

# Desarrollo de un Videojuego Orientado al Aprendizaje, Implementando la Metodología “Design Thinking”. Estudio de un Caso.

<sup>1</sup>Maira Selene Ríos Gómez\*, <sup>2</sup>Noé Toledo González, <sup>3</sup>Ma. Guadalupe Martha Franco López

<sup>1</sup>Tecnologías de la información y Comunicación,  
Universidad Tecnológica de Matamoros

maira.rios@utmatamoros.edu.mx

**Recibido:** 15 de octubre de 2023

**Aceptado:** 8 de mayo de 2024

## RESUMEN

El presente artículo describe el desarrollo de un videojuego orientado al aprendizaje de la Hidrografía del estado de Tamaulipas, como resultado de la necesidad de generación de herramientas didácticas en el aprendizaje de los niños de nivel básico, siendo este un complemento en el desarrollo del aprendizaje. Para llevar a cabo el desarrollo del videojuego se utilizó la metodología “*Design Thinking*” en sus cinco etapas, las cuales están divididas por empatía, definición, ideas, prototipar y evaluar. Mediante estas etapas se pueden analizar las fuentes primarias de aprendizaje de los ríos, en los niños de tercer grado de estado de Tamaulipas, para la obtención de una visualización del entorno para la gestión de desarrollo de videojuegos, plasmándolos a través de un diagrama, la asignación de roles específicos de desarrollo, coadyuvando a la realización de un análisis con el uso de tecnologías utilizadas, tales como del software “*blender*” para modelados 3D, el software FL Studio para efectos de musicalización y motor de desarrollo de videojuegos Unity como plataforma principal de diseño, para finalizar con las pruebas de funcionalidad, siendo un desarrollo funcional, cumpliendo el objetivo de crear material didáctico para niños de sector básico.

**Palabras claves:** diseño, videojuegos, design thinking, tecnologías de la información, educación

## ABSTRACT

This article describes the development of a video game aimed at learning Hydrography of the state of Tamaulipas, as a result of the need to generate didactic tools in the learning of basic level children, this being a complement in the development of learning. To carry out the development of the video game, the design thinking methodology was used in its five stages, which are divided by empathy, definition, ideas, prototyping and evaluating. Through these stages, I can analyze the primary sources of learning about rivers, in third grade children in the state of Tamaulipas, to obtain a visualization of the environment for the management of video game development, expressing them through a diagram, the assignment of specific development roles, helping to carry out an analysis with the use of technologies used, such as the blender software for 3D modeling, the FL Studio software for musicalization effects and the Unity video game development engine as the main design platform, to finish with the functionality tests, being a functional development, fulfilling the objective of creating teaching material for children in the basic sector.

**Key words:** design thinking, education

## 1. INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel escolar básico, emplea diversas técnicas y herramientas didácticas que facilitan la interacción entre el maestro y el alumno, promoviendo un aprendizaje visual y activo. Estas herramientas, conocidas como tradicionales, incluyen elementos como dibujos, láminas, fotografías, carteles y mapas. A medida que la tecnología ha avanzado, han surgido medios digitales que se han ido incorporando como herramientas didácticas tecnológicas, lo que representa una innovación en el campo de la educación. En la actualidad el uso de las tecnologías de la información dentro del aula está tomando mayor importancia, los niños y jóvenes tienen acceso a ella con mayor facilidad y las habilidades de uso son casi innatas. Incluir los recursos tecnológicos en el salón de clase requiere de una presencia docente para que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo, mejoren su creatividad, se incremente la motivación hacia el estudio y la clase se vuelva más dinámica y colaborativa. (Flores, 2019).

La innovación en la educación ha tornado recientemente su perspectiva al desarrollo de videojuegos y aplicaciones dada la popularización y democratización de dispositivos inteligentes. Tanto tabletas electrónicas como teléfonos inteligentes y, en general, Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son empleados experimentalmente bajo el auspicio de programas educativos en diversas escuelas del mundo. (Murillo-Sanchez, 2018). El desarrollo de videojuegos está relacionado con el desarrollo del cómputo prácticamente desde sus inicios. A pesar de que durante décadas las computadoras estaban al alcance únicamente de algunas grandes (y muy serias) instituciones militares y académicas, ya desde la década de 1940 hubo acercamientos lúdicos a diversos temas con fines de investigación. (Wolf, 2012), desde ese momento hasta la actualidad los videojuegos son la puerta de entrada de niños y jóvenes en las tecnologías de la información.

Mediante el videojuego los niños y jóvenes adquieren capacidades, desarrollan habilidades diversas y su creatividad, las más importantes de las cuáles son la familiarización con las nuevas tecnologías, su aprecio y su dominio. (Belli, 2008) , es por ello por lo que un videojuego es en estos momentos se considera un elemento determinante para socializarse en el mundo de las nuevas tecnologías. Un videojuego se puede definir como una forma de entretenimiento interactivo que se juega a través de un dispositivo electrónico, como una consola de videojuegos, una computadora o un dispositivo móvil. Los videojuegos pueden tener una amplia gama de géneros, que incluyen acción, aventura, estrategia, deportes, educación, simulación, rol, disparos, plataformas y muchos otros. También pueden ofrecer una experiencia para un solo jugador, multijugador en línea o multijugador local, lo que permite a los jugadores interactuar con otros jugadores en tiempo real. Al mismo tiempo, hay un consenso creciente de que el aprendizaje tiene lugar cuando las personas utilizan los videojuegos (Kretschmann, 2010).

los videojuegos también pueden utilizarse para educar, entrenar y simular situaciones del mundo real. Han evolucionado mucho desde sus inicios, con gráficos cada vez más realistas, narrativas complejas, música y efectos de sonido inmersivos, y la incorporación de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada. Con base a un estudio previo de las herramientas didácticas en niños de nivel básico del tercer grado de primaria del sector público, se llegó a la conclusión que el 80% carece de las herramientas adicionales para complementar su estudio de nivel básico, mediante mismo análisis se presentaron resultados en la cadencia en la mataría de geografía, es por ello por lo que se propone desarrollar material didáctico enfocado a la hidrografía del estado de Tamaulipas.

## 2. METODOLOGIA

La investigación se clasificó como aplicada, referente a la orientación de solución de caso del desarrollo de material didáctico para los niños del sector escolar básico. El desarrollo de un videojuego para el aprendizaje de la hidrografía del estado de Tamaulipas. El desarrollo de la investigación llevo cabo dentro de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Matamoros, en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, México, la cual conto con los recursos necesarios para desarrollar de manera oportuna y adecuada el cumplimiento de los objetivos planteados.

Para esta investigación se basó en la metodología “design thinking”, de acuerdo con Tim Brown es una metodología que imbuye el espectro completo de actividades de innovación con un diseño centrado en el ser humano (Azahara, 2021), Es decir es una metodología que se enfoca en la solución de problemas en la cual se aplique un enfoque creativo, siendo esta una metodología que incluye las siguientes etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. La estructura para el desarrollo del sistema se define en 5 etapas, con base en la metodología “design thinking”. (Resano, 2004).

## **2.1 ETAPA EMPATIZAR.**

En esta fase, se define el alcance del videojuego, de tal forma de extraer el máximo de información, datos procedentes de la comunicación, verbal y no verbal, que guiarán hacia la consecución de conocimiento accionable. (Arias Arévalo, 2019).

## **2.2 ETAPA DEFINIR.**

Mediante esta etapa, se crea una declaración de problema viable y significativo y que será guía para enfocarse de mejor manera a un usuario en particular. (Villaruel, 2017) donde se logra determinar los alcances, los roles de usuarios definidos, así como procedimiento a realizar el videojuego dentro de un entorno de móvil, se presentaron y analizaron las tecnologías de desarrollo tales como lenguajes de programación, gestores de diseño 3D, análisis de plataforma de implementación.

## **2.3 ETAPA IDEAR.**

la idea deberá ser perfeccionada permanentemente, por medio de un proceso de coparticipación entre todos sus stakeholders (clientes, proveedores, colaboradores internos, etc.) (Toledo, 2017) para poder plasmar la funcionalidad del videojuego a través de un diagrama de flujo, especificando su funcionalidad operativa.

## **2.4 ETAPA PROTOTIPAR.**

La creación de un prototipo tiene como función auxiliar a la validación de las ideas generadas, y, a pesar de ser presentada como una de las últimas fases del proceso de Design Thinking (Urroz-Osés, 2018), es en esta etapa donde comienza el desarrollo del videojuego a través de la programación de cada uno de sus módulos o niveles de juego a través de escenas o escenarios, los cuales mediante un entorno de programación basado en C# se combinan con los modelado en 3D, y la producción musical, para posteriormente generar la aplicación compilada.

## **2.5 ETAPA EVALUAR.**

Durante esta etapa se realizaron las pruebas de instalación en los dispositivos móviles, donde se analiza las áreas de mejora para futuros proyectos de desarrollo.

Esta metodología de design thinking que traduce "Pensamiento de Diseño" se puede utilizar como herramienta pedagógica para dar solución a las problemáticas que presenta un usuario, buscando innovar y centrarse en las necesidades de las personas al contemplar las diferentes opciones existentes, antes de elegir la que se considera más apropiada (Zapata, 2019), siendo una alternativa adaptable al modelo de desarrollo de videojuegos.

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1 ETAPA EMPATIZAR

En esta etapa, se analizó se comenzó a trabajar el diseño de videojuego directamente, desde una perspectiva empática con el usuario los cuales son los niños de cuarto grado de primaria, se analizó el plan de estudio, las diferentes herramientas que utilizan para la enseñanza de la hidrografía del estado de Tamaulipas, donde utilizan material didáctico visual como son los mapas, láminas e imágenes de libros e imágenes encontradas en internet (Castillo, 2020) Figura 1.

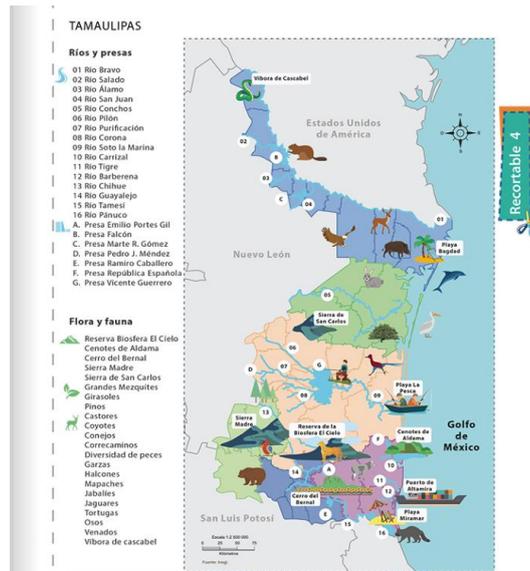


Imagen 1 – Pagina 15-16 del libro Tamaulipas la entidad donde vivo

#### 3.2 ETAPA DE DEFINIR

Para el desarrollo del videojuego se definieron los siguientes roles:

*Diseñador gráfico:* el cual es el responsable de crear en mediante el programa blender, los elementos del videojuego, tales como los terrenos, arboles, texturas, botes así como todos los objetos en 3D que se requieren para interactuar en el videojuego.

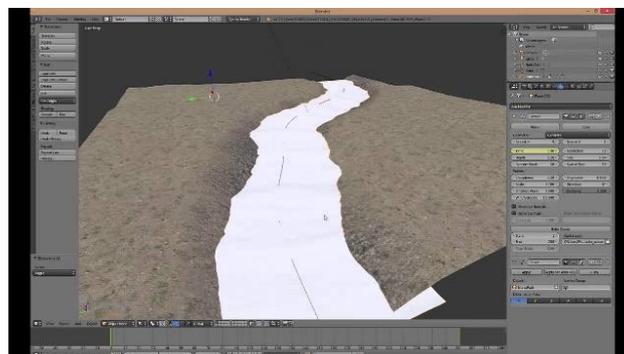


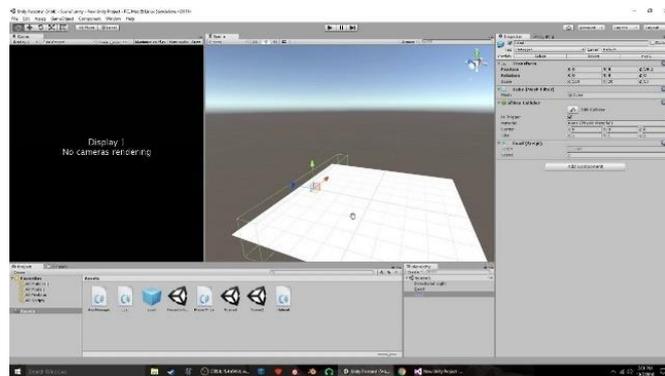
Imagen 2 Interfaz de diseño del software Blender

*Diseñador de audio o música:* es el encargado de crear los efectos auditivos en el software FL Studio que serán aplicados a los movimientos, de los objetos y elementos de las distintas escenas que se crearon para el videojuego.



**Imagen 3** Interfaz de diseño del software FX Studio

*Programador:* su función es realizar el código necesario en c# y javascript para que interactúen los objetos diseñados, la música y los controles definidos para el juego por medio de la programación realizada en la plataforma Unity.

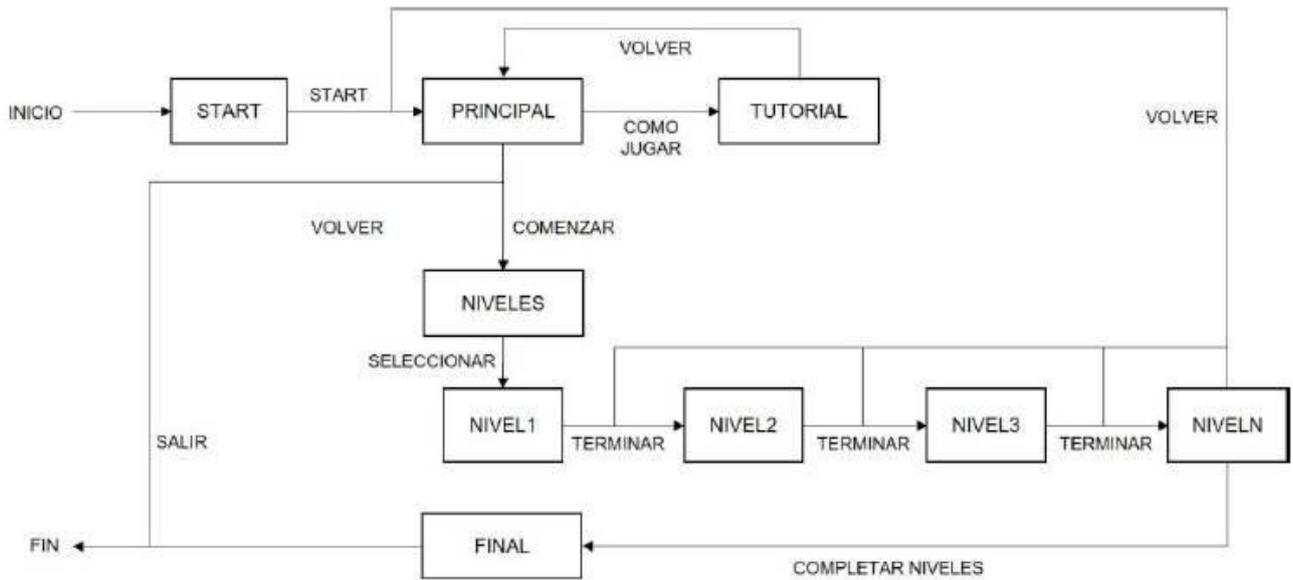


**Imagen 4 -** motor de desarrollo de videojuegos Unity

### 3.3 ETAPA IDEAR

Durante esta etapa se diseñaron todos los elementos que forman parte de cada una de las escenas del videojuego pensando en la jugabilidad, lo cual se enfocó principalmente en los ríos más importantes del estado de Tamaulipas, donde la historia principal se basa en competir una carrera en lancha contra otras lanchas en los ríos del estado, considerando 5 niveles de dificultad. además se definió la información que contendría cada nivel de juego tales como el nombre de los municipios, la longitud, los comentarios, música ambiente, sonidos, obstáculos y escenarios visuales.

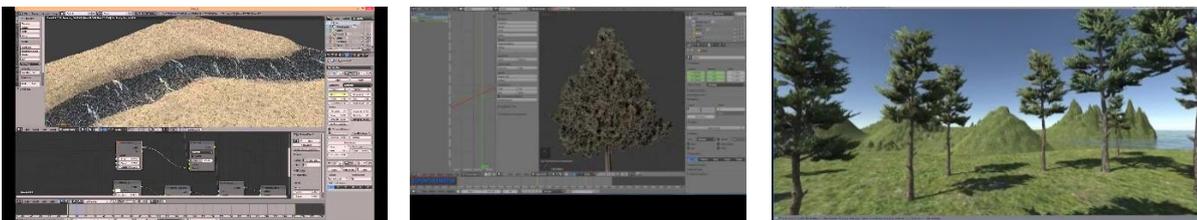
Mediante este proceso se realizó el diagrama del videojuego, con base a la historia generada para tener un orden cronológico en el desarrollo de escenas y jugabilidad.



**Imagen 5** Imagen representativa del diagrama de funcionalidad del videojuego

### 3.4 ETAPA PROTOTIPAR.

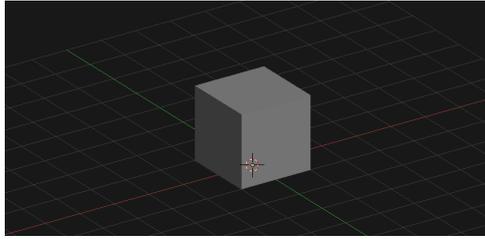
En la etapa de prototipar se inició con el diseño de los elementos del entorno del videojuego, tales como los ríos, arboles, lanchas o botes, letreros e imágenes de apoyo visual del juego, donde se buscó la mejor textura y detalle para tener una excelente la proyección visual al momento de interactuar con los diferentes dispositivos. Para ello se usó el software de diseño Blender. fig. 5



**Imagen 6** Entorno de desarrollo en blender en diseño de objetos

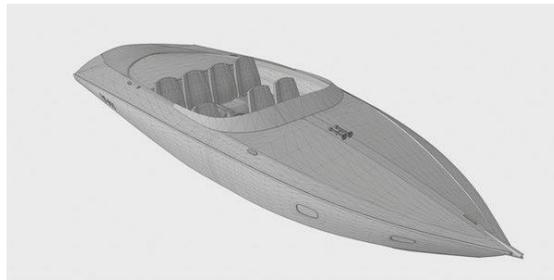
Durante el diseño de una lancha en Blender implica una serie de pasos que van desde la creación de las formas básicas hasta la aplicación de detalles y materiales.

Se realizó un diseño previo a pulso autoría propia donde la idea del diseño era clara, se recopiló referencias de lanchas similares en diseños 3D y lanchas reales, ya con la idea definida se comenzó con un proyecto en el software blender creando la forma básica del casco de la lancha, donde se utilizó la herramienta "Mesh Modeling" o agregar un "Cubo" y se modificó para que se asemejando a la forma del casco.



**Imagen 7 Herramienta Mesh Modeling para el diseño de un cubo**

Se continuó refinando el casco añadiendo detalles, como proa y popa, quillas, y cualquier otra característica distintiva. Se utilizaron técnicas de modelado y subdivisiones para lograr una forma más suave y realista, dentro de este proceso de diseño se crearon subproyectos de modelos separados para los componentes de la lancha, como el motor, los asientos, el volante y otros accesorios. Luego, colócalos en su posición en la lancha.



**Imagen 8 Modelado 3D de la lancha**

Posteriormente se trabajó en los detalles específicos tales como ventanas, manijas, cuerdas y otros elementos pequeños así como la aplicación de las texturas y materiales a la lancha para darle un aspecto realista. Así al mismo tiempo se trabajó la configuración de la iluminación de las escenas para realzar los detalles de la lancha. Donde se utilizó HDRIs para lograr efectos más naturales para obtener una animación de alta calidad.



**Imagen 9 Modelado 3D terminado de la lancha**

Dentro del desarrollo se llevó a cabo la ambientación musical del videojuego la cual un proceso crucial para crear la atmósfera y la inmersión en el juego, para ello se utilizó software FL Studio, donde se crearon efectos de sonido de lanchas, golpes, lluvia, advertencias, el efecto donde lancha cuando va avanzando en el río durante la carrera y la música de fondo.

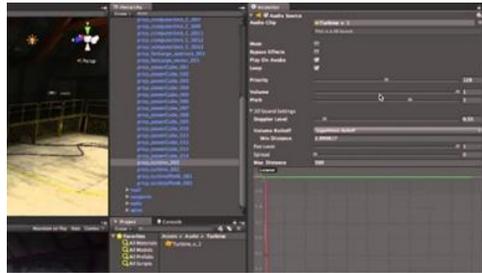


Imagen 10 Proceso de mezclado de musicalización en FX Studio

El entorno de programación se realizó directamente en el motor de desarrollo de videojuegos llamado Unity el cual se basa principalmente en el lenguaje de programación C#. donde en su entorno se importó los diseños 3D creados en blander así como la música para la creación de los escenarios llamados escenas para la realización de la programación de los Scripts, mismo que se utilizaron para el diseño de los menús, y controles de las lanchas de los diferentes niveles del juego.

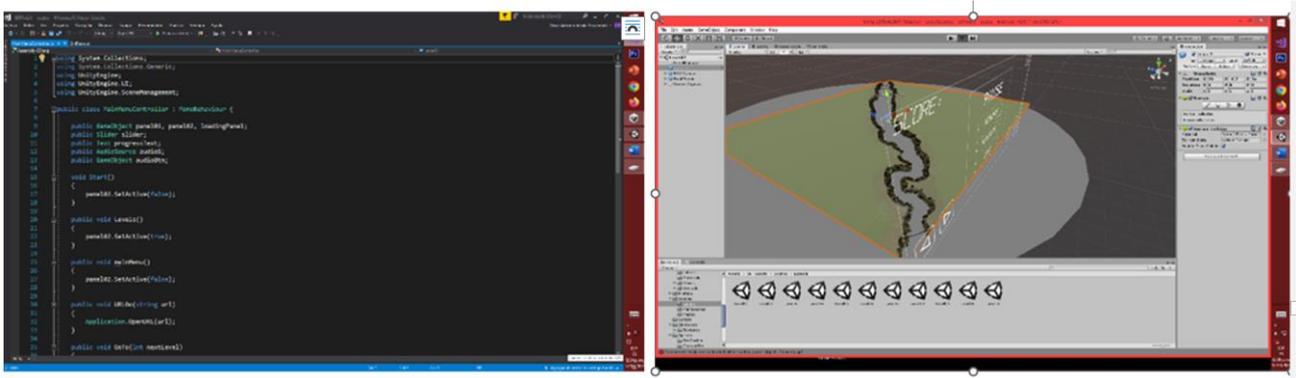


Imagen 11 Proceso de programación

Dentro de la última fase del desarrollo del videojuego, se realizó el proceso de simulación donde se realizan las pruebas de funcionalidad, posteriormente se realiza el proceso de compilación, el cual realiza una partición de los scripts de acuerdo con la plataforma donde va dirigido en nuestro caso se hizo para los dispositivos móviles Android con el formato .apk, lo cual ya lo vuelve una aplicación funcional.



imagen 12 Entorno de Simulación y compilación al formato .apk

### 3.5 ETAPA EVALUAR.

En esta etapa el videojuego es totalmente funcional, y se realizan las pruebas de funcionalidad en distintos dispositivos móviles con el sistema operativo Android, al mismo tiempo se realizaron eventos de exposiciones para poder realizar pruebas con los niños de nivel básico de tercer grado para visualizar su funcionalidad operativa y tener un estudio socio-crítico a través de entrevista de la jugabilidad del videojuego, cuyo resultados fueron favorables como material didáctico dentro de aprendizaje de los ríos del estados de Tamaulipas.



imagen 13 presentación de videojuegos a los niños en eventos en la Universidad Tecnológica

## 4. DISCUSION

Ya se ha estudiado que el uso de herramientas didácticas tecnológicas son complementos de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, por ello es importante desarrollar metodológicamente una estrategia donde el objetivo sea dirigido al aprendizaje de los estudiantes, donde pueden retener y comprender de mejor manera la información relacionada. (Roncancio-Ortiz, 2017) Los videojuegos son una alternativa de implementación lo cual permiten una inmersión total en el tema y experimentar los conceptos de una manera más práctica.

El tema del uso de los videojuegos como herramientas de aprendizaje es un tema controversial desde diferentes puntos de vista de diversos autores (Tardón, 2009), Los cuales presentan que uso de los videojuegos causan efectos potencialmente nocivos, se les han vinculado a los problemas asociados con la violencia, el sexismo, el sedentarismo entre los jóvenes, la obesidad infantil, las adicciones, los problemas de socialización, las situaciones de bajo rendimiento académico, y el comportamiento agresivo. (Gros Salvat, 2009), es importante mencionar este tema, porque dentro de una postura de desarrollador, lo cual aumenta el poder tener una idea global que cumpla el objetivo de aprendizaje que solo sea una herramienta didáctica y no caer en estos efectos de distracción y sobre todo logra la atención de alumno.

## 5. CONCLUSIONES Y/O PROYECTOS FUTUROS.

los resultados obtenidos de acuerdo con la investigación, se concluye lo siguiente: dentro de la falta de material didáctico es importante analizar y proponer ideas de prototipos para la generación, encontrar áreas de oportunidad para poder generar prototipos funcionales.

El uso de la metodología “design thinking” en el desarrollo de un videojuego fue exitosa debido a su adaptabilidad la cual facilito el proceso de identificación del problema, la definición del objetivo principal del videojuego, así como los roles de cada uno de los integrantes del proyecto, la tecnología y software a utilizar

para el diseño, logrando de esta manera un control en la cada etapa del desarrollo del video juego. El desarrollo de videojuegos como una herramienta didáctica orientada específicamente al aprendizaje de los niños de nivel básico fue satisfactorio, ya que el tema a tratar “la hidrografía del estado de Tamaulipas” genero un impacto en su aprendizaje al interactuar los estudiantes y el videojuego.

Con este proyecto se abre una gran gama de oportunidades al desarrollo de material didáctico, a través de videojuegos con la adaptabilidad de la metodología “design thinking” para llevarlo a cabo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias Arévalo, H. D. (2019). *Modelo de negocio design thinking*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- Azahara, G. P. (2021). # *DIenlínea UNIA: guía para una docencia innovadora en red*. SEVILLA, ANADALUCIA, ESPAÑA: Universidad Internacional de Andalucía. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10334/6113>
- Belli, S. &. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Athenea Digital Revista de pensamiento e investigación social*, 159-179.
- Castillo, L. H. (2020). *Tamaulipas la entidad donde vivo*. Tamaulipas: EDUTAM.
- Falagán Monroy, T. (2019). El uso de los videojuegos en el aula como instrumento para favorecer el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Valladolid, España.
- Flores, H. A. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut ay.*, 6(1), 82-95. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>
- Gros Salvat, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. Comunicación. *Revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Estudios Culturales.*, 251-264.
- Kretschmann, R. (2010). Developing Competencies. *Playing Digital Sports-Games. Online Submission*, 67-75.
- Murillo-Sanchez, X. A.-R.-I.-P.-A.-P. (2018). Implementation de la metodología SUM modificada para el desarrollo de videojuegos orientados al aprendizaje en Bolivia. *n Cisci 2018-Decima Septima Conf. Iberoam. en Sist. Cibern. e Informatica, Decimo Quinto Simp. Iberoam. en Educ. Cibern. e Informatica, Sיעi 2018-Memorias*, Vol. 2, pp. 144-149.
- Resano, R. (2004). *Design thinking*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Roncancio-Ortiz, A. P.-C.-R.-L.-G. (2017). El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema. *Ingeniería Investigación y Desarrollo.*, 17(2), 36-46. doi:<https://doi.org/10.19053/1900771X.v17.n2.2017.7184>
- Tardón, C. G. (2009). Capítulo 7 Adicción a los Videojuegos en Redes Sociales. En C. G. Tardón, *People & VIDEOGAMES*.
- Toledo, L. A. (2017). Consideraciones acerca del design thinking y procesos. *Revista Gestão & Tecnologia*, , 312-332.
- Urroz-Osés, A. (2018). Diseño y desarrollo: la innovación responsable mediante el Design Thinking. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. *Ensayos*(69), 1-6.
- Villaruel, R. S. (2017). Aplicación de design thinking de manera interdisciplinaria en la asignatura de ingeniería de software. *Memorias XXX Congreso SOCHEDI*, 1-9.
- Wolf, G. (2012). Los juegos: Clave para el desarrollo del cómputo. *Software Gurú*, 36, 50-51. .
- Zapata, E. J. (2019). Caso de estudio del desarrollo de un videojuego basado en BCI. *Lámpsakos* , 48-58.