intuitivo como para ser utilizado por niños, que es la intención del programa. Para el proyecto, se creó una plataforma virtual que se subió a internet, la cual acepta contenido con formato de XHTML y HTML5, los cuales son utilizados para contenido de internet. Basándose en los resultados del proyecto, se pudo verificar una mejora en las áreas de expresión y creatividad con los programas creados, al igual que un aprendizaje sobre pensamiento sistemático. Esto se basó principalmente en la simplicidad de la interfaz de Scratch.

En el segundo, se creó un videojuego cuya mecánica principal es el de introducir comandos en una consola para poder controlar al personaje, con los comandos teniendo una sintaxis similar a la de los códigos utilizados para la programación. El artículo incluye el documento de diseño del juego, al igual que la metodología SCRUM utilizada para su creación. También es importante señalar que el aprendizaje del juego utiliza algoritmos de aprendizaje de refuerzo basado en técnicas de Q learning. El investigador concluye que el videojuego desarrollado para la investigación es funcional, fácil de utilizar y que cumple con los objetivos planteados.

Algunos de estos proyectos también trataron de expandir el uso de los videojuegos como herramientas para la educación especial. Uno de ellos se realizó en la Universidad de Granada (Luis González, 2007), en el que se estudiaron los componentes cognitivos y motivacionales de los videojuegos y se realizaron observaciones para el diseño de videojuegos enfocados en la educación especial. La investigación tomó en cuenta la teoría de las inteligencias múltiples y la forma en la que se puede aplicar en videojuegos utilizando la plataforma sc@ut, un sistema de aprendizaje comunicativo y alternativo (AAC), el cual fue diseñado para dispositivos PDA, pero finalmente se decidió por utilizar consolas de Nintendo (DS y Wii). El investigador concluye con una lista de características observadas durante la investigación que pueden ser utilizadas como justificación para el desarrollo de videojuegos para educación especial, los cuales son casi inexistentes en el mercado, tales como el desarrollo de la concentración y motivación, mejoras cognitivas, desarrollo afectivo-social y métodos de aprendizaje que pueden ser más efectivos que los tradicionales.

Además del aprendizaje académico, se realizaron muchos estudios para evaluar la influencia de los videojuegos en el comportamiento social de los jugadores (Lee et al, 2004). El propósito de su investigación es demostrar que los videojuegos pueden ser utilizados como herramientas para mejorar la curricula utilizando metodología LCD (Learner-Centered Design o diseño centrado en el aprendiz). En su trabajo, utilizó un software preparado especialmente para la clase, que se enfoca en el estudio de las matemáticas y que fue diseñado con el propósito de brindarles a los profesores una opción para motivar a sus estudiantes y que sea fácil de usar. La plataforma elegida para el estudio fue la Nintendo Gameboy Advance, una consola portátil muy popular a principios del 2000. De los resultados surge que utilizar videojuegos como herramienta educativa puede ser tan efectivo, o incluso mejor, que los métodos tradicionales, siempre y cuando estén bien diseñados y los maestros sepan cómo implementarlo en sus clases.

Si bien la mayoría de las investigaciones se enfocan en estudiar el nivel de agresión supuestamente generado por los videojuegos, también existen algunos que buscan comprobar sus capacidades para mejorar las habilidades sociales de los alumnos, así como el aprendizaje colaborativo (Padilla Zea, 2011). Su trabajo lista un gran número de videojuegos que no fueron diseñados para un contexto educativo, pero pueden ser utilizados para reforzar los conocimientos sobre varios temas. Por ejemplo, sugiere utilizar el videojuego Sims 2 mascotas para enseñar sobre la resolución de problemas, ya que el objetivo del juego es el de criar una mascota, y en sus observaciones al respecto, muestran que los niños compartían métodos de cuidado, ayudándose entre ellos para encontrar la manera más eficaz de lograr el objetivo del juego. Al final se observó que, si bien los juegos no estaban diseñados con propósitos educativos, pueden ser aplicados utilizando un paradigma llamado VGSL (*Video Game - Supported Collaborative Learning*), un método de aprendizaje colaborativo en el que se utiliza un videojuego como mediador, aportando un componente lúdico para los estudiantes que funciona como motivador principal.

Entre estas investigaciones, también existen las que analizan el aspecto cognitivo de los videojuegos y cómo afectan las motivaciones de los jugadores. Una de ellas fue conducida por la Pontificia Universidad Javeriana Cali (Andrés Montes González et al., 2018) en la cual se revisaron varios trabajos con el objetivo de identificar las posturas en investigación sobre el uso de los videojuegos en contextos educativos, y medir su potencial para fomentar habilidades de alto orden, construir conocimiento y generar interacciones en un contexto educativo. Estos trabajos fueron analizados en base a sus niveles de integración y reorientación, al igual que sus componentes cognitivos, meta cognitivos y motivacionales. Como conclusión se destaca que estos componentes pueden convertir a los videojuegos en herramientas educativas muy efectivas debido a su naturaleza audio-visual e interactiva.

Existen investigaciones en las que se estudia el uso de un videojuego para concientizar sobre el medio ambiente y la fauna local, tal como el trabajo de Naranjo (2021), el cual explora cómo se puede utilizar un videojuego con el propósito de educar sobre los animales abandonados. El objetivo principal del videojuego es el de enseñar sobre cómo tratar a los animales, y las posibles consecuencias y problemas que traen los animales callejeros, desde enfermedades hasta ataques. Se destacó que la comunicación directa del tema hacia el jugador, implementado como dialogo hacia su personaje, tuvo un buen efecto en la transmisión del mensaje. También incluyen una lista de recomendaciones en casos donde se deberían desarrollar videojuegos para estas investigaciones.

Como se puede ver en los ejemplos aquí desarrollados, muchos de ellos requirieron que los investigadores crearan un videojuego nuevo, debido a que no existe en el mercado uno que tenga los elementos que necesitaban para realizar los experimentos. Uno de los trabajos que encontramos es el que fue realizado por Lion (2019), el cual diseñó un videojuego con el propósito de plantear desafíos que permitieran desarrollar habilidades para la toma de decisiones, para esto se enfocó el diseño hacia varias capacidades de pensamiento, tales como el pensamiento distribuido de inteligencia colectiva, resolución de problemas, estudio de casos y comunidades de liderazgo. Al implementar el juego, los alumnos no sólo se interesaron por el juego, sino que activamente participaron en el desarrollo, dando feedback sobre el juego. También descubrió que los elementos de red social del videojuego sirvieron como motivador principal para los jugadores.

Otro ejemplo de este tipo de investigaciones (Perez Conde 2015) fue realizado para la concientización del cuidado del agua, creando un juego que utiliza el sistema Kinect de la plataforma Xbox. Este sistema hace uso de una cámara para registrar la forma y movimientos del cuerpo para controlar el juego, haciendo que la experiencia sea más inmersiva. También se consideraron otras plataformas que utilizan los llamados “controles de movimiento” como la Nintendo Wii y el Playstation Move, pero se decidieron por el Kinect debido a que los demás requerían el uso de un sensor de movimiento, mientras que el Kinect solo requiere de que una cámara registre el cuerpo del jugador. Pudieron comprobar que el videojuego cumplió con su objetivo, al igual que varios objetivos secundarios que incluían el diseño del juego e implementación de las herramientas, al igual que la recomendación que, con el cambio constante de la tecnología, se pueden utilizar nuevos y mejores medios para cumplir el objetivo, como la realidad aumentada.

Uno de los temas que se investiga sobre la educación lúdica es la eficiencia de ciertas actividades como herramientas didácticas. Estas actividades se basan principalmente en juegos de mesa y puzzles, siendo modificados para actuar en un contexto educativo. Una de las más antiguas que encontré fue la de Mueller y Perlmutter (1985), en la que se introdujo computadoras a un salón para estudiar las capacidades de los alumnos de preescolar para utilizar estos dispositivos, que en aquel entonces eran nuevos, al hacerlos interactuar con un software de puzzles. Los resultados de la investigación indican que ellos pudieron aprender el funcionamiento de un teclado estándar, siempre que el software utilizado sea apropiado para su edad y se les provea el contexto adecuado. En el trabajo también pudieron observar su capacidad de aprendizaje colaborativo, con los sujetos ayudándose entre sí para poder resolver los puzzles. Otro de ellos es el de Weng, T (2019), en el que se desarrolló una página web que contiene un puzzle de tipo rompecabezas de un ave en peligro de extinción para concientizar sobre su especie. Durante el período de estudio, los alumnos jugaron con el software mientras que los profesores les explicaban los conceptos de especies protegidas y sus cuidados, lo que ayudó a los sujetos a aprender sobre el tema. Los resultados fueron que el software les ayudó a aprender sobre esta especie y ayudarles a reconocerla, al igual que verificar que juegos con este formato web pueden ser utilizados como herramientas didácticas. Otro estudio realizado en el 2018 (Goreu, et. al) se dedicó a estudiar la capacidad de los puzzles para enseñar conceptos matemáticos a alumnos de primaria. Los autores tomaron varios tipos de puzzles y analizaron los conceptos que podían enseñarse con esos juegos. Los resultados de la investigación pudieron confirmar que utilizar puzzles para enseñar sobre figuras geométricas es más efectivo que el aprendizaje tradicional, siempre y cuando estén bien diseñados.

Una de las actividades más utilizadas para este tipo de estudios son los “memotest” o “juegos de memoria”. Este tipo de actividad es una de las más implementadas en lo que es el juego educativo, con varios trabajos sobre su uso como herramienta didáctica para el aprendizaje colaborativo. Uno de estos trabajos es el de Burrial (2020), en el que se experimentó con el uso de un juego de memoria para enseñar sobre los corredores fluviales. El diseño de las cartas carecía de textos, por lo que los maestros tenían que explicarles a los alumnos de que trataban las cartas y luego, si los jugadores volvían a sacar la misma carta, debían recitar lo que recordaban de ella. Este diseño también estaba pensado para que el juego pudiera ser utilizado en varias regiones con idiomas diferentes. El resultado es el de un juego que puede ser utilizado como una herramienta educativa para aprender sobre el bioma

elegido y sus especies protegidas independiente del idioma de la región y que fue utilizado en varias escuelas.

En algunos también se investiga el uso de videojuegos no educativos como una herramienta para poder ayudar a los alumnos a comprender ciertos conceptos. Por ejemplo, en 2017 (Masip, et. al) se realizó un estudio en el que se comparó el uso de un software multimedia educativo llamado Jclíc y un juego de cartas llamado Hearthstone para evaluar la competencia de cálculo mental y la de resolución de problemas. Observaron que los sujetos interactuaban entre ellos de formas diferentes dependiendo del software utilizado, refiriéndose a elementos de la pantalla con Jclíc, mientras que daban descripciones más detalladas con Hearthstone. El resultado fue que los juegos elegidos fueron muy útiles para desarrollar habilidades de cálculo mental y resolución de problemas, resaltando una diferencia entre la estructura más relajada de Jclíc y la competitiva de Hearthstone, con este último siendo el preferido debido a la motivación generada y la naturaleza inesperada de su jugabilidad que los hace prestar más atención. En otro caso (Sánchez, 2007) se realizó una excursión a un zoológico y luego se les pidió a los alumnos jugar a un juego de estrategia basado en el proceso evolutivo de varias especies animales. Luego se les dio un software de trivia que trataba los temas vistos en la visita y en el videojuego para evaluar su competencia como herramientas educativas. Cabe destacar que durante el experimento, los alumnos aclararon que empezaron a estudiar sobre el tema por cuenta propia para poder entender mejor el juego. Esto se debe a que su interés por ganar el juego es una motivación suficiente para generar interés en el tema. Como resultado, los alumnos pudieron aprender más sobre el tema gracias a su motivación para aprender, no por obligación, sino que por cuenta propia.

Hay trabajos que estudian el uso de videojuegos y puzzles para educación superior y capacitación. Se realizó un estudio en 2017 (Ziragawa, et. al) en el que se diseñó un centro de actividades para enseñar historia a alumnos de terciario. En este caso, se incluyeron actividades como rompecabezas, sopas de letras y palabras cruzadas para enseñar sobre varias figuras políticas, con la teoría de que la motivación de triunfar brindada por estas actividades mejore el proceso de aprendizaje haciendo que los alumnos tengan un mayor interés en el tema. Al final concluyeron que este tipo de software puede ayudar a que los alumnos puedan aprender conceptos más fácilmente que con modelos de enseñanza tradicionales. Otro es el de Ramaraj y Nagammal (2017), quienes estudiaron su uso para el aprendizaje de arquitectura. Ellos estudiaron la capacidad que tienen los puzzles para desarrollar habilidades de creatividad y pensamiento crítico que son necesarias para trabajos de arquitectura. Ellos concluyen que su capacidad de desarrollar habilidades de pensamiento lógico, habilidad de resolución de problemas y su capacidad de generar motivación ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades y aprender métodos que pueden ayudarles en trabajos de ingeniería. También está el ejemplo de Gallardo (2011), en el que se diseñó un juego de trivia sobre las reglas del football para capacitar a un grupo de árbitros de la FIFA. Esta investigación fue asistida por árbitros de élite que supervisaron el proyecto y las evaluaciones de los candidatos. Al final los investigadores comprobaron que el formato utilizado no solo sirvió para la enseñanza de este tema, sino que también puede servir para otros contextos.

3) Marco teórico

3.1) Humedales

Los humedales son áreas que permanecen en condiciones de inundación o con suelo saturado con agua durante períodos considerables de tiempo, y en el que su ecosistema está relacionado con el agua. En la Argentina existen aproximadamente 600.000km² de humedales, aproximadamente el 21,5% del territorio nacional, y gracias a la variedad de climas y relieves en el país, estos vienen en varias formas, como manglares, turberas, llanuras de inundación y hasta arrecifes de coral (Rosario y sus humedales). Estos sirven como fuentes de agua potable, alimentos y riego de cultivos, también recargan agua de los lagos y transportan sedimentos fértiles que enriquecen las llanuras de inundación y pantanos, al igual que protegen a centros urbanos de inundaciones (Wetlands.org). Además de los servicios a la sociedad, estos también cumplen con varias funciones ecológicas, tales como la adaptación al cambio climático, la protección contra tormentas y su aporte a la diversidad biológica, con muchas especies animales y vegetales que son únicos de estos biomas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Para este trabajo, nos enfocamos en el tipo de humedal de los ríos y los deltas, ya que el objeto de esta investigación es el humedal del río Paraná, o para ser más específico, la sección del Delta del Paraná, debido a la importancia local de esta sección del río y los acontecimientos recientes que lo amenazan. En sus últimos 300 km, este se abre hacia varias islas, riachos y lagunas, formando la planicie de inundación del río Paraná, que cubre aproximadamente 17.500 km² (Rosario y sus humedales). Este se encuentra dentro de la cuenca del Plata y forma parte del sistema de humedales Paraguay – Paraná, uno de los más importantes a nivel global, ya que provee un conjunto de bienes y servicios ecosistémicos que garantizan la calidad de vida tanto de los pobladores locales y sus alrededores, los cuales se benefician principalmente de su capacidad de almacenamiento y provisión de agua dulce (Wetlands International).

Las siguientes secciones están basadas en el libro “Regiones de humedales en Argentina” (Lartigau, 2014).

3.1.1) Especies animales

Se estima que existen al menos 543 especies de vertebrados diferentes, sin contar los que tienen una presencia ocasional, 47 mamíferos, 260 aves, 37 reptiles, 27 anfibios y 172 peces. Gran parte de los mamíferos de la región son especies ligadas a humedales, tales como el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*) y la nutria, conocida regionalmente como coipo (*Myocastor coypus*). Otra especie a tener en cuenta es el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el cual se encuentra en amenaza y se encuentra restringida a unos pocos núcleos poblacionales. En el corredor fluvial Paraná-Paraguay se encuentra la mayor riqueza de especies de agua dulce como los bagre (*Pimelodus* y *Parapimelodus*), surubies y paties (*Pseudoplatystoma* y *Luciopimelodus*), el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y el dorado (*Salminus brasiliensis*). Algunas especies que se destacan son los peces migradores que recorren el tramo del Río Paraná, que se han adaptado a las fluctuaciones del ciclo hidrológico, registrando una sincronización entre su desove y pulsos de inundación. Las especies anfibias, como los caimanes yacarés (*Caiman latirostris* y *C. Yacare*) y ciertas serpientes como la yarará (*Bothrops alternatus*), cumplen una función importante en estos ciclos, transportando nutrientes desde los humedales hasta los ambientes terrestres y

viceversa. La especie más diversa en la región son las aves, debido a que el valle Aluvial del Río Paraná es un sitio de concentración en el que realizan una parada antes de dirigirse a lugares de reproducción o invernada, especialmente varias especies de patos que sufren de caza. Entre ellas se encuentran la garza blanca (*Casmerodius albus*), el chajá (*Chauna torquata*), tordos varilleros (*Agelaius* spp.), y varias cigüeñas (*Mycteria americana* y *Ciconia maguari*).

3.1.2) Especies vegetales

Las especies vegetales establecidas en la región siguen un patrón asociado a las porciones del gradiente topográfico local que influye en el grado de permanencia del agua y la morfodinámica actual. Es por ello que en las zonas más elevadas se encuentran fisonomías de bosque mientras que las zonas más bajas dominan las praderas de herbáceas acuáticas arraigadas o flotantes. En los bosques con mayor desarrollo se encuentran una gran complejidad estructural y diversidad de especies que cambian latitudinalmente (*Cecropia pachystachya*, *Croton*, *Salix humboldtiana*, *Inga verna*, *Tessaria integrifolia*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina crista-galli*, *Sapium haemastospermum*, *Myrsine parvula*, *Albizia inundata*, *Nectandra falcifolia*, *Syagrus romanzoffiana*, *Myrceugenia glaucescens*, *Allophilus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, entre otras). En otras subregiones se encuentran los mesófilos (*Anadenanthera* y *Handroanthus heptaphyllus*) y los palmares (*Butia yatay*) los cuales se asientan en suelos arenosos, al igual que bosques degradados de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) y urunday (*Astronium balansae*). También se pueden encontrar un importante grupo de comunidades que soportan condiciones hidrológicas fluctuantes como los chilcales (*Baccharis* spp.), cardasales (*Eryngium* spp.) y espinillares mansos (*Mimosa* spp. Y *Sesbania* spp.).

3.1.3) Problemas medioambientales

Los humedales cumplen con varias funciones muy importantes que ayudan tanto a la naturaleza como a las personas que viven en sus cercanías. Sin embargo, debido a que fueron tradicionalmente considerados como terrenos baldíos sin valor, se realizaron expansiones en las industrias de la agricultura, ganadería, deforestación y cazas sin moderación, sin mencionar la sobre explotación de sus recursos (González, 2021). Estas acciones afectan las funciones naturales de los humedales, lo que causan varios problemas tanto para el ecosistema local, como para las poblaciones cercanas.

Una de las funciones principales de los humedales tiene que ver con la adaptación climática, con su capacidad de absorber precipitaciones, reducir el impacto de inundaciones, disminuir los riesgos de sequía y menguar el impacto de las mareas de tempestades, maremotos y huracanes (Ramsar, 2018). Sin embargo, estas funciones se ven mitigadas debido a los cambios geográficos ocasionados por la actividad humana, con uno de los ejemplos más destacados siendo la época de sequía que golpeó la zona, causando que el área circundante, como la región del Gran Rosario, fuera considerada como el punto más caliente del planeta llegado el verano.

Otro problema tiene que ver con los fuegos causados tanto accidentalmente por turistas descuidados como los que fueron generados adrede para la ganadería y el deshecho de basura que causan daños a la flora y fauna local y constituyen problemas de salud en aquellas poblaciones, con el humo formando una espesa niebla que obstruye la vista y el daño al sistema respiratorio causado por respirar el hollín. Estos fuegos afectan la salud del suelo, alterando su diversidad y fertilidad, y su diversidad biológica y ecosistémica, poniendo en

peligro a especies animales y vegetales que son únicas de este bioma. Es debido a los grandes incendios causados durante el 2020 que se empezó a tomar más en serio la situación actual de los humedales, en parte también por la situación de la cuarentena que se dio lugar durante ese año y la sequía que azotaba la zona.

3.2) Educación ambiental

Uno puede considerar la educación ambiental como un ámbito de pensamiento y acción para provocar un cambio en la conducta de las personas y grupos sociales en base a un paradigma teórico. Estos se pueden agrupar en tres: el primero se enfoca en la comprensión del medio y conceptos ecológicos, el segundo en la concientización y capacitación de la población con respecto a problemas medioambientales y el tercero se basa en utilizar una diversidad de variantes y submodelos de posturas reformistas (focalización en los logros éticos y desarrollo personal) y otras más radicales (solucionar la crisis social y ambiental con un cambio de las estructuras socioeconómicas) (García, 2002). De todas las definiciones que hay para la educación ambiental, se puede tomar la siguiente (Brailovsky, 2014):

La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, valores, destrezas, experiencia y determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

Esta definición trae una enorme variedad de interpretaciones, y esto es porque la educación ambiental en sí tiene muchas formas, desde plantar vegetales a hacer juguetes con materiales descartables, lo que lleva a una de las ventajas de este modelo de educación, se puede aplicar de diversas formas y medios para lograr objetivos diferentes. Con la llegada de nuevos medios de comunicación, se empezaron a desarrollar nuevas formas de enseñar, uno de ellos siendo el cine, el cual se puede dividir en varios géneros (Beltrán, 2016):

- Documentales que muestran la naturaleza.
- Películas cuyo argumento se enfoca en una relación humano-naturaleza a nivel personal.
- Películas que buscan explorar la relación sociedad-naturaleza.
- Las películas que se dedican a evidenciar síntomas de crisis ambientales mundiales (como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad).
- Las películas postapocalípticas que exploran posibles consecuencias de tales crisis.
- Aquellas que proponen alternativas sociales, culturales, ecológicas y tecnológicas a las crisis ambientales y civilizatorias.

Como se puede ver, este tipo de medio puede centrarse en informar a la audiencia, proveer entretenimiento y hasta pueden utilizarse para explorar situaciones que muestren el impacto de las crisis ambientales, que si bien son exageradas, se pueden utilizar para ilustrar de una forma como podría ser nuestra situación si no se toman acciones para cambiar la situación actual. Los medios audio-visuales también son utilizados como una herramienta pedagógica, siendo usados como un auxiliar para maestros para demostrar y ayudar a los alumnos a comprender ciertos conceptos que pueden ser un poco complicados de aprender. De esta forma, se utilizan documentales y películas de esta categoría, en especial los del cine de animación, para realizar clases de educación ambiental en clases de ciencias naturales, para enseñar conceptos y valores a los alumnos.

3.3) Videojuegos en la educación

Otra herramienta que se utiliza para la educación es el juego. Gracias a su naturaleza interactiva, el juego es considerado como una gran herramienta didáctica para enseñar a alumnos jóvenes, especialmente a niños de preescolar. Si bien existe un estigma con respecto a los videojuegos, últimamente se han encontrado métodos para aplicarlos en la educación.

3.3.1) Juegos en la educación

El juego es una actividad esencial para el crecimiento de los niños, permitiéndoles desarrollar habilidades físicas y mentales a través de la recreación, por lo que se han realizado estudios para analizar la efectividad del juego como una herramienta didáctica, especialmente en niveles de educación primaria. Cuando se trata de juegos en la educación, generalmente se utilizan juegos de mesa y/o de cartas, al igual que actividades de tipo puzzles. Un estudio (Arias, et. Al, 2014) analizó la influencia de los juegos de mesa para desarrollar la comunicación oral y escrita en alumnos de primera infancia. Se utilizaron doce estrategias didácticas para el desarrollo del lenguaje en general, incluido la escritura, en niños de algunos hogares comunitarios. En otra investigación (Goreu, 2018), que utilizó varios puzzles y actividades diferentes para enseñar conceptos matemáticos como la geometría a alumnos de primaria. También hay casos en el que se tuvo que crear un juego para enseñar sobre un tema específico, como es el caso de Burrial (2020) que creó un juego de memoria para enseñar sobre los corredores fluviales, el cual fue diseñado de tal manera que se podía utilizar en otros países gracias a su carencia de textos, haciendo que un maestro les proporcione la información necesaria. Gracias a la gran diversidad entre los tipos de juego, se puede encontrar uno que pueda utilizarse como herramienta didáctica para enseñar temas diferentes de forma que se adapte a las necesidades del maestro y/o del/os alumnos, solo hay que buscar, o en todo caso, crear uno.

3.3.2) Software educativo

Cuando llegaron las computadoras al mercado del consumidor común, uno de los temas que preocupaban a los padres es la interacción entre sus hijos y estos nuevos dispositivos, con una de las mayores preocupaciones siendo la de que podrían distraerlos de otros asuntos más importantes. Uno de ellos es el del estudio, con el miedo de que se la pasaran todo el tiempo jugando en lo que para aquel entonces era una herramienta de trabajo. En respuesta a ello, se empezaron a desarrollar una línea de software educativo con el propósito de enseñar a los niños sobre temas como lenguaje y las matemáticas al mismo tiempo que se les enseña a utilizar las computadoras. Esto influyó a varios investigadores para analizar el uso de estos programas de computadora como herramienta didáctica para enseñar en la escuela, uno de ellos probando un programa educativo enfocado en utilizar puzzles (Mueller y Perlmutter, 1985), quienes observaron la capacidad de los programas educativos en el aprendizaje colaborativo. En otro caso (Vazquez-Cano, 2015) se utilizó el programa Scratch para enseñar programación a niños de primaria gracias a su interfaz visual que no requiere que el usuario conozca lenguajes de programación tradicionales. Otros estudios se enfocaron en desarrollar un juego propio para enseñar sobre un tema específico debido a la falta de uno existente, tales como el de de Castro (2015), quien desarrolló un juego para ejercitar la comprensión lectora y el de Ziragawa (2017), que diseñó un centro de actividades para enseñar historia.

3.3.3) Aplicación de videojuegos no educativos en la educación

Si bien se utilizan principalmente videojuegos diseñados específicamente para enseñar, también se han empezado a implementar juegos fuera de esta categoría como herramienta didáctica en el salón de clases. Generalmente estos se aplican a niveles de educación más avanzados, como es el caso de Seidel (2019), quien utilizó juegos de estrategia, como las series de *Sid Meyer's Civilization* y *Total War* para enseñar a alumnos de secundaria sobre límites nacionales. También se empezaron a investigar su uso para enseñar historia, como la segunda guerra mundial (Watson, 2010) o algo más específico como la rebelión del Cuzco (Chiyong, 2016). También se utilizan juegos de cartas como *Hearthstone* para enseñar matemáticas, gracias a su gran cantidad de mecánicas y efectos de cartas que hacen uso de varias ecuaciones que cambian los valores numéricos del juego constantemente (Masip, 2017). Otro uso que se les da a los videojuegos no educativos, y el más común, es el del aula virtual. Si bien se utilizan juegos como *Minecraft* y *Fortnite*, gracias a su función de creación de niveles y su gran popularidad con los niños, también se investigó el uso de juegos como *World of Warcraft* y *Neverwinter Nights* para la creación de espacios educativos (González, 2011).

4) Metodología

4.1) Diseño de la investigación

Para realizar esta investigación, se diseñó un videojuego educativo en torno a los humedales del Paraná. El videojuego fue presentado en la escuela primaria Antonio Berni, en clases de primer y segundo grado.

El videojuego fue desarrollado en colaboración con profesores del instituto, quienes proveyeron información sobre los tipos de contenidos incluidos en el juego, y ayudaron a testear las betas del juego.

Una vez desarrollado el juego, se organizó una sesión de 1 hora en la que se les permitió jugar a los alumnos, quienes estuvieron acompañados por uno de los maestros para que actúe de guía, explicándoles cómo funciona el juego y los contenidos en caso de ser necesario.

El tiempo de juego de los jugadores y sus puntajes se guardaron en el juego, el cual generó una tabla de datos que incluye el nombre de usuario, los puntajes que obtuvieron y el tiempo que pasaron jugando en las diferentes actividades.

4.2) Métodos de recolección de datos

La investigación utilizó métodos cuantitativos para analizar el rendimiento del software utilizando una función en el juego para guardar los datos de los jugadores para su análisis, al igual que un método cualitativo en forma de entrevistas con los alumnos.

Las preguntas utilizadas se basaron en los siguientes puntos:

- **Disfrute del juego:** la parte más importante de cada juego. Esto es para medir qué tan entretenido fue el juego para el jugador, y se utilizará para obtener un feedback sobre las mecánicas del juego y datos para futuros proyectos.
- **Dificultad del juego:** se utiliza para medir el rendimiento del juego en conjunto con el punto anterior. Este punto es importante debido a que el público objetivo aún está en proceso de desarrollo, y si tienen muchos problemas para jugar pueden terminar dejando el juego.
- **Aprendizaje sobre los humedales:** uno de los elementos a estudiar en el proyecto. Este punto es para medir cuánta información pudo absorber el jugador sobre los humedales mientras interactuaban con las actividades.
- **Interés sobre los humedales:** es el otro elemento a estudiar en el proyecto, que se alinea con el problema de investigación. Este punto es para medir qué tanto interés en los humedales en el Paraná generó el juego.

Las preguntas utilizadas se enfocaron en lo aprendido sobre los animales, la dificultad que tuvieron al interactuar con el programa y qué tanto disfrutaron de su experiencia con el software. Las entrevistas siguieron las preguntas en su orden, a menos que se tengan que realizar cambios en el momento.

4.2.1) Entrevista

A continuación se enumeran las preguntas que se utilizaron en la entrevista:

1. ¿Te gusto el juego?

2. ¿Fue muy difícil?
3. ¿Qué te gusto más del juego?
4. ¿Qué juego te gusto más? ¿Por qué?
5. ¿Jugas videojuegos en tu casa? ¿Cual?
6. ¿Jugas en la compu, el celu o la play?
7. ¿Te gustaría jugar otra vez?
8. ¿Qué animal te gusto más? ¿Por qué?
9. ¿Te gustaría ir a la isla?

Para las entrevistas se prepararon listas con las preguntas y un espacio para las respuestas. Las respuestas de cada miembro de la muestra fueron anotadas en una lista diferente.

4.3) Análisis de datos

Los datos a analizar fueron los recogidos por el programa y las respuestas de los alumnos en las entrevistas, ambos se almacenaron en una base de datos y luego se utilizó el programa Excel para comparar las respuestas adquiridas de los miembros del universo. Debido al tipo de datos obtenidos, se realizaron varias listas, una para cada tema, y se compararon los resultados para verificar la existencia de coincidencias y patrones entre ellas.

Esta información se utilizó para intentar determinar el índice de interés sobre los humedales y los animales que lo habitan, al igual que descubrir que elementos y características son las que llamaron más la atención de los miembros de la muestra. También se considerará el feedback sobre el juego para posibles mecánicas nuevas y mejoras de experiencia de usuario.

Los elementos tenidos en cuenta para el análisis son:

- Especies animales y vegetales
- Tipo de animal (mamífero, reptil, ave, pez)
- Características del animal
- Tipo de actividad
- Motivación para jugar
- Interés en volver a jugar
- UX (experiencia del usuario)

Estos elementos se tuvieron en consideración para evaluar el nivel de eficiencia del juego en cumplir con los objetivos planteados para el proyecto, y se tendrán en cuenta para trabajos futuros.

4.4) Diseño del juego

Plataforma: Windows, Android (si es posible)

Link: <https://prinnybaalgamer9000.itch.io/proyecto-humedales>

Resumen

El videojuego fue diseñado con el propósito de ser utilizado en clases de ciencias naturales en los primeros años del nivel primario para aprender sobre la vida silvestre. El tema del juego está centrado en la región del humedal del Paraná, y cubre a varias especies animales, mamíferos, aves y peces, que habitan por la zona. El principal objetivo del programa es el de enseñar a los alumnos sobre la fauna local, al igual que métodos para reconocer a los animales, sus características y de cómo y porque se debe cuidar del medio ambiente.

El diseño de este videojuego tiene como objetivos:

- Utilizarlo como herramienta didáctica para la enseñanza sobre el bioma del humedal del Paraná para alumnos de los primeros años del nivel primario.
- Usarlo para reconocer los animales del humedal y sus características.
- Emplearlo para enseñar métodos para cuidar a los animales y su entorno.
- Utilizarlo para que los alumnos aprendan más sobre la vida silvestre y cómo cuidarla.
- Adiestrar a los alumnos en el uso de dispositivos informáticos (computadoras, mouse, teclado).
- Mejorar la motricidad fina del usuario.

Interfaz de usuario

La interfaz del usuario es uno de los aspectos más importantes de este proyecto, esto se debe a que los usuarios son muy jóvenes, por lo que hay que mantener que la interfaz sea lo más simple posible. Esto se hace utilizando imágenes simples y palabras singulares para describir las opciones del juego y sus elementos.

Los botones tienen hasta 2 palabras para indicar su funcionamiento, ya sea una mecánica de la actividad o un cambio de escena. En la sección de menú principal, también tienen un número para indicar el puntaje más alto que obtuvo ese usuario.

En cuanto a lo visual, el juego está compuesto por imágenes 2D simples para que se puedan reconocer las opciones, mientras que los animales y ambientes son representados por fotos, para que los jugadores puedan reconocer a esos animales en la vida real.

Mecánicas

El juego es controlado principalmente con el cursor del mouse, haciendo clic en los elementos interactivos. Estos elementos pueden ser botones, objetos pertenecientes a la actividad elegida (cartas, piezas) o elementos en el fondo que activan una pequeña animación. Algunas de las actividades requieren interactuar utilizando el mouse, mientras que otras, como el laberinto, utilizan el teclado.

El software se trata de un centro de actividades basadas en la temática de los humedales del río Paraná, el cual está pensado para un público de entre 4-7 años. Entre las actividades del juego se encuentran:

- **Laberinto:** El jugador debe guiar a un animal a través de un laberinto mientras consiguen alimentos y evitan peligros. El juego presenta varios niveles de dificultad representados por varios animales. Mientras más difícil sea, más complejo se vuelve el laberinto y más obstáculos se introducen.
- **Memotest:** Al jugador se le presentan varias cartas boca abajo, que se dan vuelta al hacer clic en ellas. Si se dan vuelta dos cartas iguales, quedarán boca arriba, con el objetivo de hacer que todas las cartas queden boca arriba. Hay varios niveles de dificultad: mientras mayor sea la dificultad, más cartas se añaden. En el nivel más alto, el objetivo cambia a juntar cartas de animales con sus respectivos nombres.
- **Rompecabezas:** Se le da al jugador un rompecabezas de 9 piezas para armar una imagen, la cual se encuentra oscurecida en el fondo. Al armar la imagen, se presenta un texto con información sobre el animal.
- **Trivia:** Una serie de 10 preguntas multiple-choice sobre los animales incluidos en el juego. Al final el jugador recibe una puntuación de hasta 100 puntos dependiendo de las preguntas respondidas de forma correcta.

Las diferentes dificultades sirven para aumentar la accesibilidad del software en cuestión de habilidad del jugador, debido a que el público objetivo no tiene habilidades motoras muy desarrolladas, al igual que su capacidad de coordinación ojo manos. El que las recompensas varíen en las diferentes dificultades es para alentar a los jugadores a probar sus habilidades en dificultades mayores.

Si los jugadores consiguen completar un nivel, se muestra información sobre uno de los animales. Esta puede ser su tamaño, dieta, tipo de animal (mamífero, ave, pez) o una curiosidad sobre su especie.

Los jugadores también tuvieron acceso a una biblioteca virtual en la que está disponible información sobre la vida silvestre de los humedales y vegetación de los humedales. La información se presenta en un libro con varios marcadores, cada uno enfocándose en un tipo de animal o planta, con la información disponible siendo igual a la de las tarjetas, pero con más detalle.

Esta información puede ser utilizada para responder las preguntas en la actividad de la trivia, la cual se puede utilizar como una herramienta de evaluación para el rendimiento del software.

Elementos del juego

- **Temas incluidos:**
 - **Animales:**
 - **Mamíferos:** Carpinchos, yagüareté, ciervo de los pantanos, zorro de monte, zorrino común
 - **Aves:** Aguilucho colorado, pato cutirí, cigüeña americana, cisne cuello negro
 - **Reptiles:** Yacaré overo, sapo común, yarará grande, tortuga pintada
 - **Peces:** Boga, palometa, dorado, surubí atigrado, raya común
 - **Plantas:**
 - **Arboles:** Saúco, seibo, aliso de río, coronillo, espinillo
 - **Plantas acuáticas:** Camalote, aguapey, totora, achira amarilla, helechito de agua, irupé

5) Trabajo de campo

Se realizó un trabajo de campo en la escuela primaria Antonio Berni del Complejo Belgrano, con una muestra compuesta por 15 alumnos de segundo grado y fue supervisada por el investigador y la profesora de computación. Esta actividad duró 2h cátedra equivalentes a 80 minutos y tuvo lugar en el laboratorio de informática, donde se instaló el software en las computadoras, las cuales tenían distintos sistemas operativos (Windows 2000, XP, Vista). Se armaron grupos de hasta 2 alumnos en cada máquina y cada grupo creó un usuario usando los nombres de los integrantes, los cuales se utilizaron para generar una tabla de datos para su análisis, que incluyó información sobre las actividades en las que participaron, la puntuación que obtuvieron y el tiempo que tardaron en completarlas.

Hubo algunas fallas en el script de recolección de información, ya que hay algunas actividades y tiempos faltantes. Esto se debe a que las computadoras poseían distintos sistemas operativos, los cuales reaccionaban de formas diferentes con el software.

Actividades:

Rompecabezas:

Resultados: (Por problemas técnicos, no se guardaron los datos de esta actividad en las tablas, por lo que se tuvo que basar esta información en base a las observaciones y grabaciones) Los niños jugaron a esta actividad un promedio de 25 minutos y tardaban una media de 45 segundos en armar cada uno.

Desafíos: Si bien la dificultad del puzzle no es muy alta, se observaron algunas dificultades en cómo los solucionaban los alumnos, principalmente en conectar las piezas. Sin embargo, algunos pudieron descubrir formas para reconocer dónde se colocaba cada una guiándose en las esquinas y el dibujo del animal.

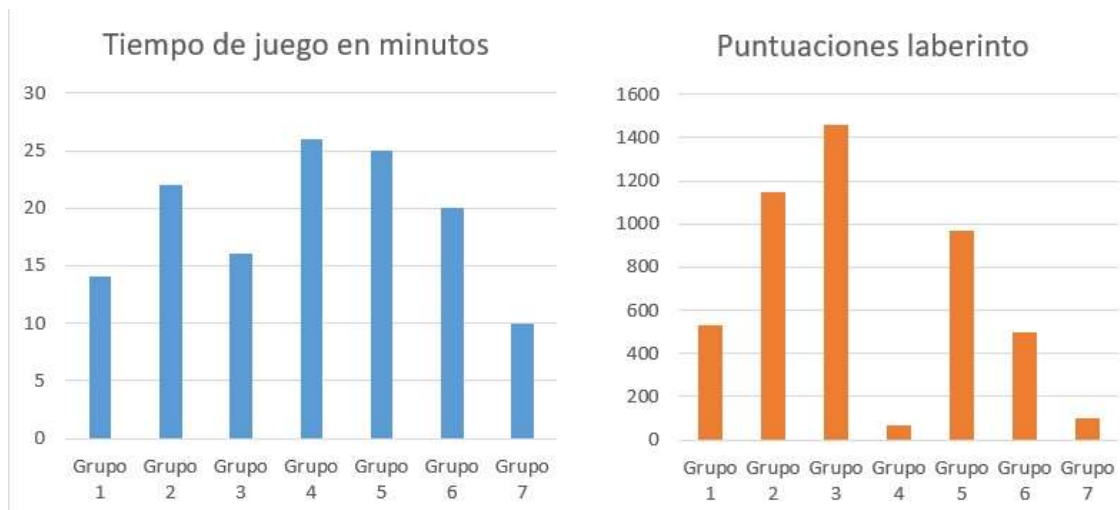
Aprendizaje: Al finalizar el armado del puzzle, se muestra información del animal que se muestra en el puzzle: se enfoca principalmente en el tamaño y características de los animales. Los alumnos se entusiasmaron por la información provista y preguntaron por alguna de ellas que implicaban curiosidades, por ejemplo, que los ciervos cambian sus cuernos y que los zorrinos sirven para controlar especies de roedores. También les sirvió para el aprendizaje de lógica, descubriendo nuevas maneras para armar los rompecabezas.

Laberinto:

Resultados:

Los alumnos jugaron en el laberinto con una media de 20 minutos, con pausas entre sesiones en las que pasaron a otras actividades, con una puntuación promedio de 530 puntos de un total de 1500.

Grupos	Tiempo:	Puntuación
1	14	530
2	16	1460
3	22	1150
4	26	65
5	20	500
6	10	100
7	25	970
Media	20	530



Desafíos: Los desafíos principales del juego se encuentran en el control del animal y la ubicación de los elementos. Parte del desafío está relacionado con los controles: el movimiento del animal estaba ligado a un sistema de aceleración en vez de un movimiento de traslación simple, aunque estaba programado para que su velocidad se volviera 0 cuando se dejaban los controles. Esta mecánica provocó algunas dificultades a los niños para guiar al animal, principalmente al doblar esquinas. También se observaron dificultades en el posicionamiento de algunos objetos en el laberinto, que los hacía difíciles de esquivar, y los forzaba a perder puntos. Hubo dificultades debido al tamaño de los animales: los más grandes no podían circular con comodidad por algunos caminos. A pesar de esto, los niños pudieron descubrir otras formas de moverlos para poder superar estas dificultades.

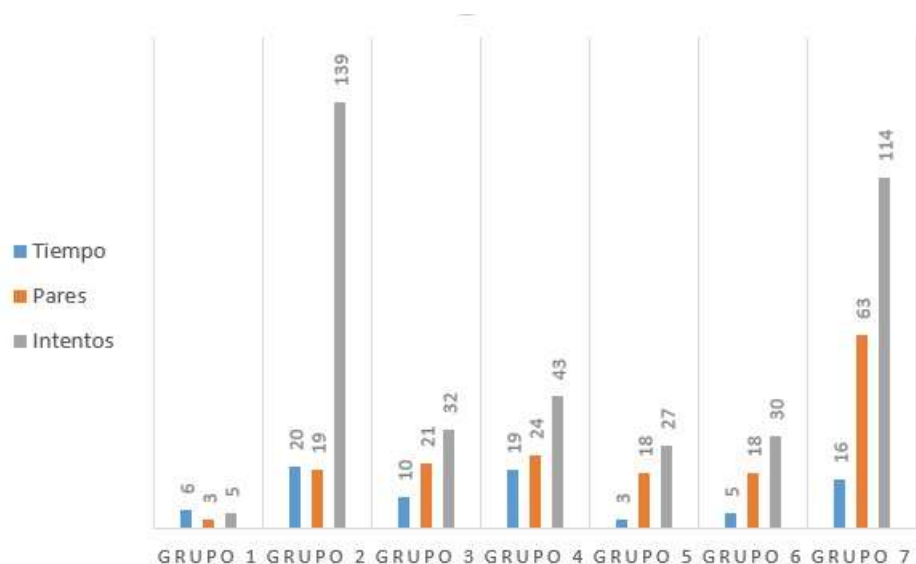
Aprendizaje: El propósito de esta actividad es enseñar con qué se alimentan los animales, al igual que entrenar al usuario a utilizar parte del teclado. Los alumnos pudieron reconocer los alimentos de la dieta del animal y aquéllos que no pertenecían a su dieta y objetos nocivos. Algunos alumnos encontraron una manera de sortear las dificultades en el movimiento de los animales más grandes.

Memotest:

Resultados:

Los alumnos participaron de esta actividad con una media estimada de 10 minutos, y su rendimiento promedio fue de 31 pares encontrados en 32 intentos sin límite. La evaluación de esta actividad se basa en el número de pares encontrados en base a la cantidad de intentos.

Grupos	Tiempo	Intentos	Pares encontrados	Porcentaje de pares encontrados
1	6	5	3	60%
2	10	32	21	65%
3	20	139	79	56%
4	19	43	24	55%
5	5	30	18	60%
6	16	114	63	55%
7	3	27	18	66%
Media	10	32	21	60%



Desafíos: No se observaron ni registraron muchas dificultades en la resolución de esta actividad, siendo que la dificultad de este juego se basa más la memoria del jugador.

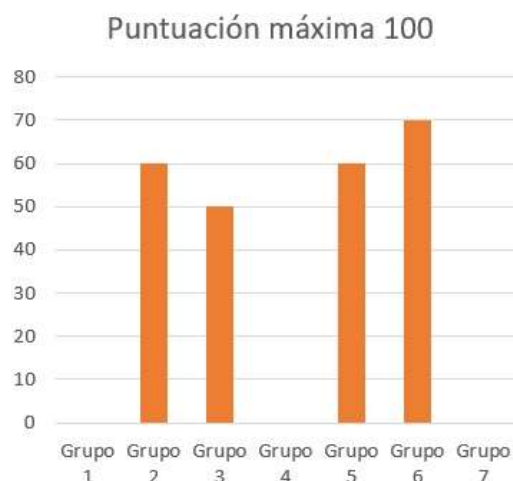
Aprendizaje: Como se explicó en el estado del arte (Burrial, 2020), esta actividad se utiliza como actividad didáctica para mejorar la memoria y la capacidad de reconocimiento de las plantas y animales por parte de los niños, especialmente las flores.

Trivia:

Resultados:

Los alumnos participaron en la trivia un tiempo medio de 13 minutos y la puntuación promedio fue de 55 de 100.

Grupo	Tiempo	Puntuación
1	5	0
2	7	50
3	4	60
4	16	0
5	19	70
6	15	60
Media	11	55



Desafíos: La dificultad de esta actividad es relativa al conocimiento del jugador en cuanto a los animales del humedal del Paraná. El principal desafío se encontraba en que los niños elegían esta actividad antes de las demás o sin entrar a la sección de la biblioteca, lo que implicó el bajo puntaje obtenido.

Aprendizaje: Esta actividad se usó como herramienta de evaluación de los aprendizajes. Debido a que no estaba estipulado que se lo realizara como última actividad, algunos tuvieron dificultades en responder las preguntas.

Ámbito socio-afectivo

Disfrute:

Se pudo observar que los alumnos disfrutaron de su experiencia con el programa, al punto que casi se pierden del recreo.

Frustración:

Un problema que tuvieron con el programa fue una dificultad técnica con respecto a la actividad de dibujo, ya que esta no funcionaba en algunas computadoras, lo resolvieron cambiándose a otras máquinas. También tuvieron problemas ya comentados en la actividad del laberinto, que algunos pudieron sortear.

Trabajo colaborativo:

Los alumnos que pudieron encontrar soluciones a problemas surgidos en el juego, interactuaban con los otros grupos para ayudarlos a resolverlos.

Actividades más populares:

Por lo que se observó, los niños jugaron principalmente con las actividades del laberinto, dibujo y rompecabezas.

Evaluación

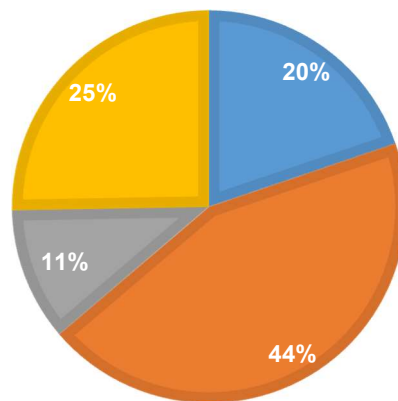
Análisis por grupo:

Grupo 1	1 jugador		Grupo 2	2 jugadores	
Actividad	Tiempo en min	Puntos	Actividad	Tiempo en min	Puntos
Memotest:	6	5Int/3Par	Memotest:	20	139Int/79Pa
Laberinto	14	530	Laberinto	22	1150
Trivia	5	0	Trivia	4	60
Grupo 3	1 jugador		Grupo 4	2 jugadores	
Actividad	Tiempo en min	Puntos	Actividad	Tiempo en min	Puntos
Memotest:	10	32Int/21Par	Memotest:	19	43Int/24Par
Laberinto	16	1460	Laberinto	26	65
Trivia	7	50	Trivia	16	0
Grupo 5	1 jugador		Grupo 6	1 jugador	
Actividad	Tiempo en min	Puntos	Actividad	Tiempo en min	Puntos
Memotest:	3	27Int/18Par	Memotest:	5	30Int/18Par
Laberinto	25	970	Laberinto	20	500
Trivia	15	60	Trivia	19	70
Grupo 7	2 jugadores				
Actividad	Tiempo en min	Puntos			
Memotest:	16	114Int/63Par			
Laberinto	10	100			
Trivia	-	-			

Grupos	Memotest	Laberinto	Trivia
1	3/5	530/1500	0/100
2	79/139	1150/1500	60/100
3	21/32	1460/1500	50/100
4	24/43	65/1500	0/100
5	18/27	970/1500	60/100
6	18/30	500/1500	70/100
7	63/114	100/1500	0/100

PORCENTAJE DE TIEMPO JUGADO

■ Memotest ■ Laberinto ■ Rompecabezas ■ Trivia



El tiempo del rompecabezas es estimado

Grupo 1: Este grupo pasó más tiempo con las actividades de dibujo y rompecabezas, y fue uno de los que tuvo una puntuación de 0 en la actividad de la trivia. Se puede observar que no pasó mucho tiempo en el memotest, teniendo la puntuación más baja de los grupos. En lo que respecta al laberinto, este grupo tuvo problemas evitando los objetos que quitan puntos.

Grupo 2: Éste es el grupo que más tiempo pasó en el memotest, teniendo la mayor puntuación en la actividad con la mayor cantidad de pares. También es el grupo con la segunda mayor puntuación en el laberinto, con 1150 puntos de 1500. En general, éste es el grupo que mejor le fue en todas las actividades. En cuanto a la trivia, éste es uno de los que llegó a los 60 puntos de 100 en esta actividad. Basados en estos datos, la evaluación de este grupo es alta en general.

Grupo 3: Este grupo consiguió la mejor puntuación en la actividad del laberinto, con 1460 puntos de 1500, siendo el grupo que descubrió un error en esta actividad que le permitió pasar a través de paredes. También consiguió una puntuación de 50 de 100 en la trivia, casi consiguiendo una puntuación para “aprobar”. Éste es otro grupo con una evaluación alta.

Grupo 4: A pesar de permanecer mucho tiempo en laberinto, éste es el grupo con la menor puntuación en la actividad. También es uno de los grupos que tiene una puntuación de 0 en la trivia a pesar de pasar mucho tiempo en ella, lo cual se podría atribuir a un error en la función de registro o que trataron de resolverla antes de entrar a las actividades necesarias para contestar las preguntas planteadas.

Grupo 5: Este grupo consiguió un puntaje muy alto en el laberinto, teniendo 970 puntos de 1500, y un puntaje de 60 de 100 en la trivia. Éste es uno de los grupos con mejor desempeño.

Grupo 6: Este fue el grupo que más tiempo pasó en la trivia con 19 minutos y el mayor puntaje con 70 puntos de 100. También se puede observar que le costaron las actividades del memotest con 18 pares en 30 intentos, casi la mitad, y 500 puntos de 1500 en el laberinto. Este grupo respetó el orden de la resolución de los juegos, ya que obtuvieron la información para responder correctamente las preguntas de la trivia.

Grupo 7: Este grupo fue uno de los que más les dificultó el juego, con 63 pares encontrados de 114 intentos en el memotest, una puntuación de 100 de 1500 en el laberinto y sin datos de

la actividad de la trivía, por lo que se puede concluir que no lo jugaron. Éste es uno de los grupos que debería jugarlo nuevamente, con apoyo de los docentes, para poder alcanzar los logros planteados.

Las actividades de los grupos 8 y 9, cada uno con 2 jugadores, no se registraron debido a los sistemas operativos que utilizaban esas máquinas. En estos casos, Un observador debería registrar el trabajo del grupo.

Desempeño del juego

A diferencia del desempeño académico el cual usó un script para generar una tabla de datos, el análisis del software como juego se midió principalmente por el tiempo de juego en las actividades y las reacciones y comentarios de los niños mientras y después de jugar.

En un principio los niños disfrutaron mucho del juego, principalmente las actividades de dibujo y rompecabezas, aunque se encontraron algunos problemas con estas actividades. La actividad de dibujo no funcionaba en todos los dispositivos, algo que también pasa con la versión para WebGL del juego. Por otro lado, si las piezas del rompecabezas salían del área de juego o de la pantalla, estas no se podían recuperar, causando que el jugador tuviera que reiniciar la actividad e intentarlo otra vez.

El tercer juego más jugado fue el del laberinto, el cual les gustó mucho, pero pudieron notar algunos problemas en el diseño de niveles, como los pasajes en los que no se podía entrar y que había objetos que quitan puntos puestos de forma que no se podían evitar. También fue en este juego que algunos niños pudieron encontrar formas alternativas para pasar por estos caminos en base a un error de programación, la cual le comentaron a otros grupos.

Las otras actividades, el memotest y la trivía, fueron las que menos jugaron los niños y por lo tanto, son los que tuvieron menos comentarios y opiniones. Aunque estaban familiarizados con el memotest, algunos no sabían de qué trataba la trivía, por lo que puede ser que tuvieran dificultades con esa actividad. Esto junto a fallos en la función para guardar los puntos podrían explicar porque en algunos resultados se indica que tuvieron un puntaje de 0 en la actividad.

Otras observaciones

Al realizar esta actividad se realizaron varias observaciones que coinciden con los trabajos referenciados en el estado del arte:

- Se observaron actos de aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, siendo que varios de ellos solían interactuar con otros grupos para ver su progreso y ofreciendo ayuda. (Mueller, 1985)

También se observaron varios comportamientos interesantes con respecto a su interacción con el programa:

- Se registró que una alumna consiguió encontrar un método para resolver más fácilmente la actividad del rompecabezas completando las esquinas.
- Se pudo ver que en la actividad de dibujo algunos habían empezado a pintar el río de color marrón en vez de azul, ya que el río Paraná toma ese color debido a su sedimentación.
- Uno de los alumnos encontró un método para poder ganar fácilmente la actividad del laberinto mediante un error en el sistema de colisiones.

6) Conclusiones

En lo que respecta al desempeño del juego como entretenimiento, los niños disfrutaron mucho de los juegos, prefiriendo ciertas actividades ante otras, principalmente las actividades de dibujo y rompecabezas.

En cuanto al aspecto educativo, los resultados de la trivia, la cual se utilizó como herramienta de evaluación, mostraron una media de 55 puntos de 100, con alumnos teniendo puntuaciones de 60 o más puntos. Además se pudo observar que los alumnos mostraron un interés por los animales presentados en el programa. También preguntaron sobre algunos de los datos curiosos que encontraron y hubo algunos que pintaron el río marrón en vez de azul en la actividad de dibujo para reflejar el color del río Paraná.

Con estos datos se puede considerar que, en este caso, se pudo comprobar que se puede utilizar un software educativo para auxiliar sobre los humedales, y por extensión, pueden utilizarse para la educación ambiental.

Algo que hay que mencionar es la capacidad del juego en el ámbito de aprendizaje colaborativo, siendo que los niños se ayudaban entre ellos en algunas de las actividades, con algunos casos siendo que iban con otros grupos a darles ayuda, e incluso prestaban sus máquinas a aquellos que no les funcionaba el programa correctamente, como lo fue con la actividad de dibujo.

Arreglos al programa y datos a considerar

En base a las observaciones y del feedback recibido de los alumnos, se encontraron varios problemas y errores, al igual que algunas observaciones y opiniones sobre el juego a considerar para proyectos futuros:

- Script de la tabla de datos: se revisó los métodos de esta función para ver por qué faltan registros. Las líneas para registrar las actividades de dibujo y rompecabezas no estaban implementadas. En trabajos futuros habrá que revisar que las computadoras generen los archivos.
- Rompecabezas: las piezas se pueden quedar trabadas o inaccesibles al jugador, hay que poner un límite para su movimiento o un método para que vuelvan a su posición inicial.
- Laberinto: algunos caminos no pueden accederse debido al tamaño de los animales, y hay que rediseñar los niveles para hacerlos más accesibles. También hay que reposicionar algunos de los objetos que quitan puntos. Se rediseñaron algunos niveles para que sean menos difíciles y se arreglaron los objetos que funcionaban mal
- Usuario: a sugerencia de uno de los alumnos, se pudo implementar una función para guardar el nombre de usuario y sus puntuaciones.
- Trivia: se podría poner un aviso antes de la actividad sugiriendo que se empiece con las demás.

- Dibujo: buscar la razón por la cual no funciona en ciertos casos.

Observaciones y sugerencias

Para poder realizar una evaluación más ajustada, habría que armar dos grupos que utilicen distintos métodos de evaluación durante varios días: uno de ellos usarían un enfoque de clases tradicionales mientras que el otro utilizaría el videojuego. Comenzarían con una clase con contenidos básicos sobre los humedales y al final se utilizaría un cuestionario para evaluar cuanto aprendieron los dos grupos.

Una de las ventajas de diseñar el juego junto con profesores es que se puede planear en conjunto con un plan de estudios, lo que ayuda a definir los temas a incluir en el programa y métodos de enseñanza que se pueden implementar. Esto también ayuda en lo que es la evaluación de los alumnos, ya que se puede incluir una función de análisis para monitorear y/o registrar los resultados de los alumnos.

También cabe destacar la posibilidad de que el software falle en algunas máquinas, tal como nos pasó. Al desarrollar el programa, hay que tener en cuenta las computadoras que se utilizan en el lugar, y desarrollar el prototipo con ellas en mente. Luego se puede optimizar para sistemas actuales.

7) Bibliografía

Aguilar, M. 2022. Humo y un millón de hectáreas quemadas: el drama en el humedal del Paraná que nadie detiene. Clarín. https://www.clarin.com/sociedad/humo-millon-hectareas-quemadas-drama-humedal-parana-nadie-detiene_0_Yh8yatWaTe.html#:~:text=El%20fuego%20afecta%20a%20una,Intendentes%20van%20al%20Obelisco.&text=Los%20n%C3%BAmeros%20son%20atroces.,posee%20el%20delta%20del%20Paran%C3%A1.

Arias, C., Buitrago, M., Camacho, Y., & Vanegas, Y. (2014) - Influencia del juego como pilar de la educación en el desarrollo del lenguaje oral y escrito por medio de los juegos de mesa - Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología, 7(1), 39-48. Link: <https://reviberopsicologia.ibero.edu.co/article/view/480>

Bauman, E. (2021). *Rosario y sus humedales*. Rosario: Municipalidad de Rosario. https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_humedales_rosario_2020.pdf

Beltrán, R (2016) - *Educación ambiental y cine en el Consejo Técnico Escolar* – Entre Maestros, pág. 66 – 73 – Extraído de: https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Reyes-Escutia/publication/331356546_Forjar_Identidad_y_Utopia_Educacion_ambiental_y_Escuela/inks/5c757150299bf1268d282adf/Forjar-Identidad-y-Utopia-Educacion-ambiental-y-Escuela.pdf#page=67

Brailovsky, A. (2014). *Proyectos de educación ambiental: la utopía en la escuela*. Buenos Aires: Novedades Educativas Colección Biblioteca Didáctica

Canevari, P.; Blanco, D.; Bucher, E.; Castro, G. y Davidson I. (eds.). (1998). “*Los Humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*”. Wetlands International Publicación Nº 46. https://lac.wetlands.org/?attachment_id=6309

Chiyong, I; Navarro Fernandez, R; Vega Velarde, V y Nakano Osore, N. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú: *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 19(2), 35-52

Contreras, C.2021. Incendios en el Delta del Paraná: el ecosistema en riesgo. Diario Publicable. <https://diariopublicable.com/2022/09/17/incendios-en-el-delta-del-parana-el-ecosistema-en-riesgo/#:~:text=Los>

Convenio de Ramsar (1975) - <https://www.ramsar.org/>

de Castro, A. (2015). Maximum Consequentia: un videojuego educativo para ejercitar la comprensión lectora-*Innovación Educativa* 25.

Fleitas, D. (2019) Los videojuegos como puentes para enseñar y aprender en el nivel inicial. En Lion, C. y Perosi, V (Eds.) *Didácticas lúdicas con videojuegos educativos, escenarios y horizontes alternativos para enseñar y aprender*. Buenos Aires: Noveduc, colección Gestión

García, J (2002) – *Los problemas de la educación ambiental: ¿Es posible una educación ambiental integradora?* – Extraído de: <https://idus.us.es/handle/11441/60510>

Gardel, OL. (2022). Incendios en el Delta, por qué se producen y cuáles son los principales factores que influyen. Chequeando. <https://chequeado.com/el-explicador/incendios-en-el-delta-por-que-se-producen-y-cuales-son-los-principales-factores-que-influyen/>

González, C; Izquierdo, F (2011) – *Videojuegos educativos sociales en el aula* – Extraído de: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/46>

González, J; Cabrera, M y Gutiérrez, F. (2007). Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial- *Actas del VIII Congreso Internacional de Interacción Persona Ordenador (INTERACCIÓN 2007)* / Macías Iglesias, J., Granollers i Saltiveri T., Latorre Andres, P. (Eds.) https://www.researchgate.net/profile/Marcelino-Cabrera-2/publication/228544527_Diseño_de_videojuegos_aplicados_a_la_Educación_Especial/links/0fcfd5075b0500ef0d000000/Diseño-de-videojuegos-aplicados-a-la-Educación-Especial.pdf

González, J; Elias, G (2021) – *Ecocidio y conflictos socio ambientales vinculados a humedales en Argentina: el caso del Delta del Paraná* – Extraído de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/171301>

Kandus, P; Morandeira, N; Minotti, P (2020) - *El Delta en llamas: incendios en las islas del bajo Paraná* – Extraído de: <https://eac.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2020/04/Material-para-TP-N%C2%BA3-PROCESOS-AGROP.pdf>

Kandus, P; Morandeira, N; Schivo, F (2010) – *Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná* – Extraído de: https://www.produccion-animal.com.ar/regiones_ganaderas/27-Ecosist_del_Delta-2010.pdf

Lartigau, B; D'Alessio, S; Lutz, M; Jensen, R (2014) – *Mamíferos del Delta del Paraná* – Extraído de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/156605>

Lee, J; Luchini, K; Michael, B; Norris, C y Soloway, E. (2004). More than just fun and games: assessing the value of educational video games in the classroom. *CHIEA '04: CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1375–1378 <https://doi.org/10.1145/985921.986068>

Lion, C. (2019). Aprendizajes emergentes y enseñanzas disruptivas. En Lion, C. y Perosi, V (Eds.) *Didácticas lúdicas con videojuegos educativos, escenarios y horizontes alternativos para enseñar y aprender*. Buenos Aires: Noveduc, colección Gestión

Lion, C. y Perosi, V. (2019). Líderes audaces. Videojuegos serios y entornos de educación no formal. En Lion, C. y Perosi, V (Eds.) *Didácticas lúdicas con videojuegos educativos, escenarios y horizontes alternativos para enseñar y aprender*. Buenos Aires: Noveduc, colección Gestión

López, A. 2022. Sequía, quema intencional y falta de acción: qué hay detrás de los incendios que arrasan el Delta. TN <https://tn.com.ar/sociedad/2022/08/10/sequia-quema-intencional-y-falta-de-accion-que-hay-detras-de-los-incendios-que-arrasan-al-delta/>

Meier, C.; Saorín Pérez, J.; de la Torre-Cantero, J.; Bonnet de León, A. y Melgar Ramírez, M. (2016). Construcción de un mundo virtual en Minecraft para el aprendizaje del patrimonio escultórico urbano / Building a virtual world in Minecraft for learning urban sculptural heritage. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 15(3), 83-97. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.3.83>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – *Humedales* – (2023), <http://argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales>

Ministerio de Educación. (2016). NIC (*Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos*). Provincia de Santa Fe:
https://plataformaeducativa.santafe.edu.ar/moodle/secciones/programa_destacado.php?id=98

Möhle, E. 2022. Todo lo que hay que saber –y no- sobre los incendios en el Delta. ^cenital.
<https://cenital.com/todo-lo-que-sabemos-y-no-sobre-los-incendios-en-el-delta/>

Montes Gonzáles, J; Ochoa-Angrino, S; Baldeón Padilla, D y Bonilla Sáenz, M. (2018). Videojuegos educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales. *Educ.Educ.* 21(3), 388-408.

Municipalidad de Rosario - *Rosario y sus humedales* – Extraído de:
https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_humedales_rosario_2020.pdf

Nicolás, B (2021) - *Buenas prácticas en la creación de campañas de concientización* – Extraído de: <https://blog.smartfense.com/2021/01/buenas-practicas-en-la-creacion-de-campanias.html>

Padilla Zea, N. (2011). *Metodología para el diseño de videojuegos educativos sobre una arquitectura para el análisis del aprendizaje colaborativo*-Tesis doctoral. Universidad de Granada: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/19440/20058287.pdf?sequence=1>

Pérez Conde, Y. (2015). *Uso del kinect en los videojuegos para la concientización sobre el cuidado del agua*. Tesis. Universidad Mayor de San Andrés: La Paz (Bolivia)
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7401/T.2971.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Presidencia de la Nación. (2006). NAP (*Núcleos de Aprendizajes Prioritarios*).
<https://www.educ.ar/recursos/132575/nap-educacion-primaria-primer-ciclo>

Proyecto Humedales – Link al juego: <https://prinnybaalgamer9000.itch.io/proyecto-humedales>

Ramsar - *PERSPECTIVA MUNDIAL SOBRE LOS HUMEDALES* – (2018),
https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5ca370b471c10b9ae932db42/1554215118267/Ramsar+GWO_SPANISH_WEB+2019UPDATE.pdf

Red Alianza Latina (2022) – *Manual práctico para campañas de concientización* - Extraído de: <https://redalianzalatina.org/es/biblioteca-es/manual-practico-sobre-campanas-de-concientizacion/>

Risso, N. 2023. Quénes están detrás de los incendios en las islas. Página 12
<https://www.pagina12.com.ar/474505-quienes-estan-detras-de-los-incendios-en-el-delta>

Romperfilas.2023. Incendios en el Delta: las graves consecuencias a la salud que produce la quema de pastizales. <https://www.perfil.com/noticias/reperfilar/impacto-ambiental-asi-afecta-la-quema-de-pastizales-a-la-salud.phtml>

Soledad González, C y Blanco Izquierdo, F. (2011). *Videojuegos educativos sociales en el aula*- REVISTA ICONO 14, 9 (2), 59- 83

Sub portal de educación de Santa Fe – Escuela Primaria.

https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/guia/get_tree_by_node?node_id=121869

Ticante Hernández, A; Herrera Orduña, C; Arguijo, P; Meléndez Armenta, R y Vázquez López, A. (2019). Videojuego educativo para ayudar a comprender los principios básicos de la programación y desarrollar la habilidad lógica en niños de educación básica. *Research in Computing Science* 148(7), 127–139

UNLP - Humedales: reservas de vida en peligro de extinción – (2023),

<https://unlp.edu.ar/investiga/especiales/humedales-17562-22562/>

Vazquez-Cano, E y Ferrer Delgado, D. (2015). *La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria*- COMMUNICATION PAPERS –MEDIA LITERACY & GENDER STUDIES, 4(6), 63/73

Wetlands International. Web: <https://lac.wetlands.org/>

Zita Fernández, A. (2022). *Ciclos biogeoquímicos*. <https://www.todamateria.com/ciclos-biogeoquimicos/>