

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA INGENIERÍA INFORMÁTICA

**DESARROLLO DE VIDEOJUEGO EDUCATIVO  
SOBRE ARTURO PRAT**

**BÁRBARA GUTIÉRREZ REYES  
FAVIO VALENCIA LABORDE**

INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

**Noviembre de 2017**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA INGENIERÍA INFORMÁTICA

**DESARROLLO DE VIDEOJUEGO EDUCATIVO  
SOBRE ARTURO PRAT**

**BÁRBARA GUTIÉRREZ REYES  
FAVIO VALENCIA LABORDE**

Profesor Guía: **Claudio Cubillos**  
Profesor Correferente: **Rafael Mellado**

**Noviembre de 2017**

# Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Diana y Patricio por ser el pilar fundamental en todo momento, porque siempre estuvieron en los buenos y difíciles episodios de mi vida en la carrera y en general, brindándome todo el amor.

A mi hermano que me apoyó todo el tiempo, del cual estoy totalmente agradecida de que haya formado parte de este trabajo, colaborando y guiándome durante el desarrollo de este proyecto.

A mi pareja que estuvo conmigo apoyándome desde el primer momento y creyéndome capaz de alcanzar cualquier objetivo. También a su familia que me entregó todo su cariño y ánimo.

A mis profesores que nos guiaron y aconsejaron durante todo el proceso en este trabajo y nos facilitaron las herramientas necesarias para la realización del proyecto.

Y, por último, pero no menos importante, a mis abuelos(as). En especial a mi abuelo Jacinto que siempre, con una sonrisa en su cara y su buen sentido del humor, me dio la el cariño y la fortaleza para seguir adelante, estudiando y logrando mis metas; a mi abuelo Pedro que me brindó todo el amor, gracias a él y su buen humor que siempre me sacaban una sonrisa, aprendí de su serenidad para resolver las cosas. Para ellos también va dedicada esta memoria de título, que, si bien ya no están con nosotros, fueron siempre un apoyo incondicional y vivirán en mí los buenos recuerdos de ellos.

Gracias, por tanto. Bárbara Gutiérrez Reyes.

# Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias madre y padre, de su hijo, Favio Valencia Laborde.

# Índice

Glosario .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tablas.....	vii
1 Introducción.....	1
1.1 Objetivos .....	1
1.1.1 Objetivo General .....	1
1.1.2 Objetivos Específicos .....	1
1.1.3 Objetivos de Aprendizaje .....	2
1.2 Método de Trabajo.....	2
1.3 Planificación.....	3
2 Marco teórico.....	5
2.1 Definición de videojuego .....	5
2.2 Reseña histórica de los videojuegos .....	5
2.3 Géneros de videojuegos .....	8
2.4 Gamificación .....	9
2.5 Videojuegos y la educación .....	10
2.6 E-learning.....	10
2.6.1 Gamificación y E-learning.....	11
2.7 Técnicas de comunicación en videojuegos .....	12
2.7.1 Narrativas.....	12
2.7.2 Narrativa audiovisual .....	12
2.8 Herramientas para el desarrollo de videojuegos 3D.....	13
2.8.1 Herramientas para el modelo 3D y animaciones .....	14
2.9 Programa de estudio del ramo de historia segundo año medio .....	15
2.9.1 Obra biográfica Arturo Prat, justificación del tema .....	16
3 Estado del Arte.....	18
3.1 Técnicas de aprendizaje y/o enseñanza .....	18
3.1.1 La última frontera: juego histórico.....	19

3.1.2 Kation vs los g7 .....	20
4 Solución propuesta.....	22
4.1 Problemática.....	22
4.2 Metodología de enseñanza seleccionada .....	22
4.3 Requerimientos.....	24
4.4 Pantallas .....	25
4.5 Base de datos.....	28
4.6 Arquitectura de software.....	30
5 Validación.....	36
5.1 Técnicas de validación.....	36
5.2 Diseño de las pruebas a realizar .....	36
5.3 Resultados esperados.....	39
5.4 Resultados .....	39
5.4.1 Objetivo 1. ¿Qué contenidos recuerdan los participantes?.....	39
5.4.2 Objetivo 2. ¿Qué tipo de pruebas son más propicias a que se recuerden los contenidos?	40
5.4.3 Objetivo 3. ¿Cuál es la valoración de los participantes? .....	42
5.5 Análisis de los resultados.....	42
6 Conclusión.....	43
Referencias .....	44
ANEXO .....	47
A: Prueba de lectura .....	47
B: Prueba de videojuego.....	53

# Glosario

**API:** Es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**Aplicación:** Programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas.

**Cumplimentando:** Realizar una orden recibida, una diligencia o un trámite.

**Framework:** Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

**Gamificación:** Es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos.

**Hardware:** Partes físicas tangibles de un sistema informático; sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.

**Software:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

**Plugin:** Aplicación que se relaciona con otra para agregarle una función nueva y generalmente muy específica.

**Post-test:** Prueba tomada después de una lección, curso, entrenamiento, etc.

**Pre-test:** Fase de experimentación de una prueba nueva que todavía no está acabada de elaborar.

**Trigger:** Eventos que se ejecutan cuando se cumplen condiciones determinada.

**Quest:** En juegos de rol, o RPG, tarea que el jugador, o grupo de jugadores, debe llevar a cabo para obtener una recompensa y/o avanzar en la trama del juego.

**Script:** Archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.

**Ulterior:** Que está a continuación o más allá de algo.

## Resumen

El impacto de los videojuegos en la sociedad ha evolucionado de manera significativa durante los últimos años, lo que ha llevado a estos tipos de juegos electrónicos a pasar de ser un simple pasatiempo de entretenimiento, a poder ser considerados como una herramienta educativa válida. Con tecnologías como estas el sistema de educación actual podría necesitar de estas para ampliar sus métodos de aprendizaje y así darles más cantidad de herramienta a los estudiantes promoviendo el autoaprendizaje y evitar que la enseñanza en el aula se convierta en algo rutinario. Además, dado el tema de la educación y sus herramientas para la enseñanza, cabe mencionar que estos pueden ser poco interactivos con respecto a uno en donde se utilice la tecnología y se puedan desarrollar más destrezas para el estudio.

Dado al gran impacto y ventajas que tienen estos nuevos métodos tecnológicos en los jóvenes, surge la necesidad de desarrollar un videojuego con énfasis en una etapa específica de la historia de Chile, precisamente sobre la vida de Arturo Prat y hechos de la Guerra del Pacífico. En esta herramienta audiovisual se podrán representar los hechos para comprender mejor lo que sucedió en aquella época, haciendo sentir al estudiante que es parte de la historia. Así pues, se ha considerado relatar los hechos en torno a la historia de un personaje principal el cual realizará misiones dentro del juego, y pasará por circunstancias fantásticas en sus rutas de investigación.

Es evidente que los videojuegos aportan de manera significativa al mismo estudiante, ya que estos métodos ayudan con la memoria, la lógica y la concentración del mismo, y sin duda generan recompensas por superar retos, como sucede comúnmente en la realidad del estudiante. Si bien el desafío es aprender jugando, se busca enseñar de una manera distinta, con contenido audiovisual de manera que genere un ambiente grato para el estudiante para saber sobre historia. Por ende, este proyecto busca agregar este sistema de juego educativo para estudiantes de enseñanza media que se encuentren viendo la materia de historia de Chile, además con un objetivo futuro de incorporar más hitos históricos con nuevos personajes.

*Palabras-claves: Juegos educativos, Videojuegos, Enseñanza en la historia, Educación, Arturo Prat.*

## Abstract

The impact of video games on society has evolved significantly in recent years, which has led to these types of electronic games to go from being a simple entertainment hobby to being considered as a valid educational tool. With technologies such as these, the current education system may need these to expand their learning methods and thus give more tools to students by promoting self-learning and prevent classroom teaching from becoming routine. In addition, given the issue of education and its teaching tools, it should be noted that these may be less interactive with respect to one where technology is used and more study skills can be developed.

Given the great impact and advantages these new technological methods have on young people, there is a need to develop a videogame with an emphasis on a specific stage in the history of Chile, precisely on Arturo Prat's life and events in the Pacific War. In this audiovisual tool, you can represent the facts to better understand what happened at that time, making the student feel that he is part of the story. Thus, it has been considered to relate the facts around the history of a main personage who will realize missions inside the game, and will go through fantastic circumstances in its routes of investigation.

It is clear that video games contribute significantly to the student, as these methods help with memory, logic and concentration, and certainly generate rewards to overcome challenges, as commonly happens in the reality of the student. While the challenge is to learn by playing, it seeks to teach in a different way, with audiovisual content in a way that generates a pleasant atmosphere for the student to know about history. Therefore, this project seeks to add this educational game system for middle school students who are studying History of Chile with a future goal of incorporating more historical milestones with new characters.

*Keywords: Educational games, Videogames, Teaching in history, Education, Arturo Prat.*

## Lista de Figuras

Figura 1.1 Esquema del modelo prototipado.....	2
Figura 2.1 Juego electrónico NIM. ....	5
Figura 2.2 Computadora EDSAC e interfaz del videojuego OXO en win98.....	6
Figura 2.3 Videojuego Tennis for two. ....	6
Figura 2.4 Videojuego Spaceware. ....	7
Figura 3.1 La última frontera juego educativo. ....	20
Figura 3.2 Videojuego Antioxix de Kation vs los g7. ....	21
Figura 4.1 Esquema inicial. ....	22
Figura 4.2 Clases Unity. ....	23
Figura 4.3 Casos de uso de aprendizaje. ....	24
Figura 4.4 Pantalla escena sala de clases. ....	25
Figura 4.5 Pantalla escena Plaza Victoria. ....	26
Figura 4.6 Pantalla escena biblioteca. ....	26
Figura 4.7 Pantalla escena muelle.....	27
Figura 4.8 Pantalla bosquejo diálogo.....	27
Figura 4.9 Diagrama UML base de datos. ....	28
Figura 4.10 RPG Maker Xp.....	30
Figura 4.11 Unity. ....	30
Figura 4.12 Xampp control panel. ....	31
Figura 4.13 MySQL Workbench. ....	31
Figura 4.14 WinSCP. ....	32
Figura 4.15 SketchUp. ....	32
Figura 4.16 Fuse. ....	33
Figura 4.17 Cinema4D. ....	33
Figura 4.18 Mixamo.....	34
Figura 4.19 Kinect MoCap Animator. ....	34
Figura 4.20 Brekel Pro Body 2.....	35
Figura 5.1 Diagrama: "¿Qué afirman los participantes que han aprendido?.....	40

## Lista de Tablas

Tabla 1.1 Planificación del proyecto .....	3
Tabla 2.1 Aspectos positivos y negativos de la gamificación en la educación. ....	9
Tabla 4.1 Requerimientos funcionales. ....	24
Tabla 4.2 Requerimientos no funcionales. ....	25
Tabla 5.1 Pre-test y post-test. ....	37
Tabla 5.2 Test de valoración del videojuego educativo. ....	38
Tabla 5.3 Resultados metodología sala de clases. ....	40
Tabla 5.4 Resultados metodología videojuego educativo. ....	41
Tabla 5.5 Nivel de satisfacción con lo aprendido con el videojuego educativo. ....	42

# 1 Introducción

Para algunos estudiantes, es sabido que presentan dificultades en el aprendizaje con la metodología tradicional que se imparte en las aulas y esto puede conllevar a la falta de interés por la materia. Sin embargo, con el paso del tiempo la tecnología se ha podido incorporar dentro del área de la educación, permitiendo el desarrollo de nuevas metodologías de enseñanzas con herramientas tecnológicas como por ejemplo los videojuegos. Estos en la actualidad han tomado un papel fundamental en el desarrollo del aprendizaje despertando el interés de estudiantes, docentes e investigadores.

El tema principal del proyecto comprenderá el desarrollo de un juego digital con el objetivo de enseñar un contenido histórico, y este será específicamente sobre la vida de Arturo Prat. Para ello se definirán las tareas necesarias para cumplir con el propósito del proyecto, y en conjunto con las herramientas de desarrollo, se podrá construir el videojuego educativo. Para analizar las ventajas educativas que puede aportar el proyecto, se realizarán pruebas con usuarios donde se enseñará el mismo contenido con distintas metodologías, una con la que se lleva a cabo actualmente en los colegios y otra con el videojuego educativo, de esta manera se medirá cuál entregará mejores resultados de aprendizaje.

El presente informe comprende el detalle de los objetivos generales, específicos y de aprendizaje del proyecto, esto es para anticipar los resultados de conocimiento que se espera obtener al finalizar el proceso de investigación. También tratará la metodología de trabajo la cual se utilizó para el desarrollo del software; el marco teórico, para conocer los conceptos involucrados en esta investigación y el estado del arte, para tener conocimiento de trabajos o videojuegos similares. Luego, se desarrolla los puntos de la solución para la propuesta del proyecto, en donde se define la problemática, las plataformas y las arquitecturas del software y finaliza con un análisis de la validación, la que contempla las técnicas de validación, diseño de pruebas y resultados esperados.

## 1.1 Objetivos

En el presente informe se describen los objetivos generales y específicos del proyecto, evidenciando la finalidad y enfoque a la solución que se propone, en este caso, proveer de un videojuego educativo sobre la vida de Arturo Prat.

### 1.1.1 Objetivo General

Generar un videojuego de ámbito educativo con el fin de dar a conocer lo que fue parte de la vida de Arturo Prat, enfocando el contenido histórico en la información que poco se conoce sobre este personaje.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcanzar el propósito del proyecto, es necesario señalar las acciones que se llevarán a cabo en el plan. A continuación, se detallarán estos pasos:

- Investigar sobre la historia de Chile, precisamente sobre la materia de Arturo Prat, y la metodología utilizada en los colegios. Además, identificar tendencias similares (otros videojuegos educativos) que se han desarrollado en Chile.
- Desarrollar un videojuego educativo con contenido histórico para estudiantes con la finalidad de impulsar conocimiento por la historia y aprender con metodologías lúdicas.
- Definir misiones dentro del videojuego para el usuario, de manera que aprenda las facetas de Arturo Prat tales como la niñez, inicios en la marina, estudios, vida familiar y su relación en la guerra del pacífico.
- Validar el sistema a través de pruebas experimentales con los usuarios, y así poder determinar si el videojuego cumple con el propósito del proyecto.

### 1.1.3 Objetivos de Aprendizaje

En cuanto a lo esperado por la herramienta educativa se refiere, para el alcance de este informe, se enseñará sobre cuatro hitos de la vida de Arturo Prat. Estos hitos serán representados a través de narraciones digitales, y contemplarán los siguientes acontecimientos de Arturo Prat:

1. Conocer sobre su niñez.
2. Conocer sobre sus facetas de grumete.
3. Conocer la faceta de estudiante de derecho.
4. Conocer algunos aspectos de su vida familiar.
5. Conocer algunos datos sobre la guerra del pacífico.

## 1.2 Método de Trabajo

En la metodología del proyecto se utilizó el modelo prototipo. Esto se debe a que este modelo permite que el sistema, se pueda construir en un breve periodo de tiempo para comprender con facilidad ciertos puntos que aseguren que los requerimientos y soluciones que se proponen sean válidos y minimizar los riesgos e incertidumbres en el desarrollo [2].

Existen diversas etapas para la elaboración de este modelo, el cual se denomina como ciclo de vida en los que se definen las características necesarias para que el sistema sea confiable y completo. En la Figura 1.1 se explican las etapas del modelo prototipo adaptado al proyecto.

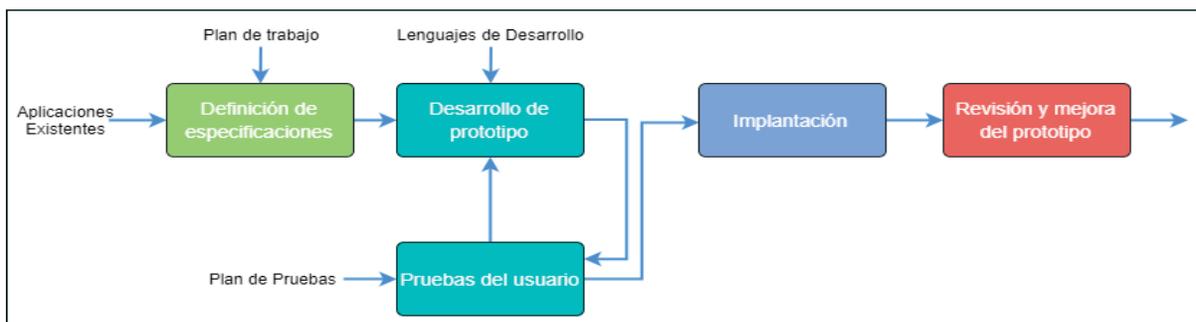


Figura 1.1 Esquema del modelo prototipado

Cada recuadro representa una fase integrada en esta metodología donde cada requerimiento parte desde la izquierda, las fases deben recibir las entradas y herramientas necesarias para poder ejecutarse dentro de la metodología las cuales son representadas por flechas de entradas.

- **Fase 1: Definición de especificaciones.** En esta etapa se identifican los problemas, oportunidades y objetivos, así mismo se determinan los requerimientos de información, de la manera más objetiva posible.
- **Fase 2: Desarrollo del prototipo.** Se tiene como objeto construir el primer prototipo operativo de la aplicación. Esta fase consta de dos actividades, una de desarrollo técnico y otra para realizar pruebas de usuarios para medir lo esperado del proyecto.
- **Fase 3: Pruebas del usuario.** Se realizarán pruebas para validaciones de las distintas versiones del prototipo con el fin de corregir defectos y añadir funcionalidades antes de comenzar con el desarrollo de la siguiente versión.
- **Fase 4: Implantación.** Consiste en comprobar el sistema, y analizar la forma en que se implementará para realizar las evaluaciones.

### 1.3 Planificación

Para el correcto desarrollo del proyecto, se deben cumplir las tareas, responsabilidades, y logros de manera efectiva. En la Tabla 1.1 se definen las actividades las cuales se distribuyen y organizan la secuencia temporal del estudio, así como los costos de llevarlo a cabo.

Tabla 1.1 Planificación del proyecto

Fases	Actividades	Meses					
		Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov
1° Fase del Proyecto	Investigación sobre la bibliografía de Arturo Prat.						
	Investigación y selección de herramientas de desarrollo.						
	Observación y elaboración de los problemas, y objetivos del proyecto.						
	Desarrollo del bosquejo del videojuego con los diálogos y metas.						
	Realizar prototipo del videojuego educativo en plataforma RPG.						
	Elaboración del informe.						
	Entrega de avance del informe.						
2° Fase Desarrollo	Creación de modelos 3D						
	Desarrollo de escenarios del videojuego.						

	Codificación de personajes e interacciones.							
3° Fase Informe Final	Ejecución de las pruebas.							
	Desarrollo informe final.							
	Entrega de software comprimido.							
	Entrega de informe final.							
<b>TOTAL: 6 MESES</b>								

## 2 Marco teórico

Dado que este trabajo se centrará en el desarrollo de un videojuego educativo, resulta fundamental dar a conocer los conceptos involucrados en esta investigación, esto es con el fin de otorgar una base teórica para el análisis de este proyecto. Para ello, se reúnen los antecedentes necesarios para establecer el enfoque de esta herramienta, y así poder tener conocimiento del área y todo lo más representativo que implica desarrollar un videojuego histórico. Para empezar, se deberá comprender el concepto de videojuego (historia y evolución, ventajas y desventajas, entre otras cosas) y sus influencias tanto en la educación como en el entretenimiento.

### 2.1 Definición de videojuego

La palabra videojuego se puede definir como una forma de entretenimiento mediante un software en alguna plataforma electrónica, en donde el jugador puede adquirir capacidades y nuevas habilidades. Considerado también como “un elemento determinante para socializarse en el mundo de las nuevas tecnologías” 1. Dadas las definiciones, se realizará una reseña histórica para comprender las evoluciones que han tenido los videojuegos.

### 2.2 Reseña histórica de los videojuegos

La historia de estos tipos de software comienza con el desarrollo de una serie de videojuegos, tales como NIM creado en 1951 para la computadora NIMROD, el cual se puede considerar como uno de los primeros juegos electrónicos de la época. Se trataba de un juego de estrategia, en donde dos jugadores deben turnarse para retirar los objetos del tablero, los cuales están agrupados en distintos montones y el jugador que retira el último objeto sería el perdedor. Este juego se basa en ejercicios algorítmicos, ya que depende de la cantidad de objetos que estén disponibles y del movimiento que realice el jugador contrario [2]. La Figura 2.1 corresponde al juego antes mencionado NIM.

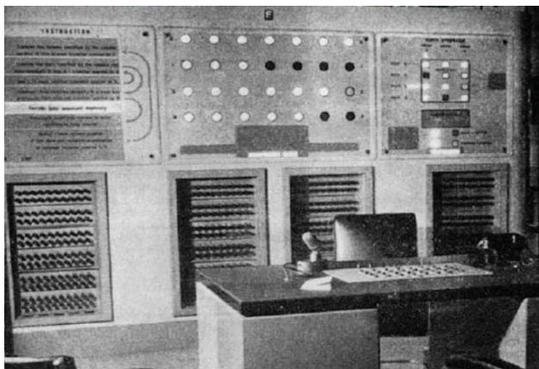


Figura 2.1 Juego electrónico NIM.

Otros de los videojuegos, los cuales son considerados pioneros de los juegos de entretenimiento, son Tennis for Two de 1958 y OXO 1952, juegos fundamentales para la base histórica de esta rama del ocio. OXO, creado para una de las primeras computadoras de la época llamada EDSAC (siendo funcional solo en esta), consistía en un juego en donde estaban involucrados el jugador y la máquina, en otras palabras, una de las primeras versiones

electrónicas del juego tic-tac-toe. Para controlar aquel juego, se utilizaba un dial telefónico y los resultados se mostraban a través de una pantalla de osciloscopio [3]. La Figura 2.2 corresponde a la computadora EDSAC junto al videojuego OXO representado en una interfaz de Windows 98.

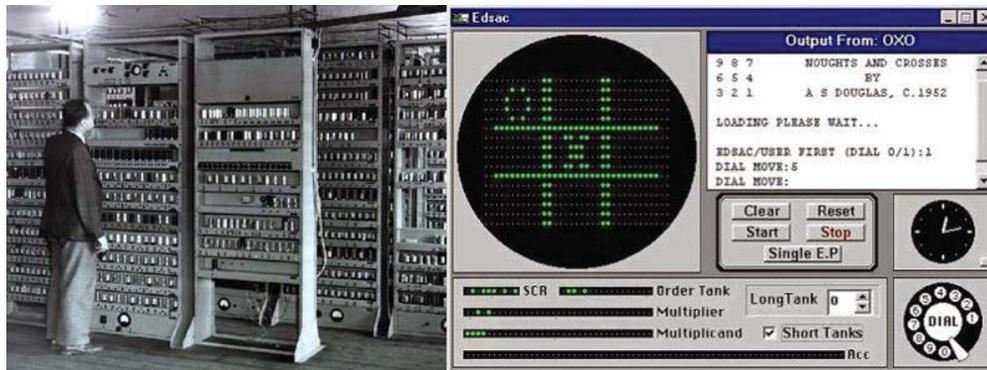


Figura 2.2 Computadora EDSAC e interfaz del videojuego OXO en win98.

El cuestionamiento es evidente al nombrar al primer juego digital de la historia, ya que se genera un debate entre las personas acerca de qué es lo que se puede considerar un videojuego como tal. Sin embargo, Tennis for Two, ya se puede definir como uno de los primeros videojuegos oficiales de la historia, debido a su gran popularidad. El creador de este juego, William A. Higginbotham, fue un físico estadounidense que participó con grupo de científicos en la elaboración de la Bomba Atómica durante la Segunda Guerra Mundial y luego, empezó a trabajar en el Laboratorio Nacional de Brookhaven en instrumentación electrónica y es allí donde tuvo la idea de fabricar una máquina que simulara un partido de tenis. Se trataba de un osciloscopio que mostraba una vista lateral de la pista de juego, la cual estaba dividida por una red, tal y como se muestra en la Figura 2.3. Los jugadores podían golpear una bola mediante un botón en un mando y una rueda para su señalar su dirección, todo compuesto por amplificadores operacionales que simulan la dinámica real de aquel deporte [4].

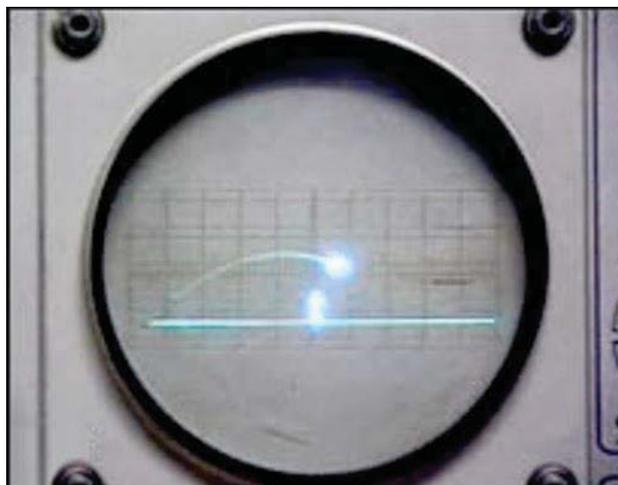


Figura 2.3 Videojuego Tennis for two.

En 1962, un alumno del Instituto de Tecnología de Massachussets llamado Steve Russell, durante seis meses se dedicó a desarrollar un juego de computadora en donde usaba gráficos

vectoriales. Este videojuego recibe el nombre de Spacewar, en donde participaban dos jugadores y cada uno de ellos controlaba la dirección y velocidad una nave que se enfrentaba con la enemiga, tal y como se muestra en la Figura 2.4. Spacewar funcionaba en un computador de la serie PDP, y logró alcanzar cierta fama [5].

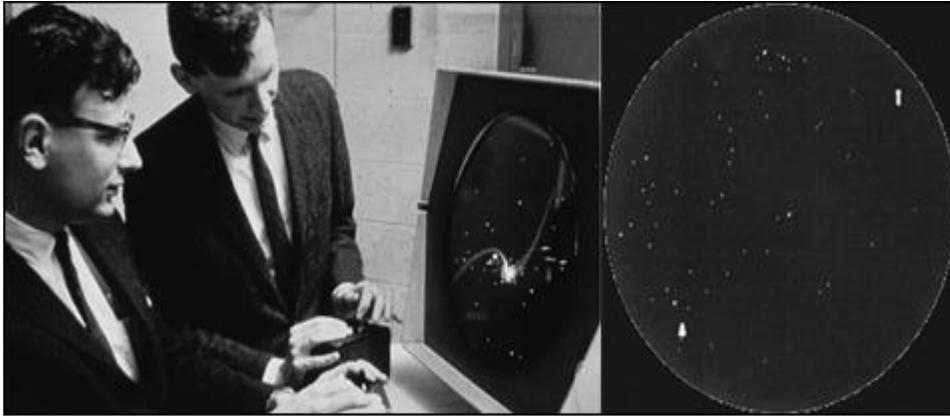


Figura 2.4 Videojuego Spaceware.

Otro de los videojuegos que está dentro del grupo de uno de los primeros juegos electrónicos y que tuvo gran popularidad es el Pong, que se desarrolló durante el año 1972 por los fundadores de la empresa Atari, Alan Alcorn y Nolan Bushnell. Debido a la tecnología de ese entonces, los desarrolladores de videojuegos debían limitarse en el sentido de los requisitos que pudieran exigir estos. Sin embargo, muchos de los videojuegos alcanzaron un nivel de popularidad a nivel mundial para fines de la década de los setenta, lo que conllevó al desarrollo de más tecnologías como éstas, destacándose entre los más conocidos son: Space Invaders, Asteroids, Lunar Lander, Galaxian y Breakout, entre otros. Cabe destacar que en aquella época los juegos eran en blanco y negro y de poca duración, aun así, no perdían el objetivo principal el cual era entretener.

Grandes avances tecnológicos se dieron a conocer a comienzos de la década de los ochenta, siendo la llegada del color a las pantallas algo realmente conveniente tanto para los usuarios que disfrutaban de estos videojuegos como para las empresas desarrolladoras. En este período inició lo que se conoce como la era de oro de los videojuegos generando una mayor cantidad de estos. También, otras de las empresas como Activision o Nintendo las cuales se mantienen desarrollando actualmente, dedicadas a estas tecnologías, iniciaron el desarrollo de sus productos en aquella época. Personajes como Mario y Donkey Kong aparecieron durante esta época.

Con la llegada de las computadoras de escritorio al hogar, se dio a conocer el gran impacto que tuvo en los videojuegos, aumentado de manera significativa el desarrollo de estos. Desde ese entonces, se ampliaron los enfoques, haciendo de estas herramientas, tecnologías aún más atractivas. Asimismo, “en la actualidad, los videojuegos pueden ser concebidos como un entretenimiento, un medio de comunicación y una herramienta educativa” [6].

## 2.3 Géneros de videojuegos

Debido a la gran cantidad de videojuegos que surgieron en un corto período de tiempo, aparecieron nuevos tipos de jugadores con nuevos y diferentes perfiles de usuario, en donde los más comunes eran entre niños y adolescentes. Con el paso del tiempo, fueron apareciendo nuevos perfiles, como empresarios, personas de mayor edad los cuales se han visto aficionados por estas tecnologías. A consecuencia de esto, la gran variedad de géneros de videojuegos se ha hecho presente hasta el día de hoy, tomando en cuenta las exigencias de los usuarios. Por lo tanto, dado la cantidad de juegos, resulta conveniente realizar una clasificación, la cual es una de las más completas en este ámbito y elaborada en 2015, con respecto a los tipos de géneros a los que pertenecen [7]. Estos géneros son:

1. **Rol:** Se presenta la interacción con el personaje y la transformación que va teniendo el mismo durante la historia del juego. El jugador puede conocer nuevos personajes, explorando nuevos mapas con el fin de conseguir objetos que le serán útiles, además de la experiencia y hasta magia, todo inmerso dentro de una aventura con una historia particular en cada videojuego.
2. **Acción:** El jugador deberá poner en práctica sus reflejos, puntería y habilidad debido a la velocidad que presentan en sus acciones. Por lo general se caracterizan por combates o superar obstáculos. También, el jugador debe ir superando niveles para ir progresando en el juego. En el género de acción también se puede encontrar otros subgéneros, tales como: lucha, arcades, plataforma y de disparos.
3. **Aventura:** Exploración, interacción entre personajes, existencia de elementos narrativos y mayor importancia a la historia, son algunas de las cualidades que el jugador tendrá que experimentar dentro del videojuego. Se sabe que la cantidad de videojuegos de aventura para computadores es mucho mayor que para consolas. Mayoritariamente están diseñados para un único jugador por el hecho que deberá existir mayor hincapié en la historia del juego.
4. **Disparos (Shooter):** Se basa en manejar algún personaje el cual posea armas, en donde pueda disparar libremente. El jugador se verá expuesto a distintas cualidades tales como la rapidez y los reflejos debido a la alta concentración que se debe tener.
5. **Estrategia:** Se basa en manejar grandes grupos de personajes, objetos o datos, y aquí es donde el jugador tiene que poner en práctica su inteligencia para resolver los conflictos o tomar decisiones. En este género existe una mayoría de juegos con contenido bélico, no obstante, también se pueden encontrar juegos de estrategia económica, empresarial o social.
6. **Carreras:** Los jugadores pueden competir mediante el uso de algún vehículo los cuales pueden ser autos, bicicletas o motos, entre otros. Está presente el uso de la rapidez, para poder llegar a un objetivo en el menor tiempo posible. Estos tipos de videojuegos se pueden considerar como subcategoría en deportes o simulación.
7. **Simulación:** El objetivo principal de este género de videojuegos se basa en representar situaciones de la vida cotidiana, que realmente no están ocurriendo. La idea es que el jugador experimente sensaciones físicas, tales como la velocidad, la aceleración y la percepción, entre otras, asimismo evitando el riesgo para el mismo jugador

8. **Deporte:** Simulación de campos deportivos, como, por ejemplo: fútbol, baloncesto, deportes de motor, boxeo o lucha libre, entre otras. Siendo bastantes populares, la mayoría de los deportes conocidos han sido llevados a videojuegos.
9. **Lógica:** El jugador debe prestar total atención a sus acciones y fijar estrategias cognitivas para el alcance de ciertos problemas durante el desarrollo del juego. Estos problemas pueden ser de lógica, matemáticas, reconocimiento de patrones entre otros.
10. **Música:** Este tipo de videojuegos entrega patrones de notas musicales, en el que el jugador debe ir siguiendo con ritmo y velocidad similar.
11. **Party games:** Videojuegos con tableros en donde participan muchos jugadores, que tienen el objetivo de recibir la mayor cantidad de puntos. Se puede avanzar mediante turnos y reglas del juego y algún movimiento entre las casillas puede producir que se ejecute alguna tarea o bien alguna penalización.
12. **Educación:** Tienen la particularidad de poseer dos objetivos, los cuales son el entretenimiento y la formación académica. Entre los aportes que puede entregar este tipo de videojuegos a los usuarios son el mantenimiento de habilidades cognitivas de personas con mayor edad, entregar conocimiento acerca de cultura, historia u otras materias.

## 2.4 Gamificación

La gamificación, conocida también como ludificación, se basa en la integración de las dinámicas y mecánicas de juegos en un proceso, con el objetivo de transmitir conocimiento de algún contenido en específico y asimismo estimular y atraer al usuario. Los participantes o jugadores deben sentirse parte de este tipo de aprendizaje, a su vez, ser capaces de decidir y recibir retroalimentación. Esta técnica de aprendizaje, a diferencia de los videojuegos, que por lo general buscan entretener, motivan al usuario para que adopte una conducta esperada que colabore a la resolución de algún problema puntual.

El empleo de la gamificación está tomando una gran significación en áreas en las que se aplica, esto conlleva a que el juego alcance mayor nivel de motivación en los usuarios, debido a su inclinación por la competición [8]. Algunos de los elementos que caracterizan a la gamificación son:

1. Principio de recompensas.
2. Motivación.
3. Atracción.
4. Modelo competitivo.
5. Función social.

En base a la definición de la gamificación se pueden analizar aspectos tanto positivos como negativos que tiene este tipo de aprendizaje en la educación. En la Tabla 2.1 se pueden apreciar estos dos aspectos:

Tabla 2.1 Aspectos positivos y negativos de la gamificación en la educación.

Aspectos positivos	Aspectos negativos
--------------------	--------------------

Motivación	Elevado coste
Alfabetización tecnológica	Distracción y pérdida de tiempo
Mentalidad multitarea	Inadecuada formación en valores
Trabajo en equipo	Equilibrio entre lo lúdico y lo formativo
Instrucción individualizada	Motivación efímera

## 2.5 Videojuegos y la educación

Los videojuegos se han presentado como una potencial herramienta en la actualidad, y su incorporación a la cultura ha inspirado tanto a investigadores y profesores como a los desarrolladores de juegos digitales. A finales de la década de los cuarenta los videojuegos se han ido estableciendo en todas las áreas y en todas las edades, y sin duda ha sido una atracción para muchos niños, adolescentes y jóvenes, los cuales utilizan su tiempo libre para el uso de estas tecnologías. Sin embargo, la existencia de ventajas y posibles consecuencias no se descartan en esta investigación, las cuales varían dependiendo del enfoque del videojuego.

Los usuarios de los videojuegos, en el área de la educación, “pueden obtener una experiencia que contribuya a su alfabetización digital” [9], es decir, no solo se trata de jugar, sino que debe tener el objetivo de enseñar, evaluar conceptos y habilidades para que los usuarios puedan establecerse dentro de estas herramientas. Cabe mencionar que la práctica de los videojuegos se convierte en una variable fundamental para la educación, los cuales son útiles para el planteamiento del conocimiento adquirido. Por ende, al sumirse en el mundo virtual, los usuarios pueden plantear las experiencias propias de lo que han aprendido, en donde algunos usuarios, como los estudiantes, tienen la capacidad de aprender ambiente estimulante y a su vez los errores se hacen comunes, pero pueden ser resueltos a través de la práctica.

Habilidades como la capacidad de solucionar conflictos, determinación de eventos con causas y consecuencias, tomar alguna decisión y poder establecer entre los valores y contravalores del juego, son algunos de los aspectos que están presentes en los videojuegos. Entonces se establece, teniendo en cuenta que los juegos aportan aprendizaje y entretenimiento, que los videojuegos educativos se basan en la entrada al entorno digital con los mismos objetivos. Estas herramientas tecnológicas han introducido a los usuarios en ambiente interactivo, en distintas plataformas, haciendo de estas una metodología aún más atractiva su incorporación en el ámbito educativo.

## 2.6 E-learning

El concepto de E-learning se basa en la enseñanza y a su vez la capacitación a distancia de usuarios por medio de la utilización de diversos medios electrónicos, con el objetivo de mantener al usuario dentro de un contexto de aprendizaje en donde este se sienta parte el

proceso. La historia de este concepto, parte alrededor del año 1840, en donde el Señor Sir Isaac Pitman daba cursos de mecanografía (uso de dispositivos que poseen teclado, por ejemplo, máquinas de escribir) mediante el uso del correo postal. Comprende los siguientes aspectos:

1. **E-:** El cual significa electrónico y “se refiere al tipo de medio por el cual se transmite la información con computadores y redes de comunicación”.
2. **Learning:** Significa aprendizaje y, por ende, se refiere al proceso de adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y comportamientos.

Los medios en donde el e-learning se hace presente son: Internet, Intranet, Extranet, audio/video, televisión interactiva, móviles, Videojuegos, entre otros. Sin embargo, e-learning se conoce como el aprendizaje por Internet, Intranet, Extranet, el cual recibe el nombre de teleformación.

### 2.6.1 Gamificación y E-learning

Los aspectos lúdicos en el concepto e-learning corresponden a la integración de elementos relacionados con juegos en el aprendizaje, en donde la formación se caracteriza por una debida retroalimentación al usuario. Con esto se puede decir que el participante aprende jugando, desarrollando así sus habilidades y capacidades de razonamiento y toma de decisiones. Así pues, es necesario nombrar las características de su contenido, las cuales se presentan a continuación:

- Clasificación progresiva de interacciones.
- Estimulación de competencia.
- Uso y mejoras en el sistema de puntuación.
- Enfrentar desafíos y la superación de estos.
- Entusiasmo por lograr un objetivo.

Con la gamificación se puede lograr un desempeño menos complejo en la enseñanza para los usuarios, ya que esto tiene un nuevo planteamiento de cómo ver el proceso al estudiar, inmersos en otra realidad, pero persiguiendo los mismos objetivos de manera lúdica [10]. Las metodologías de trabajo consisten la aplicación de ocho puntos que son fundamentales para una buena ejecución de esta metodología, estas se presentan a continuación:

- Identificar progresos (qué puntaje obtuvo el participante, estrellas, tablas de resultado).
- Generar una narrativa acorde a las necesidades del aprendizaje (qué es lo que quiere que se aprenda mediante retos o misiones).
- El participante controla su avance (dependiendo de las misiones que haya realizado o completado, el mismo jugador puede decidir hasta dónde puede llegar).
- Reintroducir resultados obtenidos de una tarea en el sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento.
- Se entregan alternativas para la resolución de algún problema.
- Se sostiene el aprendizaje con una exposición de retos en ascenso, cada vez más difícil, cada paso es más demandante.
- Inspiración mediante un personaje que represente al usuario.

## **2.7 Técnicas de comunicación en videojuegos**

Los videojuegos pueden ser analizados desde un punto de vista interpretativo, es por esto que existen ciertas metodologías para que la información que se desea entregar jugador se aprenda sin ninguna inconveniencia. Para ello es relevante tener conocimiento de los fundamentos teóricos que forman parte de la narrativa audiovisual, los cuales fortalecerán a su vez el campo de la comunicación educativa. Las ideas principales de este apartado apuntan a la relación del mundo de los videojuegos con las narrativas audiovisuales.

Es sabido que los usuarios al interactuar con el videojuego, en este caso educativos, deben realizar una serie de lecturas, los cuales hacen que tomen algunas decisiones para la ejecución de acciones, con el fin de cumplir alguna meta dentro del juego. También se incluye el desarrollo de habilidades los cuales concluyen con la integración del aprendizaje en el jugador [11].

Para esta investigación, es preciso señalar que se definen cuatro lenguajes básicos que forman parte del plano de expresión y de la comunicación entre el usuario y el videojuego, estas son las siguientes:

1. Lenguaje oral: Análisis de narraciones con sus tipos de textos.
2. Lenguaje escrito: Evidenciar el entendimiento textual en narraciones, también se cuentan los tipos de textos.
3. Lenguaje auditivo: Se trata de conocer los efectos de sonido. Además de los temas musicales que se presentan para ambientar el videojuego.
4. Lenguaje visual o iconográfico: Se pueden emitir y recibir mensajes percibidos mediante el sentido de la vista.

### **2.7.1 Narrativas**

Para comenzar a describir las técnicas de comunicación que poseen los videojuegos, es importante nombrar el arte de la literatura, en donde la narrativa es parte de su clasificación. Cuando se habla de literatura esta comprende varios subgéneros como la novela, el cuento, la leyenda, el mito, la fábula, entre otros. La narrativa se define como “toda obra que describe un hecho, un acontecer objetivo o subjetivo de un personaje” [12]; además haciendo alusión a un relato, el cual sea constituido por una historia, narrador, discurso y tema.

La narrativa se ha implantado dentro de las TIC (Tecnologías de información y la comunicación), reflejándose en medios como el cine, la televisión y el cómic, entre otras. Estas se pueden clasificar de la siguiente manera: gótica (terror), poética (poesía épica y lírica), narrativa de tipo costumbrista, hipertextual, moderna, contemporánea, esclavista y latinoamericana [12]. Dada la tecnología de la actualidad, la incorporación de lo narrativo ha ido tomando nuevos rumbos a través de otros medios de difusión, como lo son los videojuegos.

### **2.7.2 Narrativa audiovisual**

Cuando se habla de relatar historias a través de imágenes y sonidos, dentro de un proceso ordenado, esto aplica a la capacidad que posee la narrativa audiovisual inmersa dentro del área digital. Con esto, aparecen una serie de medios y formatos con el objetivo de narrar historias, que van desde la ética cinematográfica hasta la creatividad del videojuego. Vista también como

un proceso comunicativo, ya que deja a un narrador (emisor) con el objetivo de que algún receptor lo reciba y lo decodifique.

Este proceso comunicativo, no se trata sólo de intercambiar elementos entre emisor y receptor, sino “debe verse la comunicación como un fenómeno que permite la construcción de sentidos de los individuos”.

## **2.8 Herramientas para el desarrollo de videojuegos 3D**

Para contextualizar el tema de las herramientas para el desarrollo de videojuegos en 3D, se analizan cuatro programas de software, los cuales presentan sus correspondientes descripciones, señalando, además, las justificaciones de investigación y su posterior uso según corresponda.

Primeramente, se analizará la herramienta de la empresa Epic Games, Unreal Engine 4, la cual es una herramienta para el desarrollo de videojuegos 3D y 2D y es un motor multiplataforma. Está optimizado tanto para consolas como para dispositivos móviles, y dispositivos para VR en videojuegos. Este software es gratuito desde el año 2015, pero si el producto se comercializa, se deberá pagar una regalía del 5% sobre el ingreso bruto después de los primeros \$ 3,000 dólares por producto, por trimestre [13].

Desarrollado por la empresa GarageGames, Torque 3D fue creado con el objetivo de que el desarrollo de los juegos no sea complejo, que fuese rápida y más accesible. Se basa en un SDK, el cual es un Kit de desarrollo de software profesional, que lleva a construir un sistema renderizado con el menor esfuerzo. Esta herramienta permite agregar, modificar, u optimizar algún componente del motor, esto es, debido al acceso completo al código fuente del mismo. Utiliza C++, TorqueScript y su correspondiente colección de herramientas dentro del programa, por ende, al tener TorqueScript no es necesario tener conocimiento total en el lenguaje de programación C++ para realizar juegos completos [14].

Unity3D es una herramienta que permite crear juegos para múltiples plataformas, incorpora el desarrollo de juegos para consolas, escritorio, navegador, móviles y tablet. Se especializa en el desarrollo de juegos 2D y 3D Dentro del entorno de Unity3D, posee un editor sencillo, que se divide en cinco pistas, estas son las siguientes:

1. Explorador: Listado de elementos de los proyectos del usuario, permitiendo un mejor ordenamiento de la aplicación. Aquí es donde se encuentra todo lo multimedia, es decir, imágenes, escenas, scripts, audios, prefabs, texturas, entre otras.
2. Inspector: Su finalidad es mostrar todos los elementos con su correspondiente definición.
3. Jerarquía: Listado ordenado jerárquicamente de los elementos del proyecto.
4. Escena: Contempla el diseño del juego completo o alguna sección de este.
5. Juego: Es una vista WYSIWYG del juego desarrollado, a distintas resoluciones.

Con respecto a las tarifas de Unity, se tiene que “Un desarrollador puede empezar por la licencia gratuita, pero tiene ciertos límites. Incluye obligatoriamente el logotipo de Unity en la carga inicial de tu juego y solo puede usarse si la facturación total de tu empresa no supera los 100.000 dólares anuales” [15].

En cuanto a lo que se refiere a las herramientas de programación, existen diferentes programas para la codificación, entre los cuales se destacan, Notepad++, Dev-C++, Microsoft Visual Studio, MonoDevelop y Sublime Text 3. Estos compiladores permiten escribir códigos en diferentes lenguajes de programación, como, por ejemplo, JavaScript, C# y PHP, los cuáles son utilizados para el desarrollo de triggers y quest en los videojuegos, conexiones con base de datos, y la codificación de funciones necesarias.

Luego de conocer cada una de las herramientas para el desarrollo de los videojuegos 3D, se consideró a Unity3D como software desarrollador para este proyecto, teniendo en cuenta algunas características como la gratuidad, la accesibilidad de la aplicación y la gran cantidad de guías y ejemplos para el desarrollo del videojuego. Para la codificación se utilizó, Monodevelop como editor de Javascript y C# dentro de Unity3D, y, además, se trabajó con Sublime Text 3 como editor de texto para las conexiones con PHP.

### **2.8.1 Herramientas para el modelo 3D y animaciones**

En cuanto a lo que se refiere en el ámbito de herramientas para el modelado 3D de los videojuegos, se analizan ocho programas de software, los cuales serán descritos, y, además, señalando las justificaciones de investigación. También se detallarán cuáles son los programas que se utilizaron para el proyecto actual.

Primeramente, se analizará la herramienta de la empresa MAXON, Cinema4D, la cual es una herramienta para la creación de gráficos y animaciones avanzadas en 3D. Permite además trabajar con paquetes que provee la herramienta para facilitar la creación de modelos según las necesidades del proyecto a realizar. Este software tiene diferentes versiones, ofreciendo cada una de ellas diferentes herramientas de trabajo [16].

Desarrollado por la empresa Trimble, SketchUp es un programa de diseño gráfico y de modelado 3D el cual trabaja con caras. Esta herramienta permite buscar e importar modelos de otros usuarios en 3D Warehouse. Proporciona una gran variedad de plugins para utilizar como recursos o herramientas en la etapa de modelado [17].

Fuse 1.3 es un software de la empresa Mixamo que permite la creación de personajes 3D para utilizarlos en el videojuego. Proporciona una gran cantidad de elementos para la personalización del personaje, y permite exportar los modelos con los formatos obj con sus texturas en formato mtl [18].

Para el complemento de estas herramientas, existe Adobe Photoshop CC 2017, el cual es un editor de gráficos desarrollado por Adobe Systems Incorporated. Permite importar y exportar una gran variedad de formato de imagen, por lo que, para el desarrollo de texturas, o animaciones de modelos, es una herramienta fundamental para editar contenido propio en los modelos [19].

Autodesk 3ds Max es un software de modelado y renderización 3D que permite crear y editar modelos. Posee compatibilidad con los modelos con formatos .3ds y permite exportar en formatos compatibles con Unity [20].

Mixamo es una aplicación web, desarrollada como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas desarrollado por Adobe System Incorporated. Este software además de poder crear modelos 3D, ofrece recursos para animar los modelos desarrollados y exportarlos para su uso posterior en los proyectos [21].

Kinect MoCap Animator es un paquete ubicado en la tienda de Unity la cual funciona con Kinect-v2 o Kinect-v1 (también conocido como 'Kinect para Xbox One' y 'Kinect para Xbox 360'), y opcionalmente con el sensor LeapMotion, si también se necesita animación con los dedos. Esta guarda la animación grabada en un archivo fbx elegido. La animación grabada puede redirigirse a otros modelos humanoides en los proyectos y escenas de Unity, o puede procesarse en una herramienta externa de modelado 3D, como Maya o 3dsMax. Esta herramienta se puede usar en los editores Unity Pro y Unity Personal [22].

Brekel Pro Body 2 es un software que permite la captura de movimiento que detecta el hardware Kinect. Este software de versión de paga permite a los usuarios exportar sus movimientos en formato fbx para posteriormente agregarlos a los modelos 3D [23].

Luego de conocer cada una de las herramientas de desarrollo para el modelado 3D de personajes, objetos, e incorporar animaciones, El equipo desarrollador de este proyecto, consideró el uso de Fuse 1.3, Autodesk 3ds Max y Cinema4D para la construcción del modelado de los personajes 3D. Además, para la construcción de objetos como edificios o estructuras, se utilizó el software SketchUp, ya que esta entrega varios recursos y una interfaz intuitiva para el desarrollo de los modelos. Todo esto se trabaja en conjunto con Adobe Photoshop CC, para editar las texturas personalizadas de los modelos.

Una vez finalizado el proceso de modelado, se utilizaron las herramientas Mixamo para incorporar animaciones existentes a los personajes, y para hacer las cinemáticas se trabajó con Kinect MoCap Animator y Brekel Pro Body para grabar y exportar los movimientos personalizados para luego en Unity reproducir las animaciones con los modelos de los personajes.

## **2.9 Programa de estudio del ramo de historia segundo año medio**

La conformación del territorio chileno y sus dinámicas geográficas es el nombre que recibe la unidad número 3 del libro de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, el cual es el programa de estudio segundo año medio del Ministerio de Educación [24]. Es relevante conocer y analizar los contenidos y los propósitos que se buscan enseñar, esto es para establecer un perfil jugador como referencia. La razón por la que se analiza en segundo año medio es porque los estudiantes que se encuentran cursando el mismo, comienzan a estudiar temas contenido relacionado con la guerra del pacífico y Arturo Prat. Cabe señalar que esta información fue validada por algunos profesores y estudiantes de último año de la carrera de historia.

Con respecto a los aprendizajes esperados en estudiantes de segundo medio se obtiene la siguiente información, desde el programa de estudio:

1. Para los aprendizajes esperados (AE01): Caracterizar, a partir de diversas funciones de información geográfica, las etapas de conformación y poblamiento del espacio geográfico ligado a la historia de la sociedad chilena y su territorialización, considerando:
  - a. Incorporación de Chiloé.
  - b. Guerra contra la Confederación Perú-Boliviana.
  - c. Colonización de Valdivia y Llanquihue.
  - d. Ocupación del Estrecho de Magallanes.
  - e. Guerra con España.
  - f. Guerra del Pacífico.
  - g. Pérdida de la Patagonia.
  - h. Ocupación de la Araucanía e incorporación de Isla de Pascua.
2. Para los aprendizajes esperados (AE02): Explicar la relación entre territorio y sociedad en Chile, y las tensiones generadas interna y externamente en torno a este tema a lo largo del siglo XIX.
3. Para los aprendizajes esperados (AE03): Explicar la incidencia de los conflictos bélicos y las vías de negociación y paz en la experiencia histórica de Chile, a partir de la confrontación de diferentes interpretaciones históricas.
4. Para los aprendizajes esperados (AE04): Reconocer los esfuerzos del Estado por conocer el territorio nacional y expandir su territorio a lo largo del tiempo, considerando:
  - a. Medios de transporte y comunicación.
  - b. Expediciones científicas tales como las de Claudio Gay e Ignacio Domeyko.
5. Para los aprendizajes esperados (AE05): Evaluar las distintas estrategias seguidas por el Estado chileno para expandir, ocupar y poblar su territorio, incluyendo:
  - a. Estrategias bélicas y diplomáticas.
  - b. Proyecciones hasta el presente.
  - c. Contexto en el marco de la historia americana y occidental.

Con estos datos es posible establecer cuáles son las características referenciales de un usuario jugador y además comparar esta metodología con la herramienta educativa que se desarrolla en este proyecto. Es importante señalar, que el videojuego educativo, no abarcará todos los puntos que se aprenden en el programa de estudio de segundo año de enseñanza media. Ya que se abordará el tema específicamente sobre la vida de Arturo Prat.

### **2.9.1 Obra biográfica Arturo Prat, justificación del tema**

“Desde 1879 generaciones y generaciones de chilenos han aprendido el nombre de Arturo Prat y la gloria del 21 de mayo en Iquique. No todos los chilenos conocen, sin embargo, la vida de Arturo Prat, una vida admirable por lo rica y sencilla y que tal vez por ello acabó en este mundo del modo ejemplar como lo hizo. No todos la conocen y, los que sí, quizás no todo lo que deberían” [25]. Este es un fragmento de la reseña del libro Arturo Prat, del escritor Gonzalo Vial Correa, la cual es una obra biográfica de Arturo Prat, patrocinada por la Armada de Chile.

Los motivos de agregar contenidos sobre la vida de Arturo Prat en un videojuego educativo surgieron de la idea de crear una nueva herramienta que ayudara con el aprendizaje sobre la vida de un personaje histórico de Chile, en este caso, Arturo Prat. Todo esto, con la

finalidad de conocer la niñez, facetas como marino, estudios, familia, y relación con la guerra del Pacífico. Dado las aventuras de este personaje, se consideró que era digno de plasmar en un videojuego, en donde el usuario se sienta parte de la historia y asimismo pueda aprender de una manera entretenida.

## 3 Estado del Arte

Dentro del área de los videojuegos, es sabido que existen diversos enfoques para distintos tipos de usuarios, los cuales sus preferencias varían constantemente en razón de los juegos que son tendencias y otra serie de variables más complejas. En otras palabras, hay videojuegos que se clasifican por géneros, que se basan en las mecánicas del mismo. Este capítulo busca abordar en herramientas que se encuentren dentro del género educativo, e investigar la existencia de aplicaciones con objetivos similares al presente proyecto (enseñar y representar la vida de Arturo Prat) y no tan similares, como por ejemplo otros hitos históricos de Chile, u otras materias.

Cuando se habla de la historia de Chile, esta contempla bastante hitos, los cuales, dentro del área de la educación, pueden ser enseñados de distinta forma a los estudiantes. Actualmente el método más común que existe son las clases que imparten profesores en aulas de colegios. Sin embargo, con el avance de la tecnología, estas herramientas de enseñanza pueden agregar al sistema educativo una más alternativas de instrumentos para los estudiantes.

Teniendo en cuenta que la temática del proyecto, donde aborda la vida de Arturo Prat y algunos hitos históricos de aquella época dentro de un videojuego, es relevante realizar una investigación acerca de videojuegos educativos. Esto es, para determinar la forma de cómo ha sido tratado el tema y cuáles son las tendencias o herramientas existentes. Cabe destacar que se mencionan tanto las técnicas de aprendizaje o enseñanzas de otros videojuegos, como también las áreas o materias que abordan en su contenido, además de la temática, los desarrolladores, las herramientas, los objetivos y usuarios a quienes va dirigido.

### 3.1 Técnicas de aprendizaje y/o enseñanza

En la búsqueda de videojuegos que se basen en la historia de Chile o que específicamente tengan el objetivo de enseñar lo que fue la vida de Arturo Prat, hasta el momento, no se ha encontrado alguna herramienta similar. Sin embargo, cabe destacar otras herramientas educativas audiovisuales las cuales tienen el objetivo de enseñar un contenido específico, ya sea científico o cultural, como, por ejemplo: videojuegos para aprender sobre las culturas ancestrales de Chile (mapuches, chinchorros), ciencias naturales (biología), y geografía. A partir de esto, se realiza una descripción de cada uno de los videojuegos investigados, nombrando sus objetivos principales de aprendizaje, el área de la materia o contenidos que abarca, las técnicas que se utilizan para enseñar, los usuarios, desarrolladores, y otros datos como los lugares de pruebas del software.

Los videojuegos que están involucrados en esta investigación y los cuales poseen un enfoque educacional son los siguientes:

1. La última frontera: juego histórico. Es un videojuego descargable gratuito para aprender sobre la historia del pueblo mapuche.
2. Kation vs los g7. Videojuego que enseña sobre ciencia a través de héroes animados.
  - a. Animalix
  - b. Termodinamix
  - c. Antioxix

### 3.1.1 La última frontera: juego histórico

Buscando un método más tecnológico para enseñar historia a escolares de primero y segundo medio, la universidad chilena Finis Terrae, junto al programa Explora de Conicyt y la empresa desarrolladora de aplicaciones educativas Pitruf Games, desarrollaron un videojuego el cual recibe el nombre de La última frontera: juego educativo. Esta herramienta online fue integrada para plataformas web y además para dispositivos móviles, teniendo como tema principal la enseñanza sobre las relaciones entre el pueblo originario mapuche y los españoles durante la época colonial.

Durante las etapas de este videojuego, el estudiante puede construir, manejar asentamientos, resolver conflictos, crear rutas comerciales, entre otras acciones, las cuales permiten organizar un intercambio de carácter político, cultural y económico entre mapuches y españoles [26]. Además, cada una de estas etapas cuenta con una breve reseña histórica y su jugabilidad se clasifica en dos modos: modo campaña y modo libre, los cuales el primero se definen con las siguientes etapas:

- 1 Retomar la Araucanía y retomar los antiguos poblados.
- 2 La fuerza de la gente de la tierra: es donde el jugador se hace cargo de un poblado mapuche y tiene que tomar decisiones para ver cómo hacer más felices a su gente.
- 3 El ejército y sus penurias: el jugador podrá ayudar a un grupo de soldados en donde lucha por sobrevivir en la frontera de la Araucanía.
- 4 El jugador deberá negociar para recuperar a mujeres y hombres españoles que están cautivos en la zona.
- 5 Por la razón o la fuerza: en esta etapa el jugador deberá evitar el alzamiento del pueblo mapuche en aquella zona.
- 6 Hijos de ambos mundos: como hijo de Lonco y madre española, el jugador tendrá que hacer un espacio propio en la frontera.
- 7 Camino al parlamento: el jugador deberá ganarse el respeto tanto del pueblo mapuche como el de los españoles para poder ser admirado e invitado al parlamento.

Dejando en evidencia las etapas de este modo campaña, este videojuego también cuenta con el modo libre el cual cuenta con la opción de escoger un rol y experimentar de distinta forma el juego, ya sea siendo un lonco mapuche o un colono español con el fin de comparar ambas realidades. En la Figura 3.1 se muestra parte del menú, en donde el jugador puede seleccionar el modo de juego.



Figura 3.1 La última frontera juego educativo.

Las técnicas de aprendizaje utilizadas en esta aplicación, para que el jugador pueda interactuar con la historia del pueblo mapuche y los españoles, se caracterizan de forma narrativa en la mayor parte del videojuego. Una de ellas se representa como modo “tutorial” en donde al jugador se le indica las acciones que debe realizar y algunos aspectos básicos de controles si desea conseguir un objetivo específico. También está el modo “suceso y consecuencia” el cual se basa en determinar una serie de acciones que puede decidir el jugador y que posteriormente tendrán alguna consecuencia concreta, y al mismo tiempo significativa en el juego. “Diálogo útil” es otra de las técnicas narrativas que posee esta herramienta, y su objetivo es proporcionar al jugador la información necesaria para que la historia del videojuego siga su desarrollo [27].

Este proyecto ha sido probado en aulas del Colegio Francisco Miranda y el Liceo Murialdo en la región metropolitana, con alumnos de primero y segundo medio.

### 3.1.2 Kation vs los g7

La Universidad de Talca junto con el financiamiento del programa Explora de CONICYT, a través del concurso de Valoración y Divulgación de la ciencia y la Tecnología, desarrolló un videojuego llamado Kation vs los g7, que se trata de una serie de juegos para dispositivos móviles. Además, se utiliza el aprendizaje casual para acercar contenidos de Física, Química y Biología para estudiantes de enseñanza básica y media, como por ejemplo la alimentación de ciertos animales en distintas zonas geográficas, ventajas sobre el consumo de frutas y vegetales, entre otras. Todo esto, con el objetivo de apoyar el aprendizaje de ciencias naturales. Cabe mencionar que este proyecto fue presentado en el Colegio Integrado de Talca, en donde niños de segundo año básico con el fin de que estos estudiantes jugarán a través de tablets [28].

Esta herramienta posee tres series de juego, los cuales poseen distintos objetivos de aprendizaje, estos son:

1. Animalix: Un personaje animado principal llamado Kation tiene la misión de cruzar distintas zonas geográficas para alcanzar a “Fluorona” (enemiga) y debe llegar al eslabón más alto de la cadena alimenticia. Puede evolucionar alimentándose de plantas y animales pequeños. El jugador debe evitar a depredadores y sorprender a sus presas, todo esto sin que la enemiga se escape.
2. Termodinamix: El jugador está encerrado en un laberinto en el que deberá salir, enfrentándose con enemigos. Este enseña sobre los estados de la materia y muestran cómo cambian las interacciones entre las moléculas de agua con el uso de la temperatura.
3. Antioxix: El jugador deberá eliminar los radicales libres seleccionando la fruta que posea el antioxidante correcto. Este juego tiene el objetivo de enseñar acerca de los beneficios del consumo de frutas y vegetales, las cuales entregan moléculas orgánicas con propiedades antioxidantes a nivel celular.

En la Figura 3.2 se puede apreciar el videojuego Antioxix de los antes mencionados.

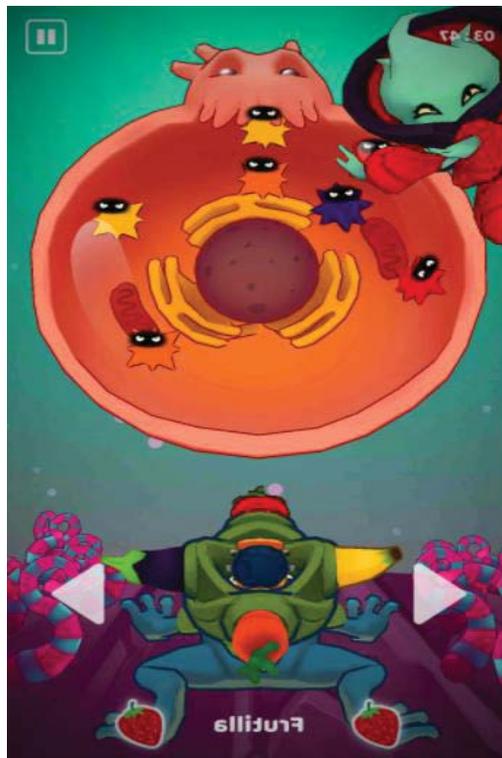


Figura 3.2 Videojuego Antioxix de Kation vs los g7.

## 4 Solución propuesta

Para la implementación de la alternativa propuesta, se desarrollará un software de un videojuego educativo que permita al usuario aprender sobre el personaje histórico, Arturo Prat. En una primera instancia será desarrollada como una aplicación de escritorio para Windows OS. Esta herramienta permitirá al usuario aprender de una forma didáctica e intuitiva, a través de misiones y recursos multimedia. A continuación, se mostrará el funcionamiento del sistema a través de un esquema inicial en la Figura 4.1, el cual describe los procesos e interacciones entre el usuario jugador y el videojuego educativo.



Figura 4.1 Esquema inicial.

El sistema funcionará con un usuario que utilice el videojuego educativo en un computador con sistema operativo Windows. A su vez el videojuego guardará las respuestas del usuario en un servidor que trabaje con base de datos, los cuales podrán ser consultados posteriormente.

### 4.1 Problemática

Según una encuesta dirigida a jóvenes de enseñanza media [29], además de la opinión de profesores con las que se tuvo contacto, se ha demostrado que, para algunos alumnos de los colegios de Chile, el método de enseñanza que utilizan los colegios en el país podría no ser el más apropiado para ellos, y por ello podrían agregarse nuevas herramientas, ya que los alumnos presentan dificultades con los métodos actuales de enseñanza. Estos alumnos pierden el interés en las materias cuando la forma de enseñarla no despiertan las ganas por seguir aprendiendo. Por esta razón, este proyecto busca implementar nuevas herramientas educativas que presenten un método más apropiado para estos alumnos, y una de esas formas sería a través de videojuegos educativos.

Para el presente proyecto, específicamente el videojuego a desarrollar será sobre la vida de Arturo Prat. Esta materia se analiza en la enseñanza media de los colegios de Chile por el programa del ministerio de educación [24], por lo que el videojuego tendría un plano ideal sobre alumnos de enseñanza media, aunque esto no descarta el hecho de que cualquier usuario pueda usar el videojuego para aprender de esta manera sobre Arturo Prat.

### 4.2 Metodología de enseñanza seleccionada

Las técnicas de comunicación de los videojuegos que están en el presente proyecto serán las narrativas escritas y las narrativas audiovisuales, las cuales se refieren al lenguaje auditivo y visual o iconográfico. Entonces, se pretende enseñar mediante narraciones escritas, audio,

imágenes y videos o animaciones, elementos que son necesarios para un proyecto con las características presentes.

Se debieron utilizar las librerías pertinentes que provee Unity para desarrollar esta metodología en el videojuego educativo 3D. La API de Unity está orientada a objetos y se compone de centenares de clases [30], las cuales contienen las funciones pertinentes para hacer uso de las técnicas narrativas audiovisuales. En la figura 4.2 se muestra una parte de estas clases que proporcionan las librerías necesarias.

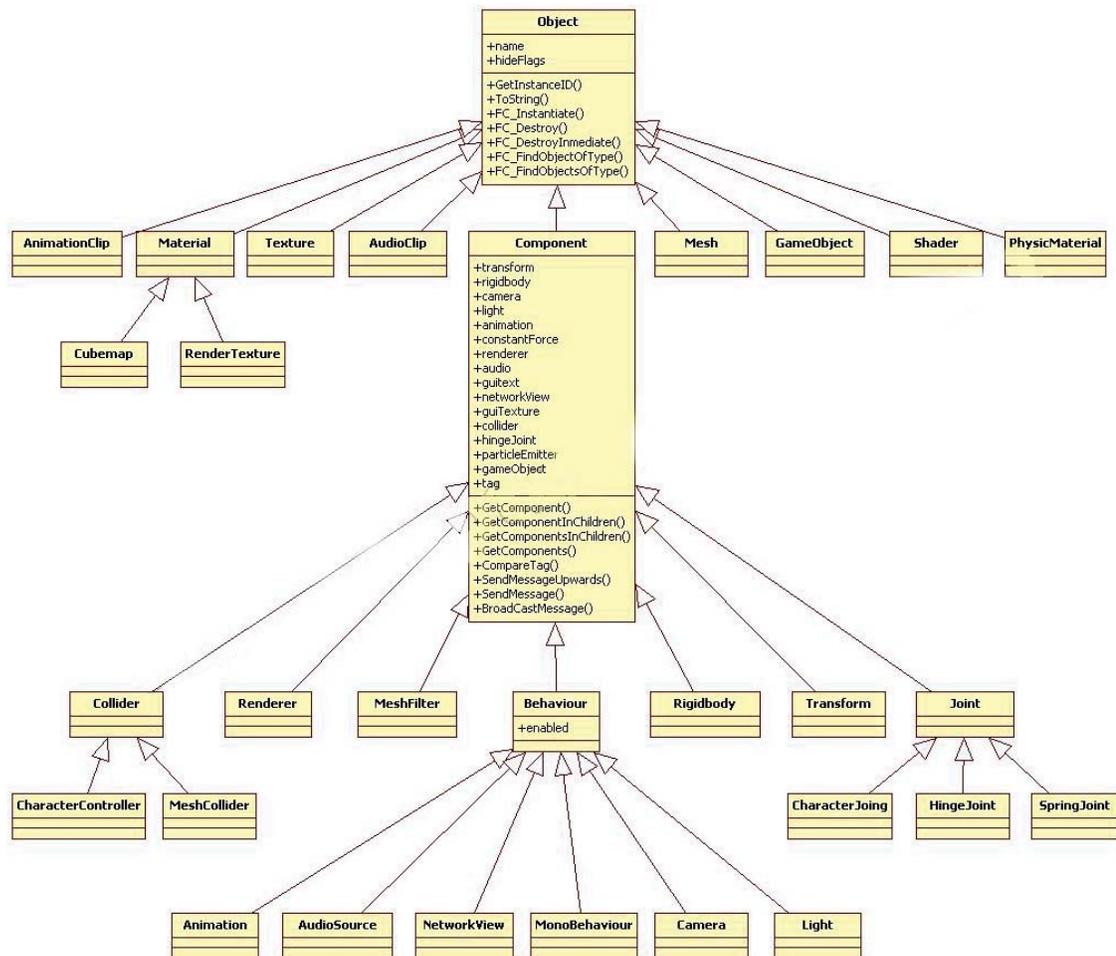


Figura 4.2 Clases Unity.

A continuación, en la Figura 4.3, se presentan las interacciones que existen entre el usuario y el sistema representadas a través de un diagrama de caso de uso, detallando que contenidos tendrá el videojuego para el objetivo de aprendizaje, utilizando la metodología con técnicas audiovisuales.

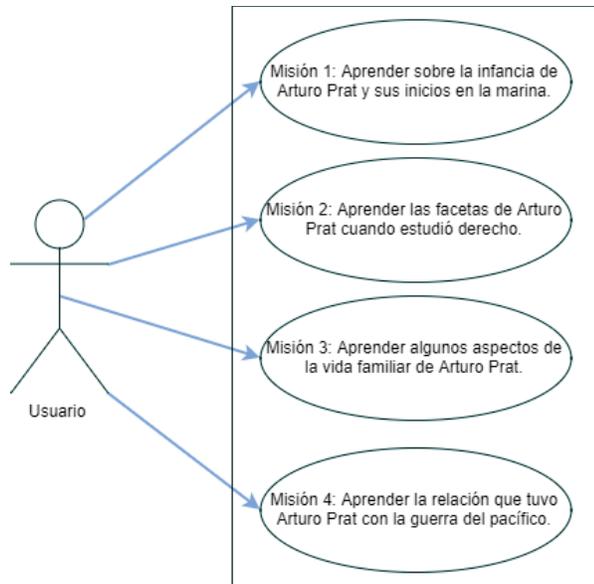


Figura 4.3 Casos de uso de aprendizaje.

### 4.3 Requerimientos

Mediante la búsqueda de las necesidades para el videojuego educativo, se ha podido crear una serie de requerimientos para que el usuario pueda utilizar este sistema eficazmente y no tenga mayores inconvenientes. Estos están descritos y clasificados en requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. Estos están listados en las Tablas 4.1 y 4.2 respectivamente.

Tabla 4.1 Requerimientos funcionales.

ID	Nombre	Descripción
RF01	Salvar partida	El videojuego debe tener la opción de guardar la partida para que el jugador pueda retomar su avance en caso de no poder continuar en ese momento.
RF02	Inventario	En el videojuego, deberá haber un inventario que el usuario pueda manejar para consultar los hitos que ha aprendido.
RF03	Manejo de datos	El videojuego deberá guardar los datos del jugador y sus detalles para después poder ser consultados.
RF04	Movimiento del jugador	El jugador podrá moverse dentro de los escenarios con las flechas de dirección y con el mouse para dirigir la cámara.
RF05	Acciones del jugador	El jugador podrá correr, saltar e interactuar con las personas indicadas en las misiones del escenario.

Tabla 4.2 Requerimientos no funcionales.

ID	Nombre	Descripción
RNF01	Plataforma de escritorio	El videojuego debe estar disponible para plataformas de escritorio, compatibles con el sistema operativo Windows.
RNF02	Quest	El videojuego debe utilizar quest para el avance y desarrollo de la historia.

## 4.4 Pantallas

La interfaz del sistema permite visualizar el diseño implementado con los requerimientos validados. A continuación, se presentarán distintas capturas de pantalla como ejemplos de lo implementado en el videojuego.

En la Figura 4.4 se presenta la primera escena, la cual corresponde a la sala de clases, donde comenzará videojuego, con una cinemática introductoria, y unos diálogos entre los personajes con sus respectivas interacciones.

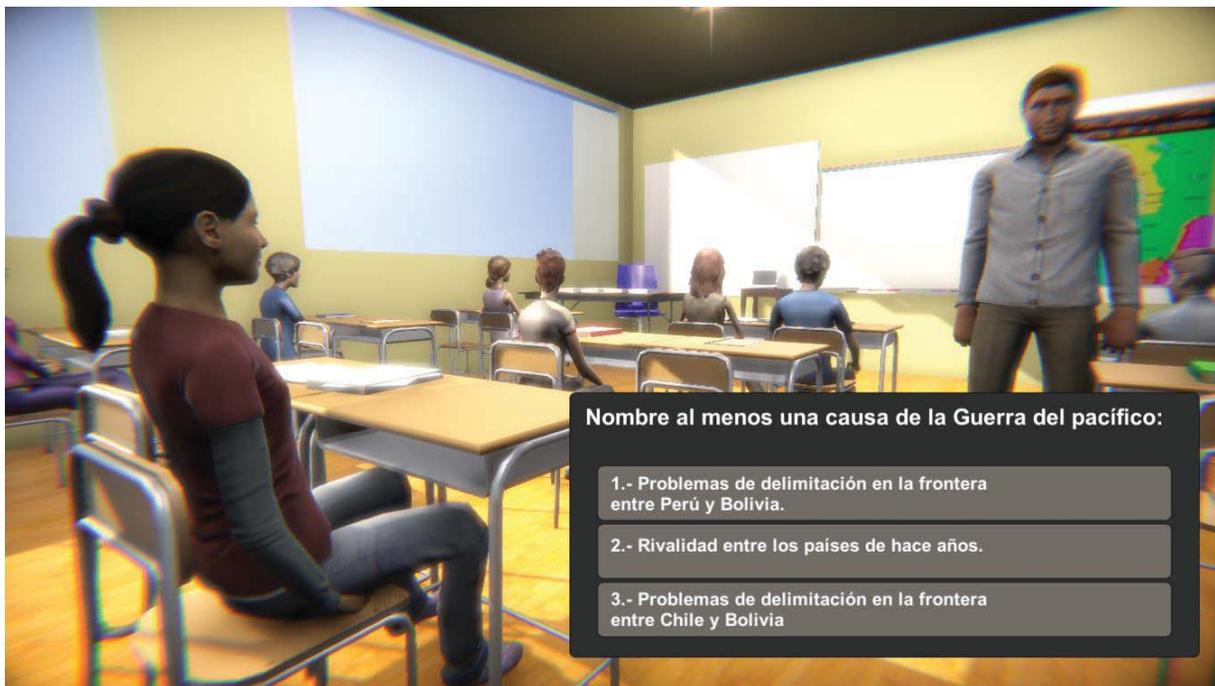


Figura 4.4 Pantalla escena sala de clases.

En la Figura 4.5 se presenta la segunda escena, esta corresponde a la Plaza Victoria, donde el jugador deberá realizar una serie de misiones, hablando con tres personas para recopilar información acerca de Arturo Prat.



Figura 4.5 Pantalla escena Plaza Victoria.

En la Figura 4.6 se muestra la tercera escena, la cual corresponde a la biblioteca Santiago Severín, donde el jugador deberá conversar con un trabajador de la biblioteca, el cual le hará una serie de preguntas al jugador para medir sus conocimientos aprendidos en las escenas anteriores.



Figura 4.6 Pantalla escena biblioteca.

En la Figura 4.7 se muestra la cuarta y última escena, y esta corresponde al muelle Valparaíso en la época antigua, donde se mostrará un diálogo entre Arturo Prat y su esposa en uno de sus viajes.



Figura 4.7 Pantalla escena muelle.

En la Figura 4.8 se muestra una ejemplificación de la escena de la Plaza Victoria a través de un bosquejo prototipo desarrollado con RPG Maker XP, el cual presenta una serie de diálogos como referencia a lo que se incorporaría posteriormente en el proyecto en Unity.

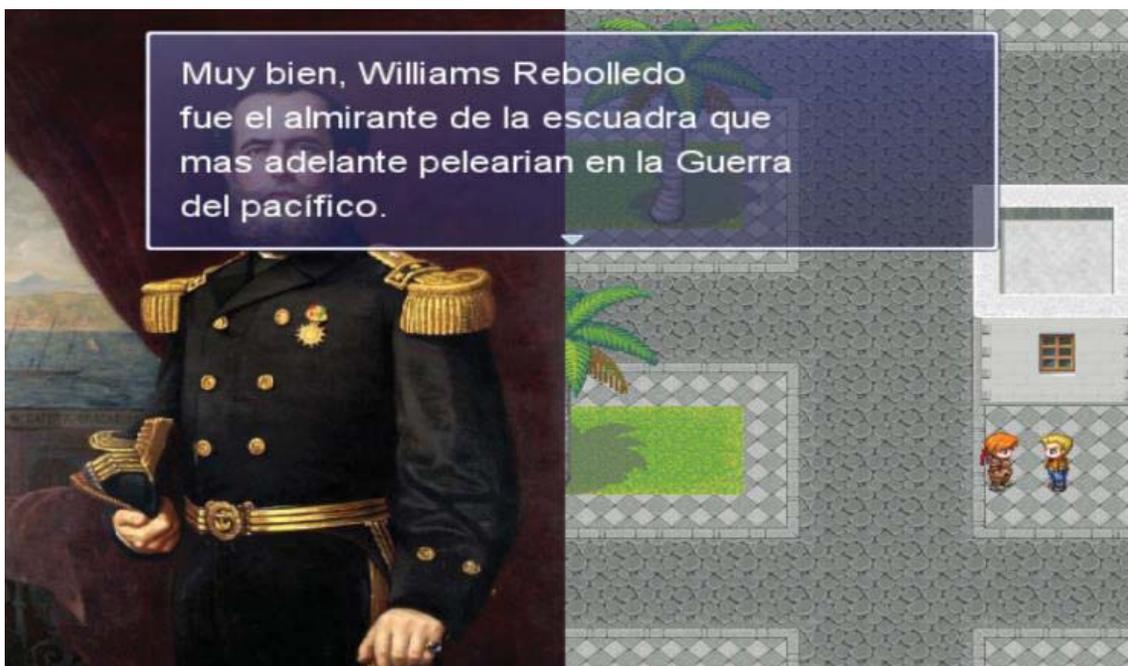


Figura 4.8 Pantalla bosquejo diálogo.

## 4.5 Base de datos

A continuación, se mostrará a través de un diagrama UML en la Figura 4.9, los elementos y relaciones descritas en la base de datos que se utilizará para manejar la información de los jugadores.

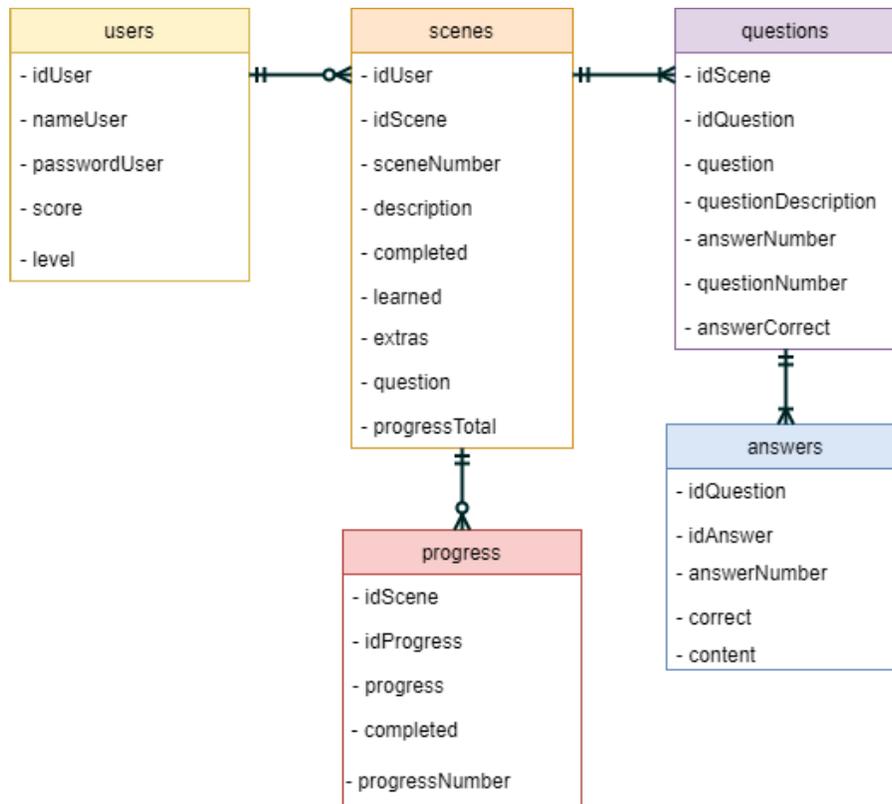


Figura 4.9 Diagrama UML base de datos.

La base de datos se define con cinco tablas; users, scenes, progress, questions y answers, teniendo cada una de ellas sus respectivos elementos que interactúan con las demás tablas y con el sistema.

- **Tabla users.** Contiene los datos de los jugadores, siendo `idUser`, el identificador y la llave primaria de la tabla, `nameUser` contiene el nombre que usará el usuario al registrarse en el juego y `passwordUser` su contraseña. El elemento `score` almacena un puntaje calculado con respecto al progreso del jugador y en qué nivel se encuentra. Como último campo está `level`, el cual guarda el nivel del jugador y hace referencia al número de la escena (`numberScene` de la tabla `scenes`) en la que se encuentre el mismo, y este campo será necesario para guardar la partida y cargar los datos.
- **Tabla scenes.** Contiene las escenas en las que se encuentra el jugador. Esta tabla posee los campos `idUser`, `idScene`, `numberScene`, `description`, `completed`, `learned`, `extras`, `question` y `totalProgress`. El elemento `idUser` hará referencia al identificador primario de la tabla `users`, de esta manera debe existir un usuario para poder tener una escena. El identificador primario de la tabla corresponde al campo `idScene`. El elemento `numberScene` define el número de la escena, y el campo `description` contiene la

descripción del objetivo de la misión de la escena. Cabe señalar que, para completar una escena, esta deberá cumplir con todos los progresos. Es por ello el campo `completed` identificará si las misiones de la escena se han cumplido o no. Las columnas `learned` y `extras`, guardarán la información que el usuario haya aprendido en el transcurso de la escena, y se mostrarán en un inventario. El campo `question` corresponde a la cantidad de preguntas que tendrá la escena, representado a través de un número. Finalmente, el campo `progressTotal`, representa la cantidad de progresos tiene cada escena.

- **Tabla `progress`.** Contiene el progreso de la escena en la que se encuentra el jugador, es decir, todos los hitos que ha aprendido el mismo. Esta tabla posee los campos `idScene`, `idProgress`, `progress`, `completed` y `progressNumber`. El elemento `idScene` hará referencia al identificador primario de la tabla `scenes`, de esta manera debe existir una escena para poder existir un progreso, es decir, que las escenas se componen de varios progresos. El identificador primario de la tabla corresponde al campo `idProgress`. El campo `progress` corresponde al hito específico que ha experimentado el usuario. La columna con el campo `completed` identificará si el jugador completó el último hito en el que se encontraba. Y por último el campo `progressNumber` es el identificador del progreso correspondiente a través de un número.
- **Tabla `questions`.** Contiene las preguntas que se le han hecho a el jugador. Esta tabla posee los campos `idScene`, `idQuestion`, `question`, `questionDescription`, `answerNumber`, `questionNumber` y `answerCorrect`. El elemento `idScene` hará referencia al identificador primario de la tabla `scenes`, de esta manera debe existir una escena para poder haber una pregunta. El identificador primario de la tabla corresponde al campo `idQuestion`. El elemento `question`, corresponde a la pregunta que se le efectuó al jugador, mientras que `questionDescription` es una breve descripción acerca del contenido de la pregunta, es decir, qué hito sobre Arturo Prat se busca enseñar o en qué fase de aprendizaje histórico se encuentra. La columna con el campo `answerNumber`, posee el número de la respuesta seleccionada por el jugador la cual podrá ser consultada en la tabla `answers`. El campo `questionNumber` es el identificador de la pregunta representado a través de un número entero que podrá tener los valores 1, 2 o 3. Por último, el campo `answerCorrect` contiene la respuesta correcta de la pregunta, identificada a través de un número entero.
- **Tabla `answers`.** Contiene las respuestas que contestó el jugador. Esta tabla posee los campos `idQuestion`, `idAnswer`, `answerNumber`, `correct` y `content`. El elemento `idQuestion` hará referencia al identificador primario de la tabla `question`, de esta manera debe existir una pregunta para poder haber una respuesta. El identificador primario de la tabla corresponde al campo `idAnswer`. El elemento `answerNumber`, corresponde al número de la respuesta elegida por el jugador, mientras que `correct` corresponde a un número entre 0 y 1 el cual el primero significa que la respuesta fue incorrecta, y el 1 es la respuesta correcta. Y por último el campo `content` corresponde al texto de la respuesta seleccionada por el jugador la cual podrá ser consultada posteriormente.

Para el desarrollo de la base de datos relacional, se trabajó en primera instancia con un servidor local. Posteriormente se solicitó un servidor proporcionado por la Escuela de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, para poder subir la base de datos y realizar las conexiones de forma remota.

## 4.6 Arquitectura de software

Para el desarrollo del videojuego, primeramente, se desarrolló un bosquejo prototipo para definir las misiones, diálogos e interacciones que tendrá el juego. Para el desarrollo del bosquejo prototipo, se utilizó la plataforma RPG Maker XP (Figura 4.10).

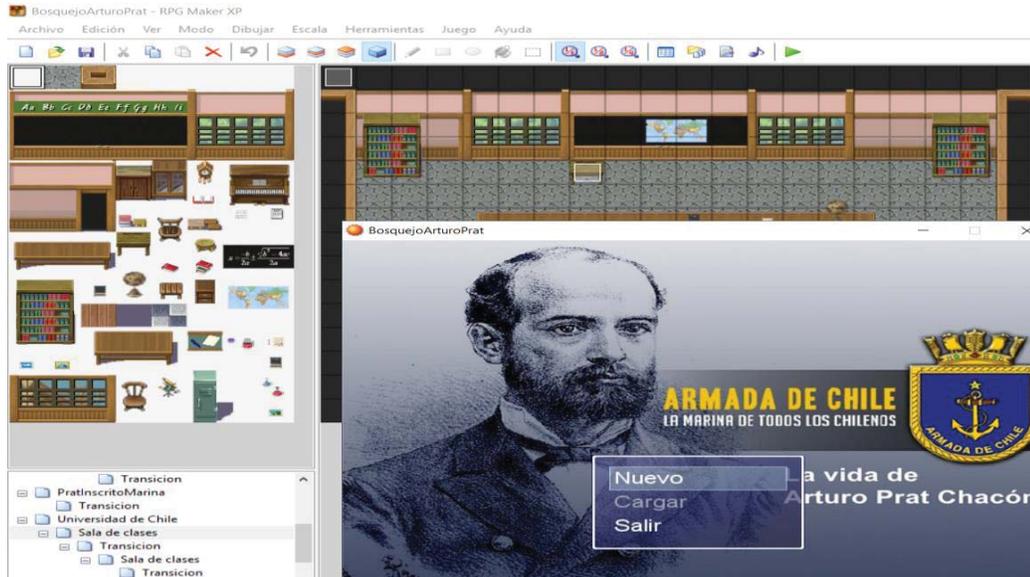


Figura 4.10 RPG Maker Xp.

Luego para el prototipo mejorado se decidió trabajar con la herramienta Unity 2017 (Figura 4.11), la cual trabaja con lenguaje C# para la codificación de los scripts [31]. Esta plataforma trabaja con el motor gráfico OpenGL [32], lo que permite ejecutar el software en computadoras con Windows OS.

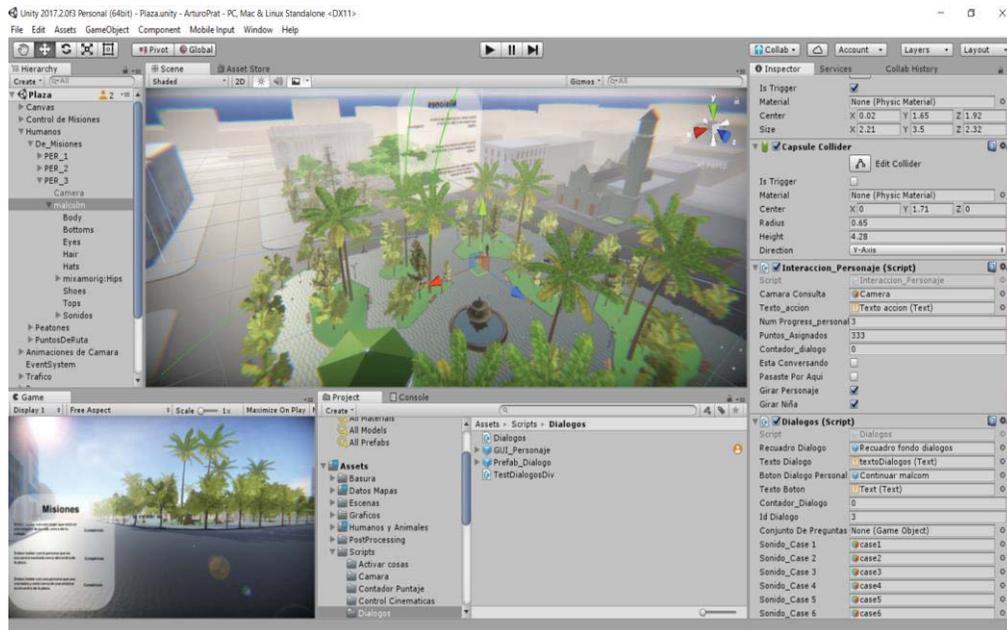


Figura 4.11 Unity.

Para el sistema de gestión de la base de datos, en una primera instancia, para el trabajo de manera local, se utilizó Xampp (Figura 4.12), la cual contiene un paquete de herramientas, y entre ellas se utilizó la interfaz de PhpMyAdmin para la creación de tablas y componentes. Esta interfaz utiliza MySQL como motor de base de datos. Además, para la conexión de la base de datos con el videojuego, a través de los scripts hechos en C# con Unity, se hace el llamado a funciones en PHP para enviar los datos.

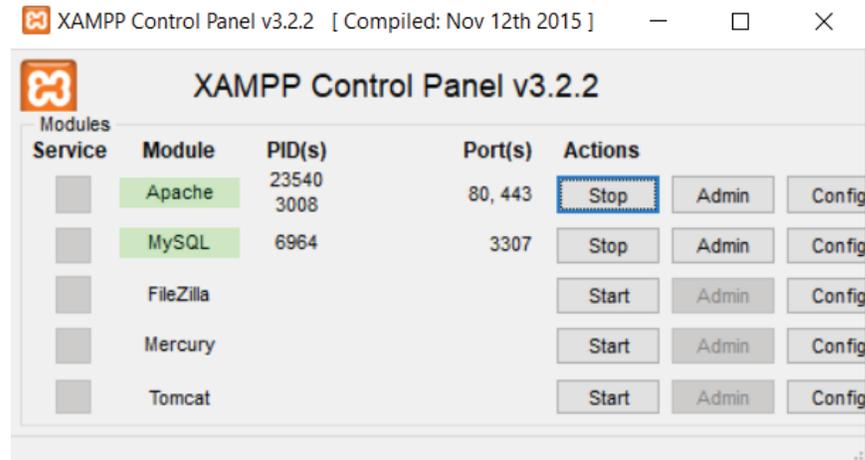


Figura 4.12 Xampp control panel.

Posteriormente, para las conexiones con la base de datos remota, se utilizó un servidor proporcionado por la Escuela de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el cual utiliza el motor de MySQL para la base de datos, por lo que se hizo uso del software MySQL Workbench 6.3 CE (Figura 4.13) para conectar con el servidor proporcionado y subir la base de datos.

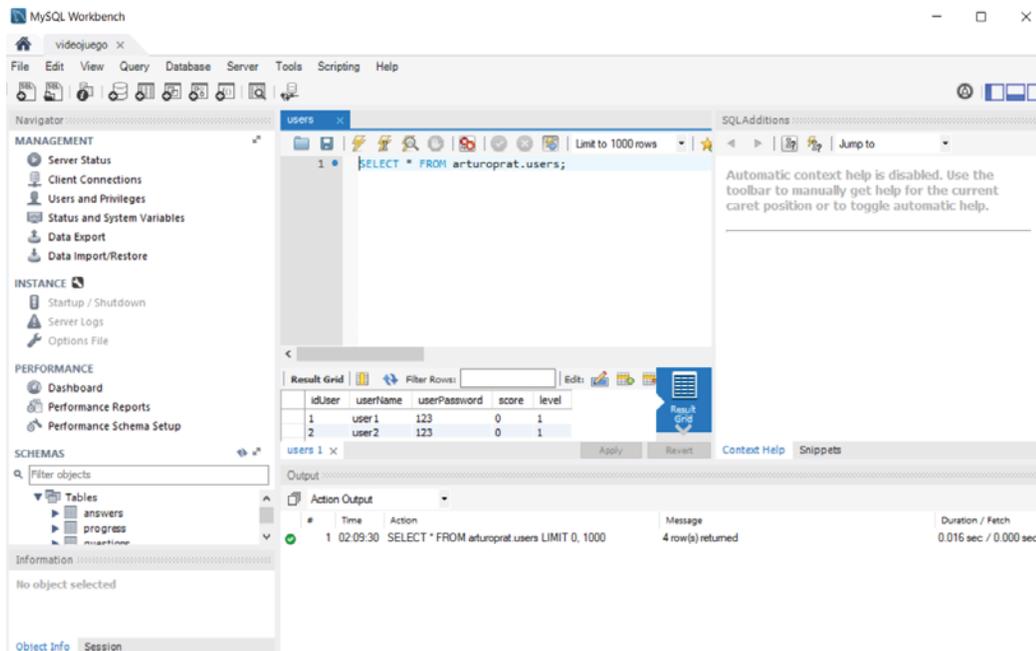


Figura 4.13 MySQL Workbench.

Para subir los archivos PHP que contienen las sentencias de conexiones entre la base de datos y los scripts del videojuego en Unity3D, se hizo uso del software WinSCP (Figura 4.14) para conectar y manejar los archivos.

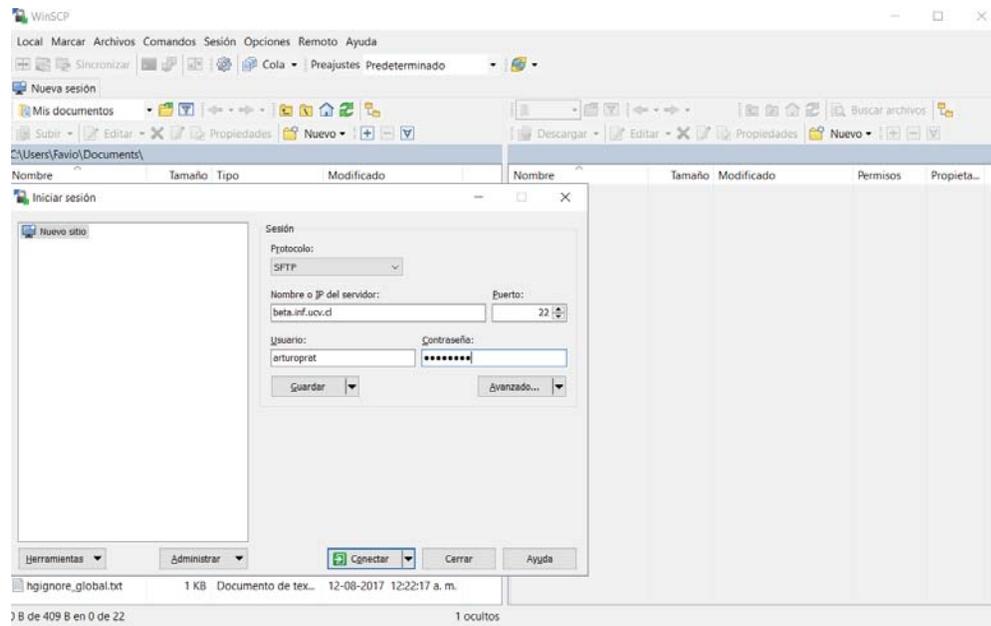


Figura 4.14 WinSCP.

En cuanto al apartado del desarrollo de modelos 3D, se trabajó con los formatos fbx y object, formatos compatibles con la Unity. Para el modelaje de las estructuras y edificios, se utilizó SketchUp 2017 (Figura 4.15).

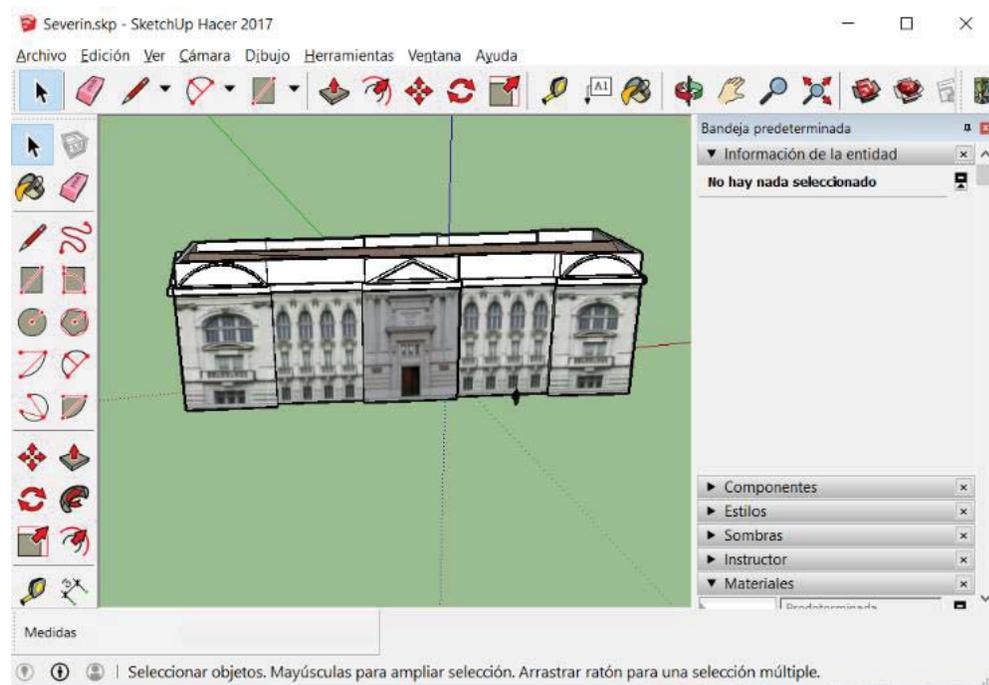


Figura 4.15 SketchUp.

Para el modelaje de los personajes, se utilizó Fuse 1.3 (Figura 4.16), y para adaptar modelos hechos por otros usuarios, se utilizó Cinema4D (Figura 4.17) para modificar los polígonos y texturas. Estas herramientas trabajan en conjunto con Adobe Photoshop CC 2015 para editar las texturas personalizadas de los modelos.

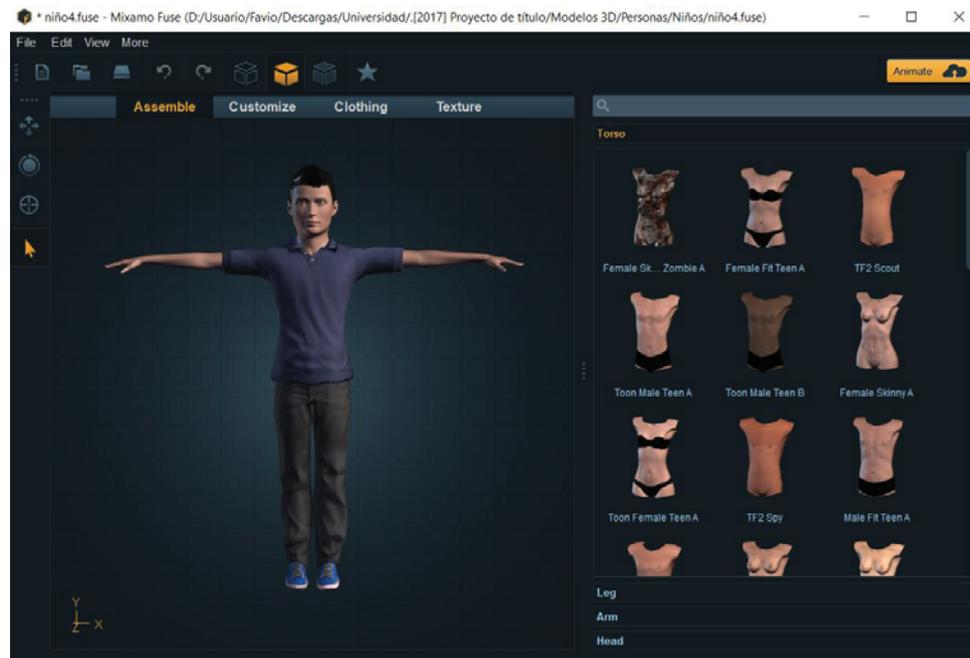


Figura 4.16 Fuse.



Figura 4.17 Cinema4D.

Una vez finalizado el proceso de modelado 3D, para agregar alguna de las estándar a los personajes, se utilizó el servicio Mixamo de Adobe (Figura 4.18), el cual es compatible con los formatos fbx.

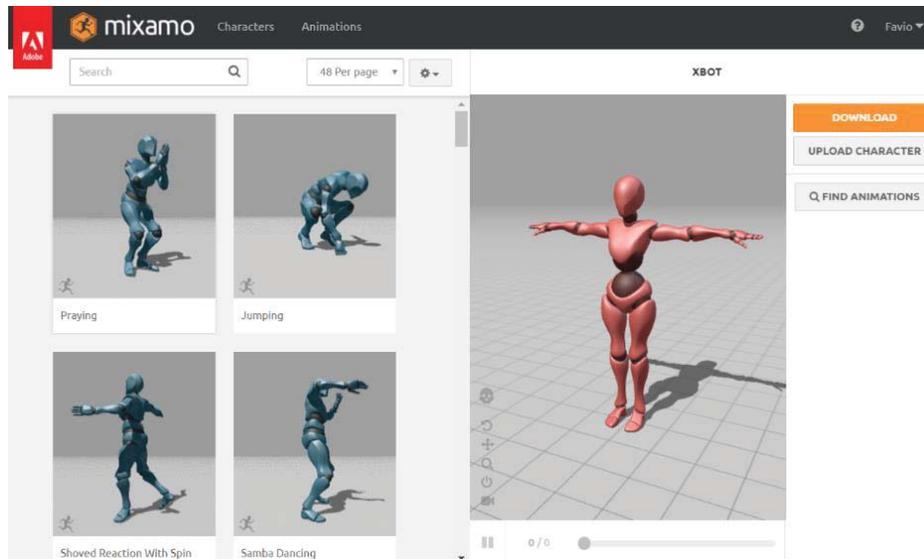


Figura 4.18 Mixamo.

Para agregar animaciones personalizadas, se utilizaron dos programas para la Kinect, los cuales permiten realizar las animaciones a través de grabaciones con movimientos humanos reales, con el fin de realizar cinemáticas del para el videojuego. Primeramente, se hizo uso del software Kinect MoCap Animator (Figura 4.19) el cual, corresponde a un proyecto de Unity permite grabar las animaciones hechas con la Kinect, y poder exportarlas en archivos fbx para luego ser incorporados en el proyecto Unity.



Figura 4.19 Kinect MoCap Animator.

Debido a que el primer programa para grabar animaciones presenta inestabilidad en cuanto a la detección de los movimientos y tiene complejidad a la hora exportar las animaciones, se adquirió el software de paga Brekel Pro Body 2 (Figura 4.20) financiado por la Escuela de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Este software permite a exportar los movimientos grabados en formato fbx para posteriormente agregarlos a los modelos 3D [23].

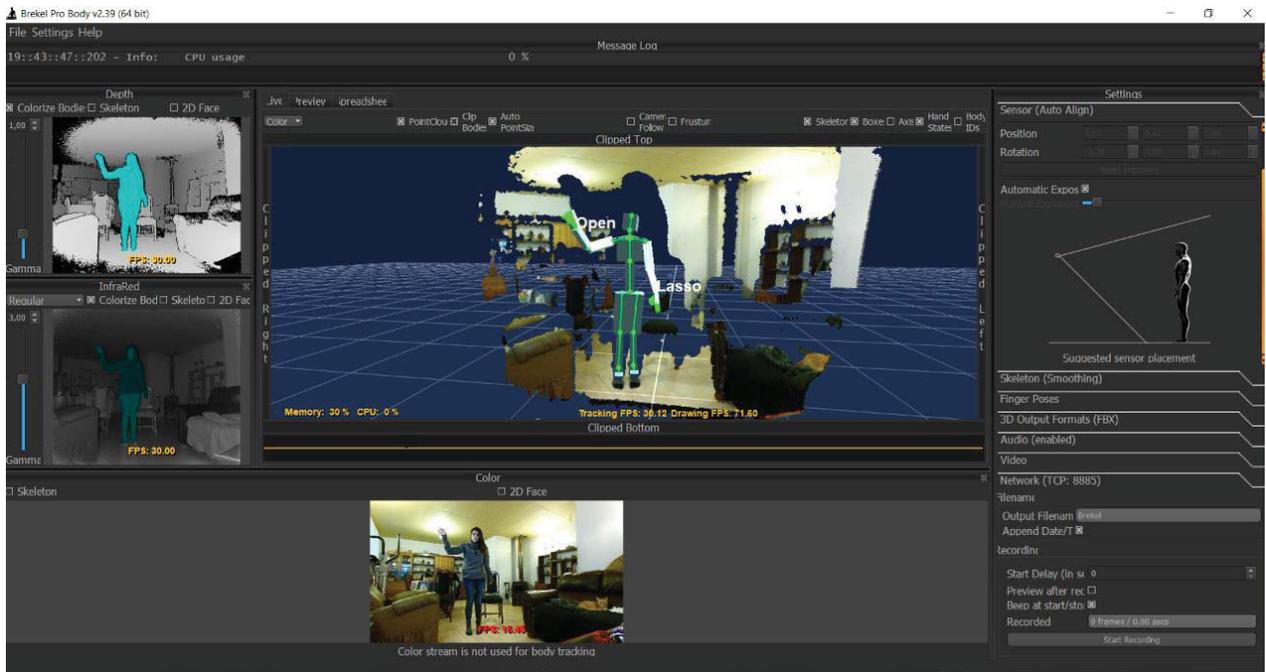


Figura 4.20 Brekel Pro Body 2.

## **5 Validación**

Esta investigación da respuesta a tres objetivos principales, los cuales analizan las ventajas educativas que comprende el uso de los videojuegos dentro de las aulas, concretamente sobre historia. Se trabajará con un grupo de control dividiendo a los sujetos de estudio en dos grupos, por una parte, se testeará el videojuego educativo para enseñar a los usuarios sobre la vida de Arturo Prat, y por otra parte se enseñará el mismo contenido con la metodología que se imparten en las salas de clases.

Por un lado, se espera (1) identificar qué contenidos de los desarrollados en las dos metodologías son recordados por los participantes para, en segundo lugar, (2) analizar qué tipo de pruebas son más propicias a que se recuerden los contenidos y, por último, para la metodología del videojuego educativo (3) conocer las valoraciones de los participantes tras pasar por este factor testeado desde un punto de vista lúdico y educativo.

### **5.1 Técnicas de validación**

Para dar respuesta a los objetivos definidos, se procede a diseñar una investigación evaluativa de corte mixto [33]. Gracias a los instrumentos de evaluación diseñados se pretende poder explicar y controlar el fenómeno objeto de estudio. Sin embargo, antes de proceder a la investigación con una muestra mayor, es necesario establecer un estudio pre-piloto que sirva para la validación del videojuego.

La evaluación general está integrada por dos fases. Una prueba pre-test la cual se realiza para medir los conocimientos previos de los usuarios antes de pasar por la metodología correspondiente, y una prueba post-test luego haber recibido la información. De esta manera se podrá hacer una comparación con los resultados de ambas pruebas, para poder analizar cuál de los dos métodos fueron más efectivos para el aprendizaje de los contenidos vistos por los usuarios de ambos grupos.

### **5.2 Diseño de las pruebas a realizar**

La evaluación general está integrada por una primera fase de prepilotaje para la que se diseñaron dos instrumentos. Por una parte, para dar respuesta a los objetivos 1 y 2 (¿qué se recuerda tras recibir la información; ¿qué contenidos son mejor recordados?) se cuenta con un primer cuestionario que incluyó ocho ítems de respuesta cerradas, los cuales permiten un análisis de tipo cuantitativo, pues las respuestas se procesan en base a su corrección. Este cuestionario se aplicó en dos fases diferenciadas: antes de pasar por la metodología, a modo de pre-test o prueba de entrada, y una después de haber pasado por el factor testeado, contando así con un post-test o evaluación de salida.

Con el empleo de este instrumento, se consiguió determinar qué contenidos recordaban los usuarios tras finalizar la metodología correspondiente y cuáles de las fases o pruebas que se desarrollan durante la acción son más eficaces a la hora de recordar los contenidos de tipo histórico (Tabla 5.1).

Tabla 5.1 Pre-test y post-test.

Ítem	Enunciado
1	<p><b>Nombre una causa de la Guerra del Pacífico.</b></p> <p>1) Problemas de delimitación en la frontera Perú y Chile.</p> <p>2) Rivalidad entre Perú y Bolivia de hace años.</p> <p>3) Problemas de delimitación en la frontera entre Chile y Bolivia.</p>
2	<p><b>¿Podrías decirnos a qué edad Arturo Prat se inscribió en la marina y con quién?</b></p> <p>1) A los diez años, con Luis Uribe.</p> <p>2) A los quince años, con Jacinto Chacón.</p> <p>3) A los dieciocho años, sólo.</p>
3	<p><b>¿Cuál fue la otra carrera que estudió Arturo Prat aparte de ser marino?</b></p> <p>1) Economía.</p> <p>2) Medicina.</p> <p>3) Derecho.</p>
4	<p><b>¿De qué trató el tema de su tesis?</b></p> <p>1) Se basó en un estudio de la economía chilena.</p> <p>2) Una investigación sobre las enfermedades en esa época.</p> <p>3) Sobre la ley electoral.</p>
5	<p><b>¿Por qué motivo Prat defendió a Luis Uribe ante sus superiores?</b></p> <p>1) Porque Uribe estaba acusado de casarse con una mujer viuda inglesa.</p> <p>2) Porque quería derrotar a los superiores a toda costa.</p> <p>3) Porque Uribe fue acusado de casarse con una mujer viuda chilena.</p>
6	<p><b>¿Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat?</b></p> <p>1) María Briones.</p> <p>2) Rosario Chacón.</p> <p>3) Carmela Carvajal.</p>
7	<p><b>¿Dónde tuvo que abordar Arturo Prat el 1 de abril de 1874, cuando se despide de Carmela y con qué destino?</b></p>

	1) En un puerto de Valparaíso, con destino a Mejillones. 2) En un puerto de San Antonio, con destino Argentina. 3) En un puerto de Valparaíso, con destino a Iquique.
8	<b>¿Cuál era la preocupación de Arturo Prat y su esposa, reflejada en sus cartas en el viaje que hizo Arturo que duró casi todo el segundo semestre de 1874?</b> 1) Que su esposa se mejorara de su enfermedad. 2) Que su hija enferma se recuperara. 3) Que Arturo no fuese a volver con vida de su viaje.

Se diseñaron dos pruebas donde se explica a los participantes a través de enunciados e instrucciones, que deben contestar y que pasos deben seguir para hacer la investigación pertinente. Se diseñó una prueba para el grupo que participó en la metodología que se utilizan en las salas de clases (Anexo A), y otra para las personas que utilizarían el videojuego educativo (Anexo B).

Así mismo, para responder al objetivo 3 de la evaluación (¿cuál es la valoración de los participantes respecto al videojuego educativo?) se diseñó un segundo instrumento (Tabla 5.2) que procuraba determinar el nivel de aceptación por parte de los participantes con respecto al videojuego educativo y que contenidos aprendieron. En este caso se han combinado preguntas de escala Likert [34] con preguntas de respuesta abierta, por lo que la investigación es de tipo mixta (Tabla 5.2).

Tabla 5.2 Test de valoración del videojuego educativo.

Ítem	Enunciado	Tipo
1	¿Qué he aprendido hoy con el videojuego educativo?	Respuesta abierta.
2	¿Crees que conoces mejor sobre la historia de Arturo Prat?	Nada / Muy poco / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo
3	¿Te ha gustado la experiencia?	Nada / Muy poco / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo
4	¿Quieres añadir algo que nos sirva para mejorar el videojuego?	Respuesta abierta.

Los instrumentos han sido elaborados con la intención de que los cuestionarios sirvan como primera prueba de validez y sentar las bases del ulterior cuestionario a desarrollar en una fase de más avanzada.

## 5.3 Resultados esperados

Una vez finalizadas las dos metodologías para el grupo de control, se espera que los usuarios del grupo que utilicen el videojuego tengan un mayor porcentaje de aprendizaje que el grupo que verá en contenido con la metodología de enseñanza del aula. Esto será medido con las diferencias que existan entre las pruebas pre-test y post-test con los cuestionarios definidos anteriormente.

Si las pruebas demuestran que la estrategia utilizada sobre incorporar videojuegos educativos presenta mejores resultados, el objetivo del proyecto podrá estar validado a través de los resultados.

Eventualmente se realizarán las pruebas con un grupo de control para obtener los resultados de las pruebas y realizar las respectivas comparaciones en ambas estrategias además de analizar las opiniones de los usuarios sobre la incorporación del videojuego educativo.

## 5.4 Resultados

Luego de haber realizado las pruebas correspondientes para los dos grupos de control, tanto a los usuarios sometidos a través de una de las metodologías que se imparten en las salas de clases como a los usuarios que utilizaron el videojuego educativo, se procedió a analizar las respuestas y ver los resultados de aprendizaje a través de las diferencias de respuestas correctas en las pruebas pre-test y post-test para determinar los resultados de cada metodología y dar respuesta a los objetivos definidos al inicio del presente capítulo.

### 5.4.1 Objetivo 1. ¿Qué contenidos recuerdan los participantes?

Para responder a este objetivo, se procedió a realizar un análisis cuantitativo de las respuestas dadas por las pruebas pre-test y post-test, así como un análisis de corte cualitativo de los ítems 1 y 2 del test de valoración de los usuarios que utilizaron el videojuego (Tabla 5.2).

La aplicación de la prueba pre-test y post-test, estaba dirigido a detectar qué aprendizajes se asociaban con la metodología de la sala de clases y la del videojuego. Los datos confirman que tras el post-test, los participantes aumentaron sus conocimientos. Sin embargo, también es importante señalar en qué preguntas en concreto, el avance fue realmente significativo tanto en con la metodología de sala de clases (Tabla 5.3) como con la metodología con el videojuego educativo (Tabla 5.4).

Dichos resultados coinciden a grandes rasgos con la propia apreciación de los usuarios, tal y como reflejan las respuestas obtenidas del cuestionario post-test del videojuego educativo (Figura 5.1).

Los participantes fueron capaces de distinguir los elementos que habían aprendido tanto en la metodología que se utilizan en las salas de clases, como en la del videojuego educativo. Analizando las respuestas de los participantes, los contenidos históricos que se entregaron, son mejor asimilados en mayor parte con la metodología de sala de clases, mientras que cuando se analizan los mismos contenidos en el videojuego, se reduce la sensación de haber aprendido

contenidos más disciplinares, y se pasa a destacar lo relacionado con un aprendizaje operacional, es decir, aquellos inherentes a la propia dinámica del videojuego.

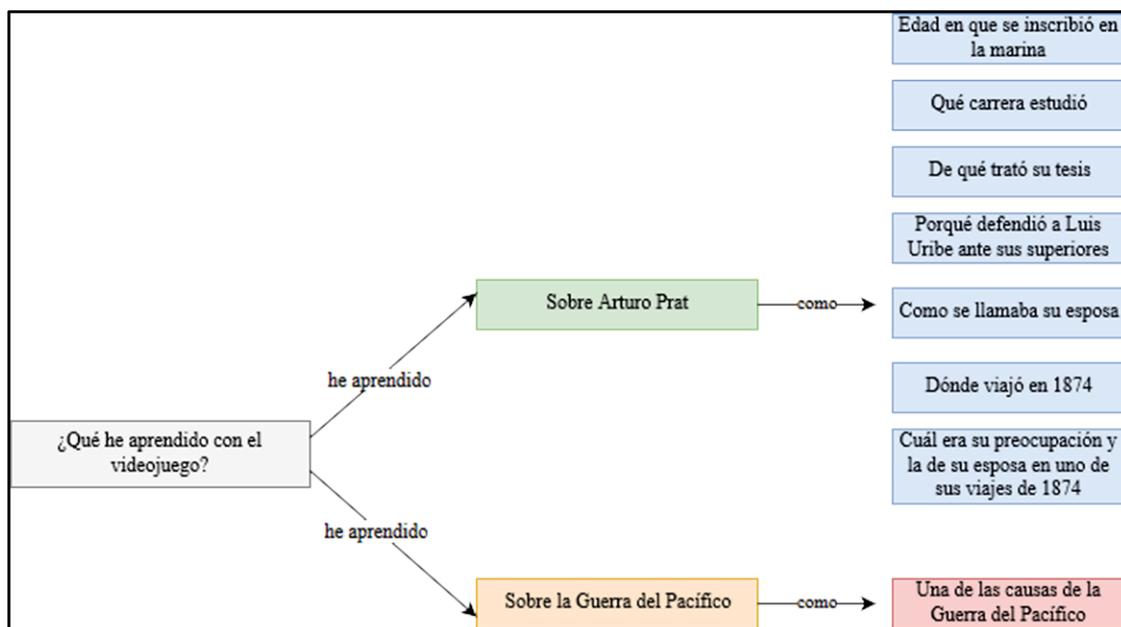


Figura 5.1 Diagrama: "¿Qué afirman los participantes que han aprendido?"

## 5.4.2 Objetivo 2. ¿Qué tipo de pruebas son más propicias a que se recuerden los contenidos?

Las respuestas anteriores llevan a relacionar aquello que recuerda el usuario con el tipo de prueba al que cada uno de estos conceptos se encuentra asociada, intentando determinar así la relación entre aprendizaje y estrategia utilizada.

Como era de suponer, si se comparan los resultados entre el pre-test y el post-test, los participantes mejoraron todas sus respuestas. Como se puede apreciar en ambas pruebas, hubo usuarios que tenían conocimientos previos y otros que no tanto, por lo que el porcentaje de aprendizaje es variable entre los participantes.

A tenor de los resultados mostrados, la presencia de contenidos a través de la metodología de la sala de clases se muestra fundamental a la hora de transmitir información, aunque muchos de ellos no vayan acompañados de ningún tipo de apoyo visual (Tabla 5.3). Sin embargo, cuando los contenidos se reiteran a través de diferentes recursos multimedia a través del videojuego, parece reforzarse el aprendizaje (Tabla 5.4).

Tabla 5.3 Resultados metodología sala de clases.

Metodología de sala de clases			
Ítem	Frecuencias		
	Pre-test	Post-test	Diferencia
1 (Una causa de la Guerra del Pacífico)	25%	62.5%	+37.5%

2 (Edad en que Arturo se inscribió en la marina y con quién)	12.5%	75%	+62.5%
3 (Qué carrera estudió Arturo Prat)	75%	87.5%	+12.5%
4 (De qué trató la tesis de Arturo Prat)	62.5%	87.5%	+25%
5 (Porqué defendió Arturo a Luis Uribe)	62.5%	100%	+37.5%
6 (Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat)	87.5%	100%	+12.5%
7 (Dónde viajó Arturo Prat en 1874)	12.5%	100%	+87.5%
8 (Cuál era la preocupación de Arturo y su esposa en uno de sus viajes de 1874)	25%	100%	+75%

Tabla 5.4 Resultados metodología videojuego educativo.

<b>Metodología con el videojuego educativo</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Frecuencias</b>		
	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>	<b>Diferencia</b>
1 (Una causa de la Guerra del Pacífico)	37.5%	100%	+62.5%
2 (Edad en que Arturo se inscribió en la marina y con quién)	37.5%	100%	+62.5%
3 (Qué carrera estudió Arturo Prat)	75%	100%	+25%
4 (De que trató la tesis de Arturo Prat)	62.5%	100%	+37.5%
5 (Porqué defendió Arturo a Luis Uribe)	37.5%	100%	+62.5%
6 (Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat)	87.5%	100%	+12.5%
7 (Dónde viajó Arturo Prat en 1874)	25%	62.5%	+37.5%
8 (Cuál era la preocupación de Arturo y su esposa en uno de sus viajes de 1874)	37.5%	100%	+62.5%

Habiendo calculado el promedio de aprendizaje de ambas pruebas, en la metodología de sala de clases, se obtuvo un 45.31% entre los participantes. Con respecto a los usuarios que pasaron a través de la metodología con el videojuego educativo, se obtuvo un 46.88% de aprendizaje. Esto demuestra que ambos métodos presentan resultados positivos en lo que se refiere al conocimiento aprendido. Inclusive, se puede observar que los participantes que

utilizaron el videojuego educativo presentaron una diferencia positiva de 1.57% respecto a los participantes que pasaron a través de la metodología de la sala de clases.

### 5.4.3 Objetivo 3. ¿Cuál es la valoración de los participantes?

Además del propio análisis de las respuestas obtenidas, resulta interesante conocer las valoraciones que los propios usuarios otorgan a la metodología de utilizar un videojuego desde un punto de vista lúdico y educativo. Respecto a la satisfacción con los contenidos aprendidos y con la metodología del videojuego (Tabla 5.2), los resultados son bastante positivos. Si se comparan la diferencia de porcentajes entre ambos ítems, se observa que los niveles de satisfacción son de igual magnitud. Se presenta una diferencia positiva para los contenidos aprendidos, un 25% más que el videojuego educativo, en la opinión ‘bastante’ y un 12.5% en la opinión ‘mucho’, teniendo como resultado un 37.5% de puntos en total. Y en relación con la diferencia positiva del videojuego educativo en comparación al otro ítem, se presenta un 37.5% de ganancia en la opinión ‘muchísimo’, por lo que ambos ítems demuestran que los usuarios tienen la misma reacción ante los contenidos aprendidos y al haber utilizado el videojuego educativo (Tabla 5.5).

Tabla 5.5 Nivel de satisfacción con lo aprendido con el videojuego educativo.

	Niveles de satisfacción					
	Nada	Muy poco	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo
Satisfacción con los contenidos aprendidos	-	-	-	37.5%	37.5%	25%
Satisfacción con la metodología del videojuego educativo	-	-	-	12.5%	25%	62.5%

## 5.5 Análisis de los resultados

Con respecto a los resultados esperados, se puede observar que, en ambos tipos de prueba, existe en una diferencia positiva en cuanto se refiere a los conocimientos aprendidos por los participantes, luego de haber pasado por la correspondiente metodología. Si bien es cierto, que el resultado de la metodología del videojuego educativo tiene un porcentaje levemente mayor que la metodología de la sala de clases, esta última metodología sigue siendo efectiva a la hora de aprender conocimiento. Aun así, cabe destacar que, con el videojuego educativo, los participantes tienen una mejor aceptación a recibir la información, ya que estos no se sienten que están aprendiendo de una forma disciplinaria.

Es importante recalcar que el objetivo de estas pruebas es demostrar, que la alternativa de agregar herramientas de apoyo a las aulas, como los videojuegos educativos, pueden resultar en una experiencia positiva para los usuarios, y puedan motivarse a aprender de una manera más didáctica para ellos. Además, con el análisis de las pruebas realizadas, se ven resultados positivos, los cuales demuestran que si se puede aprender contenidos con esta metodología.

## 6 Conclusión

Actualmente no existen muchas herramientas de apoyo de enseñanza interactivas en las aulas de los colegios de Chile, por lo que los alumnos que presentan dificultades con las materias no tienen mayores alternativas para aprender con otros métodos. Es por ello que, proveer de un videojuego educativo proporcionará una ayuda tanto para los alumnos del aula como los profesores, ya que estos tendrían más alternativas para enseñar las materias.

A través del desarrollo del proyecto, se ganó una gran experiencia para los miembros del equipo de trabajo, en lo que corresponde al conocimiento del área de dominio, y poder realizar pruebas con usuarios reales para validar que el proyecto cumple con lo esperado. Además, se ganó conocimiento en las herramientas de desarrollo para el videojuego educativo, tanto con el diseño de modelos y escenarios, como con la codificación de las metas y objetivos del mismo. Cabe destacar, además, que el trabajo realizado durante el periodo establecido se pudo trabajar de manera eficaz y ordenada gracias a la planificación realizada y con las constantes reuniones de seguimiento.

Con este proyecto se pretende ayudar a todos los alumnos que aprenden más con los videojuegos educativos que de manera tradicional. Como metas futuras, se pretende continuar con el proyecto y poder adaptarlo a otras materias, o incluir nuevos hitos con más personajes que abarquen más información sobre la historia de Chile. Además, el mejorar en aspectos visuales y de jugabilidad.

## Referencias

- [1] Mauricio Arias, *Mira los beneficios de los videojuegos en la educación. Elige Educar*, 2017. Disponible vía web en <http://www.eligeeducar.cl/beneficios-videojuegos-educacion>. Revisada por última vez el 15 de agosto de 2017.
- [2] Silvia Yañez, *Modelo de prototipo*, 2010. Disponible vía web en <https://es.slideshare.net/yanezcabrera/modelo-de-prototipo>. Revisada por última vez el 29 de agosto de 2017.
- [3] Simone Belli y Cristian López Raventós. *Breve historia de los videojuegos, ¿Qué son los videojuegos?*, pp. 160-161, 2008.
- [4] Juan J. Velasco, *Historia de la Tecnología: Nimrod, un videojuego de 1951*, 2011. Disponible vía web en <https://hipertextual.com/2011/07/nimrod-un-videojuego-de-1951>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [5] Juan J. Velasco, *Historia de la tecnología: OXO, un videojuego para uno de los primeros computadores de la historia*, 2011, Disponible vía web en <https://hipertextual.com/2011/07/oxo-un-videojuego-para-uno-de-los-primeros-computadores-de-la-historia>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [6] Juan J. Velasco, *Tennis for Two, uno de los primeros videojuegos de la historia*. Hipertextual 2011. Disponible vía web en <https://hipertextual.com/2011/07/tennis-for-two-uno-de-los-primeros-videojuegos-de-la-historia>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [7] Simone Belli y Cristian López Raventós. *Breve historia de los videojuegos, Revista de Pensamiento e Investigación Social, Un repaso por la historia*, pp. 161-162, 2008.
- [8] Fernando Romallo, *Yo videojuego: A qué jugás, por qué jugás... Animate a pensar un videojuego. La revista, Primera edición*, 2013. Disponible vía web en <http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/YOVIDEOJUEGOS0.pdf>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [9] Margarita Martín y Luis Vílchez, *Videojuegos, gamificación y reflexiones éticas. Cuadernos de ética en clave cotidiana*, 2017. Disponible vía web en <http://funderetica.org/wp-content/uploads/2017/01/Cuaderno-7-web-def.pdf>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [10] Francesc J. Sánchez y Graciela A. Esnaola, *Los videojuegos en la educación*, 2014. Disponible vía web en [http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/9259/Los\\_videojuegos.pdf?sequence=2](http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/9259/Los_videojuegos.pdf?sequence=2). Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [11] Néstor Vera, *Subjetividades y educación: Comprensión hermenéutica de la narrativa audiovisual del videojuego Age of Empires 2, cap 3 Marco teórico y Estado del arte*, 2014. Disponible vía web en <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5222/37133V473.pdf?sequence=1>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.

- [12] CreatingLearning, *¿Qué es la gamificación Elearning?*, 2016. Disponible vía web en <http://www.creatinglearning.com/que-es-la-gamificacion-en-e-learning/>. Revisada por última vez el 27 de agosto de 2017.
- [13] Alejandro Alcolea, *Unreal Engine 4: novedades y juegos con el motor de Epic Games*, 2017. Disponible vía web en <http://www.hobbyconsolas.com/noticias/unreal-engine-4-novedades-juegos-motor-epic-games-92456>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [14] GarageGames, *What is Torque 3D*, 2014. Disponible vía web en <http://torque-3d.readthedocs.io/en/latest/intro/intro.html>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [15] Ana Mocholí, *Desarrollo de juegos con Unity 3D ¿Cómo funciona esta herramienta?*, 2014. Disponible vía web en <https://www.yeeply.com/blog/desarrollo-de-juegos-con-unity-3d/>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [16] MAXON, *Cinema 4D*, 2017. Disponible vía web en <https://www.maxon.net/es/productos/cinema-4d/cinema-4d/>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [17] Trimble, *SketchUp*, 2017. Disponible vía web en <https://www.sketchup.com/>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [18] Mixamo, *Fuse*, 2013. Disponible vía web en <http://store.steampowered.com/app/257400/Fuse/>. Revisada por última vez el 12 de noviembre de 2017.
- [19] Adobe System Incorporated, *Adobe Photoshop CC*, 2017. Disponible vía web en <http://www.adobe.com/la/products/photoshop/features.html>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [20] Autodesk, *3ds Max*, 2018. Disponible vía web en <https://latinoamerica.autodesk.com/products/3ds-max/free-trial>. Revisada por última vez el 12 de noviembre de 2017.
- [21] Adobe System Incorporated, *Mixamo*, 2017. Disponible vía web en <https://www.mixamo.com/>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [22] RF Solutions, *Kinect MoCap Animator*, 2015.
- [23] Brekel, *Brekel Pro Body 2*, 2017. Disponible vía web en <http://brekel.com/brekel-pro-body-v2/pro-body-2-download-trial-buy/>. Revisada por última vez el 12 de noviembre de 2017.
- [24] Ministerio de Educación, *Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Programa de Estudio Segundo Año Medio, Unidad 3 La conformación del territorio chileno y de sus dinámicas geográficas*, pp. 63-66, 2011.
- [25] Gonzalo Vial Correa, *Arturo Prat*, Obra patrocinada por la Armada de Chile, Editorial Andrés Bello, 1995.

- [26] Universidad Finis Terrae, *La última frontera, juego histórico: la herramienta educativa que revolucionará las salas de clases*, *Noticias Finis Terrae*, 2017. Disponible vía web en <http://finisterrae.cl/noticias-y-redes-sociales/noticias-finis/item/la-ultima-frontera-juego-historico-la-herramienta-educativa-que-revolucionara-las-salas-de-clases>. Revisada por última vez el 25 de agosto de 2017.
- [27] Miguel Ángel, Técnicas narrativas para videojuegos, Blog de recursos para escritores de cualquier género literario y guionistas comic y videojuegos, 2011. Disponible vía web en <http://bunuelylaluna.blogspot.cl/2011/07/tecnicas-narrativas-para-videojuegos.html>. Revisada por última vez el 25 de agosto de 2017.
- [28] Periodistas de Plataforma científica, *Científicas chilenas crean videojuego que divierte y acerca a la ciencia*, *Plataforma científica*, 2017. Disponible vía web en <http://www.plataformacientifica.cl/cientificas-chilenas-crean-videojuego-divierte-acerca-la-ciencia/>. Revisada por última vez el 25 de agosto de 2017.
- [29] Encuesta, *Videojuegos educativos en los colegios*, 2017. Disponible vía web en <https://goo.gl/cDZyEy>. Revisada por última vez el 15 de agosto de 2017.
- [30] UnityScripts, *Tutorial de scripts para Unity 3d, Algunas peculiaridades de Unity*, 2011. Disponible vía web en <http://unityscripts.blogspot.cl/2011/10/algunas-peculiaridades-de-unity.html>. Revisada por última vez el 1 de septiembre de 2017.
- [31] Manual de Unity, *Scripting*, 2016. Disponible vía web en <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/ScriptingSection.html>. Revisada por última vez el 29 de agosto de 2017.
- [32] Manual de Unity, *DirectX 11 y Core OpenGL*, 2017. Disponible vía web en <https://docs.unity3d.com/Manual/UsingDX11GL3Features.html>. Revisada por última vez el 29 de agosto de 2017.
- [33] McMillan, J. H., y Schumacher, S. *Investigación educativa: una introducción conceptual, Investigación evaluativa*, pp. 24, 2005.
- [34] Oriol Llauradó, *La escala de Likert: qué es y cómo utilizarla*, 2014. Disponible vía web en <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>. Revisada por última vez el 31 de agosto de 2017.

# ANEXO

## A: Prueba de lectura

### Pruebas de lectura del proyecto “Detrás del libro”



Rellene con sus datos:

Nombre y Apellidos:	
Edad:	

(Sus datos serán confidenciales y solo necesitarán para respaldar la investigación a analizar).

“Detrás del libro” es el nombre que recibe el videojuego educativo sobre Arturo Prat, un juego de aventura desarrollado en 3D.

Este proyecto está desarrollado por un grupo de estudiantes de la carrera Ingeniería de Ejecución en Informática de la PUCV, el cuál a través de las siguientes pruebas, se busca analizar que conocimientos reconocen los usuarios sobre el personaje Arturo Prat y algunos aspectos de la Guerra del Pacífico.

Las siguientes pruebas son clasificadas en: una prueba pre-test y una prueba post-test. La prueba pre-test corresponde a una serie de preguntas, donde los usuarios deberán contestar con sus conocimientos previos, y seleccionar las alternativas que crean correctas. Luego de haber realizado la prueba pre-test, el usuario deberá leer un texto de información acerca de Arturo Prat para luego realizar una prueba Post-test, la cual corresponderá a las mismas preguntas hechas en la primera prueba pre-test. Esto con el fin de medir si existe un porcentaje de aprendizaje luego de haber leído la información.

### **Pre-test:**

A continuación, para medir sus conocimientos previos, deberá contestar ocho preguntas seleccionando la respuesta rodeando con un círculo la letra que se corresponda con la opción que creas correcta.

Ítem	Enunciado
1	<b>Nombre una causa de la Guerra del Pacífico.</b> 1) Problemas de delimitación en la frontera Perú y Chile. 2) Rivalidad entre Perú y Bolivia de hace años.

	3) Problemas de delimitación en la frontera entre Chile y Bolivia.
2	<p><b>¿Podrías decirnos a qué edad Arturo Prat se inscribió en la marina y con quién?</b></p> <p>1) A los diez años, con Luis Uribe.</p> <p>2) A los quince años, con Jacinto Chacón.</p> <p>3) A los dieciocho años, sólo.</p>
3	<p><b>¿Cuál fue la otra carrera que estudió Arturo Prat aparte de ser marino?</b></p> <p>1) Economía.</p> <p>2) Medicina.</p> <p>3) Derecho.</p>
4	<p><b>¿De qué trató el tema de su tesis?</b></p> <p>1) Se basó en un estudio de la economía chilena.</p> <p>2) Una investigación sobre las enfermedades en esa época.</p> <p>3) Sobre la ley electoral.</p>
5	<p><b>¿Por qué motivo Prat defendió a Luis Uribe ante sus superiores?</b></p> <p>1) Porque Uribe estaba acusado de casarse con una mujer viuda inglesa.</p> <p>2) Porque quería derrotar a los superiores a toda costa.</p> <p>3) Porque Uribe fue acusado de casarse con una mujer viuda chilena.</p>
6	<p><b>¿Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat?</b></p> <p>1) María Briones.</p> <p>2) Rosario Chacón.</p> <p>3) Carmela Carvajal.</p>
7	<p><b>¿Dónde tuvo que abordar Arturo Prat en 1874, cuando se despide de su esposa y con qué destino?</b></p> <p>1) En un puerto de Valparaíso, con destino a Mejillones.</p> <p>2) En un puerto de San Antonio, con destino Argentina.</p> <p>3) En un puerto de Puerto Montt, con destino a Iquique.</p>
8	<p><b>¿Cuál era la preocupación de Arturo Prat y su esposa, reflejada en sus cartas en el viaje que hizo Arturo que duró casi todo el segundo semestre de 1874?</b></p> <p>1) Que su esposa se mejorara de su enfermedad.</p>

- |   |
|---|
| 2) Que su hija enferma se recuperara.                 |
| 3) Que Arturo no fuese a volver con vida de su viaje. |

### **Texto de Lectura:**

Antes de la Guerra del Pacífico los límites entre Bolivia, Perú y Chile eran bastante inciertos. Bolivia, antes de la guerra, tenía acceso al mar y la zona que existe entre los paralelos 23 y 25 no eran muy claros. Debido a los problemas de delimitación que existían entre estos países, hubieron algunas causas que hicieron estallar esta guerra, tales como problemas de delimitación en la frontera de Chile y Bolivia; problemas económicos entre Bolivia y Perú; explotación de riquezas por parte de Chile en la frontera dudosa; También el tratado Chileno-Boliviano no fue cumplido por Bolivia en 1874, el cual detalla de que el paralelo 24 es el límite de Bolivia y Chile, con la condición de que Bolivia no alzaré los impuestos a Chile; Perú tenía intereses por la Región del Pacífico Sur; y hubo una confiscación de las compañías chilenas y remates de las salitreras ordenado por Bolivia.

Pero la causa más directa de esta guerra fue en Bolivia, que, en 1879, ordena a embargar y rematar estas compañías, a lo que Chile responde con ocupación militar.

Uno de los personajes más mencionados en nuestro país, que tiene relación con la guerra del Pacífico, es Arturo Prat. Su nombre completo es Agustín Arturo Prat Chacón, quien falleció a bordo del Huáscar un 21 de mayo de 1879 durante la Guerra. Hijo de Doña María Luz Rosario Chacón y de Don Pedro Agustín Prat Barril.

Arturo Prat, junto con su amigo de la infancia, Luis Uribe, fueron inscritos por Don Jacinto Chacón (tío materno de Arturo y padrastro de Uribe) en la Escuela Naval a los 10 años.

Acerca de los estudios de Prat, aparte de ser marino, inició sus estudios de leyes en la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, y se tituló como abogado a los 28 años en 1876. Realizó su memoria titulada: “Observaciones a la ley electoral vigente”. En la búsqueda de un método más democrático para el país con mayor participación. Considerando que, en aquellos años, solo podían votar quienes tenían ciertos bienes, excluyendo a la población más pobre y necesitada, por lo que, de esta manera, nunca se veía representada en el congreso.

En 1875, Arturo defendió a Luis Uribe ante sus almirantes por el hecho de casarse con una mujer viuda inglesa. En esos años no existía en Chile más matrimonio que el religioso de la Iglesia Católica, entonces, tras casarse en Inglaterra con una mujer viuda sin permiso de sus superiores, enfrentó una serie de problemas. Prat tuvo que luchar y acusar a un almirante, cosa que era una situación complicada, por la diferencia de grados de ambos. Pero afortunadamente, Arturo pudo defender con éxito a su amigo de la infancia y Uribe fue absuelto y repuesto en su rango.

El nombre de la esposa de Arturo era Carmela Carvajal Briones. Fue la menor de cuatro hermanos, quienes quedaron huérfanos de padre y madre en 1862. Ella vivía en una propiedad

de su hermano, José Jesús, quién estaba casado con la tía materna de Arturo. Y a través de ese vínculo, Carmela conoció al joven cadete Prat en una tertulia.

El 1 de abril de 1875, Arturo tuvo que embarcar con destino a mejillones desde el puerto de Valparaíso, y estuvo lejos durante casi toda la mitad de aquel año. Carmela estuvo sola durante ese tiempo junto a su hija enferma de seis meses de edad. En ese tiempo se enviaban las siguientes cartas:

Carmela: “Arturo de mi corazón, sólo espero poder verte pronto. Que tu viaje sea breve y puedas acompañarme a cuidar de nuestra hijita enferma”.

Arturo: “No desesperes Carmela. Escíbeme cuando nuestra hija esté sana. Volveré a casa para cuidar de las dos”.

El 13 de diciembre, Arturo Prat arribó al puerto del centro del país. Arturo, le escribió una carta a su esposa:

Arturo: “Luego pues te voy a ver, como también a mi hijita que espero que esté completamente sana”.

Al anochecer del día 13 de diciembre le llegó una carta desoladora de su esposa:

Carmela: “Arturo de mi corazón: nuestro querido angelito sigue mal; siento que mi corazón desfallece de dolor y tú no estás para sostenerme. Si te fuera posible venirme, sería mi único consuelo. No desesperes mi bien, piensa en tu infeliz Carmela”.

Sin embargo, la niña había muerto el día 5 de diciembre. Aunque Prat no sabía que su hija había fallecido, él respondió a la anterior carta inmediatamente, aunque la contestación sólo saldría el día 18, cuando arribara el vapor.

Arturo: “Acabo de recibir tu carta, que me ha partido el corazón... No desespero, Dios salvará nuestro primer hijo, el fruto de nuestro amor, nuestra adorada hijita... No tengo calma, bien mío, para escribirte más. Dios nos tenga en su mano”.

Tiempo después apuntaría al pie de la nota de Carmela:

Carmela: “El 5 de diciembre, a las 1 horas 3 minutos de la noche, murió mi hija Carmela de la Concepción. Esta carta es la destinada a anunciármelo, la amargura que revela debería habérmelo hecho comprender, pero tan dulce es la esperanza”.

La dulce esperanza murió también, durante el regreso, con una enlutada esquela de pésame recibida en algún puerto intermedio.

## Post-test:

A continuación, para medir sus conocimientos luego de haber leído el texto anterior, deberá contestar las mismas ocho preguntas del principio, seleccionando la respuesta rodeando con un círculo la letra que se corresponda con la opción que creas correcta.

Ítem	Enunciado
1	<b>Nombre una causa de la Guerra del Pacífico.</b> 1) Problemas de delimitación en la frontera Perú y Chile. 2) Rivalidad entre Perú y Bolivia de hace años. 3) Problemas de delimitación en la frontera entre Chile y Bolivia.
2	<b>¿Podrías decirnos a qué edad Arturo Prat se inscribió en la marina y con quién?</b> 1) A los diez años, con Luis Uribe. 2) A los quince años, con Jacinto Chacón. 3) A los dieciocho años, sólo.
3	<b>¿Cuál fue la otra carrera que estudió Arturo Prat aparte de ser marino?</b> 1) Economía. 2) Medicina. 3) Derecho.
4	<b>¿De qué trató el tema de su tesis?</b> 1) Se basó en un estudio de la economía chilena. 2) Una investigación sobre las enfermedades en esa época. 3) Sobre la ley electoral.
5	<b>¿Por qué motivo Prat defendió a Luis Uribe ante sus superiores?</b> 1) Porque Uribe estaba acusado de casarse con una mujer viuda inglesa. 2) Porque quería derrotar a los superiores a toda costa. 3) Porque Uribe fue acusado de casarse con una mujer viuda chilena.
6	<b>¿Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat?</b> 1) María Briones. 2) Rosario Chacón.

	3) Carmela Carvajal.
7	<p><b>¿Dónde tuvo que abordar Arturo Prat en 1874, cuando se despide de su esposa y con qué destino?</b></p> <p>1) En un puerto de Valparaíso, con destino a Mejillones.</p> <p>2) En un puerto de San Antonio, con destino Argentina.</p> <p>3) En un puerto de Puerto Montt, con destino a Iquique.</p>
8	<p><b>¿Cuál era la preocupación de Arturo Prat y su esposa, reflejada en sus cartas en el viaje que hizo Arturo que duró casi todo el segundo semestre de 1874?</b></p> <p>1) Que su esposa se mejorara de su enfermedad.</p> <p>2) Que su hija enferma se recuperara.</p> <p>3) Que Arturo no fuese a volver con vida de su viaje.</p>

## B: Prueba de videojuego



### Pruebas de videojuego educativo del proyecto “Detrás del libro”

Rellene con sus datos:

Nombre y Apellidos:	
Edad:	

(Sus datos serán confidenciales y solo necesitarán para respaldar la investigación a analizar).

“Detrás del libro” es el nombre que recibe el videojuego educativo sobre Arturo Prat, un juego de aventura desarrollado en 3D.

Este proyecto está desarrollado por un grupo de estudiantes de la carrera Ingeniería de Ejecución en Informática de la PUCV, el cual, a través de las siguientes pruebas, busca analizar los conocimientos de los usuarios sobre el personaje Arturo Prat y algunos aspectos de la Guerra del Pacífico.

Las siguientes pruebas son clasificadas en: una prueba pre-test y una prueba post-test. La prueba pre-test corresponde a una serie de preguntas, donde los usuarios deberán contestar con sus conocimientos previos, y seleccionar las alternativas que crean correctas. Luego de haber realizado la prueba pre-test, el usuario deberá utilizar el videojuego educativo “Detrás del libro” para aprender información acerca de Arturo Prat y de la Guerra del Pacífico, para luego realizar una prueba post-test, la cual corresponderá a las mismas preguntas hechas en la primera prueba pre-test. Esto con el fin de medir si existe un porcentaje de aprendizaje luego de haber utilizado el videojuego educativo.

Finalmente habrá un cuestionario para valorar el videojuego educativo y poder dar la opinión sobre esta metodología.

### **Pre-test:**

A continuación, para medir sus conocimientos previos, deberá contestar ocho preguntas seleccionando la respuesta rodeando con un círculo la letra que se corresponda con la opción que creas correcta.

Ítem	Enunciado
1	<b>Nombre una causa de la Guerra del Pacífico.</b> 1) Problemas de delimitación en la frontera Perú y Chile. 2) Rivalidad entre los países de hace años.

	3) Problemas de delimitación en la frontera entre Chile y Bolivia.
2	<p><b>¿Podrías decirnos a qué edad Arturo Prat se inscribió en la marina y con quién?</b></p> <p>1) A los diez años, con Luis Uribe.</p> <p>2) A los quince años, con Jacinto Chacón.</p> <p>3) A los dieciocho años, sólo.</p>
3	<p><b>¿Cuál fue la otra carrera que estudió Arturo Prat aparte de ser marino?</b></p> <p>1) Economía.</p> <p>2) Medicina.</p> <p>3) Derecho.</p>
4	<p><b>¿De qué trató el tema de su tesis?</b></p> <p>1) Se basó en un estudio de la economía chilena.</p> <p>2) Una investigación sobre las enfermedades en esa época.</p> <p>3) Sobre la ley electoral.</p>
5	<p><b>¿Por qué motivo Prat defendió a Luis Uribe ante sus superiores?</b></p> <p>1) Porque Uribe estaba acusado de casarse con una mujer viuda inglesa.</p> <p>2) Porque quería derrotar a los superiores a toda costa.</p> <p>3) Porque Uribe fue acusado de casarse con una mujer viuda chilena.</p>
6	<p><b>¿Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat?</b></p> <p>1) María Briones.</p> <p>2) Rosario Chacón.</p> <p>3) Carmela Carvajal.</p>
7	<p><b>¿Dónde tuvo que abordar Arturo Prat en 1874, cuando se despide de su esposa y con qué destino?</b></p> <p>1) En un puerto de Valparaíso, con destino a Mejillones.</p> <p>2) En un puerto de San Antonio, con destino Argentina.</p> <p>3) En un puerto de Puerto Montt, con destino a Iquique.</p>
8	<p><b>¿Cuál era la preocupación de Arturo Prat y su esposa, reflejada en sus cartas en el viaje que hizo Arturo que duró casi todo el segundo semestre de 1874?</b></p> <p>1) Que su esposa se mejorara de su enfermedad.</p>

	<p>2) Que su hija enferma se recuperara.</p> <p>3) Que Arturo no fuese a volver con vida de su viaje.</p>
--	---

### Post-test:

A continuación, para medir sus conocimientos luego de utilizado el videojuego educativo, deberá contestar las mismas ocho preguntas del principio, seleccionando la respuesta rodeando con un círculo la letra que se corresponda con la opción que creas correcta.

Ítem	Enunciado
1	<p><b>Nombre una causa de la Guerra del Pacífico.</b></p> <p>1) Problemas de delimitación en la frontera Perú y Chile.</p> <p>2) Rivalidad entre los países de hace años.</p> <p>3) Problemas de delimitación en la frontera entre Chile y Bolivia.</p>
2	<p><b>¿Podrías decirnos a qué edad Arturo Prat se inscribió en la marina y con quién?</b></p> <p>1) A los diez años, con Luis Uribe.</p> <p>2) A los quince años, con Jacinto Chacón.</p> <p>3) A los dieciocho años, sólo.</p>
3	<p><b>¿Cuál fue la otra carrera que estudió Arturo Prat aparte de ser marino?</b></p> <p>1) Economía.</p> <p>2) Medicina.</p> <p>3) Derecho.</p>
4	<p><b>¿De qué trató el tema de su tesis?</b></p> <p>1) Se basó en un estudio de la economía chilena.</p> <p>2) Una investigación sobre las enfermedades en esa época.</p> <p>3) Sobre la ley electoral.</p>
5	<p><b>¿Por qué motivo Prat defendió a Luis Uribe ante sus superiores?</b></p> <p>1) Porque Uribe estaba acusado de casarse con una mujer viuda inglesa.</p> <p>2) Porque quería derrotar a los superiores a toda costa.</p> <p>3) Porque Uribe fue acusado de casarse con una mujer viuda chilena.</p>

6	<p><b>¿Cómo se llamaba la esposa de Arturo Prat?</b></p> <p>1) María Briones. 2) Rosario Chacón. 3) Carmela Carvajal.</p>
7	<p><b>¿Dónde tuvo que abordar Arturo Prat en 1874, cuando se despide de su esposa y con qué destino?</b></p> <p>1) En un puerto de Valparaíso, con destino a Mejillones. 2) En un puerto de San Antonio, con destino Argentina. 3) En un puerto de Puerto Montt, con destino a Iquique.</p>
8	<p><b>¿Cuál era la preocupación de Arturo Prat y su esposa, reflejada en sus cartas en el viaje que hizo Arturo que duró casi todo el segundo semestre de 1874?</b></p> <p>1) Que su esposa se mejorara de su enfermedad. 2) Que su hija enferma se recuperara. 3) Que Arturo no fuese a volver con vida de su viaje.</p>

### **Cuestionario de valoración:**

A continuación, se presenta un cuestionario de valoración sobre esta metodología de enseñanza. Puede escribir dentro del recuadro “Respuesta abierta” para responder la pregunta 1 y 4. En la pregunta 2 y 3 deberá seleccionar con un círculo su respuesta.

Ítem	Enunciado	Tipo
1	¿Qué he aprendido hoy con el videojuego educativo?	Respuesta abierta.
2	¿Crees que conoces mejor sobre la historia de Arturo Prat?	Nada / Muy poco / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo

3	¿Te ha gustado la experiencia?	Nada / Muy poco / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo
4	¿Quieres añadir algo que nos sirva para mejorar el videojuego?	Respuesta abierta.