

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**VIDEOJUEGO INTRODUCTORIO A LAS
ASIGNATURAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA
INFORMÁTICA**

KEVIN YOEL FRAVEGA STEVENSON

PAULA ANGÉLICA PIZARRO RUBILAR

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

DICIEMBRE, 2018

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Informática

VIDEOJUEGO INTRODUCTORIO A LAS ASIGNATURAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

KEVIN YOEL FRAVEGA STEVENSON

PAULA ANGÉLICA PIZARRO RUBILAR

Profesor Guía: **Iván Mercado Bermúdez**

Profesor Co-referente: **Ismael Figueroa Palet**

Carrera: **Ingeniería de Ejecución en Informática**

Diciembre, 2018

Índice

Resumen	iii
Abstract	iii
Lista de Figuras	iv
Lista de Tablas	v
1 Introducción	1
2 Marco General del Proyecto	2
2.1 Situación en estudio – Descripción general	2
2.2 Objetivos del Proyecto	2
2.2.1 Objetivo general	2
2.2.2 Objetivos específicos.....	3
3 Situación en estudio	4
3.1 Descripción de la situación actual	4
3.2 Identificación de los problemas detectados	4
3.3 Estado del arte	5
3.3.1 Harry Potter: Hogwarts Mystery	5
3.3.2 Human Resource Machine	6
3.3.3 Análisis general	7
4 Propuesta de solución	8
4.1 Descripción general de la solución	8
4.2 Modelo de proceso de desarrollo	8
4.3 Herramientas de desarrollo	9
4.3.1 Libro guía	9
4.3.2 GameMaker Studio 2.....	9
4.3.3 SourceTree y Bitbucket (Atlassian).....	10
4.3.4 Trello	10
4.3.5 Discord	10
4.3.6 Gimp y PaintTool SAI.....	11
5 Detalle de solución	12
5.1 Temática y Género	12
5.2 Mecánicas del videojuego	12
5.2.1 Espacio	12
5.2.2 Objetos.....	13
5.2.3 Acciones del personaje	14

5.2.4	Reglas	15
5.3	Assets.....	15
5.3.1	Sprites.....	15
5.3.2	Scripts.....	15
5.3.3	Interfaz del juego.....	15
6	Implementación.....	16
6.1	Mecánicas implementadas	16
6.1.1	Espacio	16
6.1.2	Objetos.....	16
6.1.3	Acciones del personaje	17
6.1.4	Reglas	18
6.2	Visualización de implementación	19
7	Conclusiones	25
8	Referencias bibliográficas	26
Anexos.....		27
A:	Reglas del juego	27
B:	Sprites	30

Resumen

El siguiente documento describe la presentación, análisis y desarrollo del proyecto de título “Videojuego introductorio a las asignaturas de la Escuela de Ingeniería Informática”, desarrollado por estudiantes de Ingeniería de Ejecución en Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Este proyecto busca solucionar la problemática que viven los estudiantes que ingresan – o deseen ingresar – a las carreras de Ingeniería Informática, respecto a la baja orientación que poseen sobre la realidad que afrontarán durante su estadía en estas.

Como solución, se propone desarrollar un videojuego que sea capaz de plasmar el paso de los estudiantes de la Escuela por las carreras, a través de una aventura en plataforma que permita conocer las diversas asignaturas que se cursan, y adquirir conocimiento básico de estas mediante resolución de puzzles, brindando una experiencia amena acerca del estudio universitario para convertirse en ingeniero informático.

El equipo de trabajo concluye que han logrado abarcar gran parte del avance de este proyecto, dado que la segunda parte consiste en su mayoría de desarrollar el videojuego en sí, en base a lo establecido y documentado en este informe.

El documento contiene los siguientes tópicos del proyecto: Introducción, Marco General, Situación en estudio, Propuesta de solución, Detalle de solución, Conclusiones, Referencias bibliográficas y Anexos.

Palabras-claves: videojuego, novato de ingeniería informática, resolución de puzzles, simulación, Escuela de Ingeniería Informática.

Abstract

The next document describes the presentation, analysis and development of the final degree project “Introductory videogame to Computer Science Engineering School’s subjects”, developed by Computer Science Engineering students at Pontifical Catholic University of Valparaíso. This project seeks a solution to the problem experienced by students who enter – or wish to enter – computer science engineering careers, regarding the low orientation they have about the reality they will affront during their stay at these careers.

The solution proposes to develop a videogame that can be able to capture the School students passage by the careers, through a platformer adventure that allows to know the varying subjects that are taken, and to get basic knowledge about these ones by means of puzzles resolution, providing an enjoyable experience about university study to convert their selves into computer science engineers.

The work team concludes that they have covered much of the progress of this project, considering that the second part of this one consists, mostly, on to develop the videogame itself, based on what it’s stablished and documented on this report.

The document contains the next project topics: Introduction, General Framework, Situation on study, Proposed solution, Solution detail, Conclusions, Bibliographic references and Annexes.

Keywords: videogame, computer science engineering novice, puzzle resolution, simulation, Computer Science Engineering School

Lista de Figuras

Figura 3.1 Actividades posibles en Harry Potter: Hogwarts Mystery.	5
Figura 3.2 Duelo de magia entre estudiantes en Harry Potter: Hogwarts Mystery.	6
Figura 3.3 Ejemplo de nivel en Human Resource Machine.	7
Figura 4.1 Ejemplo de metodología Kanban con tarjetas visuales.	9
Figura 4.2 Tablero de trabajo del proyecto en la aplicación Trello.	10
Figura 6.1 Pantalla inicial del videojuego n°1.	19
Figura 6.2 Pantalla inicial del videojuego n°2.	19
Figura 6.3 El personaje en el pasillo del segundo piso n°1.	20
Figura 6.4 El personaje en el pasillo del segundo piso n°2.	20
Figura 6.5 El personaje en la cafetería comprando.	21
Figura 6.6 El personaje en la sala principal del mundo imaginario.	22
Figura 6.7 El personaje en un nivel de juego enfrentándose a enemigos.	22
Figura 6.8 Enunciado de la sala de resolución (Fundamentos de Algoritmos).	23
Figura 6.9 Escogiendo las partes del diagrama de flujo, ejercicio de resolución.	23
Figura 6.10 Escogiendo los textos para el diagrama de flujo, ejercicio de resolución.	24
B.1 Sprites de movimiento del personaje protagonista (mundo real).	31
B.2 Sprites de movimiento del personaje protagonista (mundo imaginario).	32
B.3 Escenario de la cafetería, primer piso.	33
B.4 Escenario de la tienda de artículos, primer piso.	33

Lista de Tablas

Tabla 3.1 Características rescatadas de cada videojuego.	7
Tabla 6.1 Reglas del mundo real modificadas.....	18
Tabla 6.2 Reglas del mundo imaginario modificadas.	18
A.1 Reglas del mundo real.	27
A.2 Reglas del mundo imaginario.	28

1 Introducción

Una de las principales problemáticas que viven los estudiantes de primer año de Educación Superior es que, generalmente, no tienen acceso a una información detallada a su alcance sobre lo que enfrentarán realmente durante su estadía en la carrera. Particularmente, en la Escuela de Ingeniería Informática (desde ahora Escuela) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (desde ahora PUCV), tanto alumnos novatos como potenciales futuros estudiantes de las carreras impartidas, no poseen alguna especie de material o recurso oficial que les sirva de orientación sobre la realidad de estudiar para convertirse en ingeniero informático, respecto a las asignaturas cursadas o las metodologías de enseñanza utilizadas en estas. Esto se ve reflejado al momento de revisar el contenido que presenta tanto el sitio web de la PUCV, acerca de la Escuela y sus carreras, como el sitio web propio de la Escuela [1], dado que no profundizan o detallan más allá de definiciones sobre el perfil de estudiante que egresa. También ocurre en las instancias de Día Abierto PUCV, en las cuales el único material informativo que se entrega a los asistentes interesados, por parte de la Escuela, es una malla curricular con los simples nombres de las asignaturas por carrera y perfil de cada una.

Ahora bien, enfocando más el tema hacia aquellos que ya son estudiantes de la Escuela, específicamente los novatos, durante su primer año académico se enfrentan prácticamente a asignaturas de ciencias básicas y ciencias de ingeniería, y/o programas y cursos de nivelación de conocimientos de estas, omitiendo en parte el área de la ingeniería aplicada a cada carrera, es decir, lo que es la ingeniería informática que se aprenderá en sí. Cabe mencionar que, a pesar de que estos alumnos cursan en su primer semestre una asignatura de introducción a la ingeniería informática, esta representa, más que una introducción, una conclusión de lo que es finalmente un ingeniero informático de la PUCV, dejando un poco de lado el hecho de enseñarles el proceso para convertirse en uno.

Para solucionar este problema identificado, un equipo de trabajo formado por estudiantes de Ingeniería de Ejecución en Informática de la PUCV, proponen llevar a cabo un proyecto que les permita desarrollar un videojuego introductorio a las asignaturas de la Escuela de Ingeniería Informática, de manera que se pueda plasmar, en cierta medida, lo que un estudiante de la Escuela enfrentará en su estancia por ciertos cursos.

2 Marco General del Proyecto

Este proyecto nace en el momento en que el equipo de trabajo desea desarrollar un proyecto – idealmente un videojuego – que esté relacionado a la vida en la Escuela de Ingeniería Informática, lo que los lleva a identificar una problemática poco abarcada respecto a los estudiantes de primer año o potenciales futuros estudiantes de las carreras de la Escuela.

Por lo anterior, los desarrolladores, por iniciativa propia, establecen una solución que les permita llevar a cabo el deseo de implementar un videojuego, por lo que no existe un cliente externo en el proyecto al cual satisfacer.

2.1 Situación en estudio – Descripción general

Al momento de ingresar a la Universidad, un estudiante se enfrenta a diversas incertidumbres respecto a la carrera que ha escogido, desde el tipo de habilidades necesarias a desarrollar para ejercer dicha profesión, hasta el tipo de tareas que un profesional del área ha de realizar en el mundo laboral.

Para resolver la variedad de interrogantes que los estudiantes poseen, tanto la Universidad como la escuela encargada de cada carrera, cuentan con material informativo accesible tanto para estudiantes de curso superior, novatos y potenciales futuros postulantes (es decir, información pública). Sin embargo, existen un par de preguntas que muchas veces perdura desde el inicio en la estadía universitaria, que son: ¿En qué consisten las asignaturas que a futuro enfrentaré? ¿Cómo estas asignaturas me ayudarán a convertirme en el profesional que deseo ser?

Tras estas interrogantes, este proyecto busca proponer una solución informática y lúdica a través del desarrollo de un videojuego que sirva de apoyo para los estudiantes que viven esta problemática, orientado específicamente a estudiantes de la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV.

2.2 Objetivos del Proyecto

Para satisfacer la necesidad de la problemática, es imprescindible establecer las metas y propósitos del proyecto a desarrollar. A continuación, se declaran el objetivo general y objetivos específicos del proyecto.

2.2.1 Objetivo general

Para definir la solución del proyecto, a grandes rasgos, es necesario fijar el siguiente objetivo general:

- Desarrollar un videojuego de computadora que permita tanto a estudiantes de primer año como a potenciales futuros estudiantes de la Escuela de Ingeniería Informática, conocer, de forma general, en qué consisten las distintas asignaturas impartidas en ella.

2.2.2 Objetivos específicos

Para llevar a cabo la meta del objetivo general, se necesita seguir una serie de objetivos específicos:

- Definir en detalle el propósito final del videojuego, explicando lo que se busca lograr con el desarrollo e implementación de este.
- Investigar acerca de los conceptos fundamentales sobre la creación de un videojuego.
- Establecer la concepción del videojuego, definiendo la categoría en la que califica y diseñando las bases del contenido que presentará.
- Investigar acerca de las distintas herramientas que usualmente se utilizan en el desarrollo de un videojuego, evaluando y comparando cuál o cuáles son más adecuadas para este proyecto.
- Seleccionar las herramientas y materiales a utilizar para comenzar desarrollo del videojuego.

3 Situación en estudio

Como se mencionó en la sección anterior, el caso de estudio corresponde a la problemática detectada por el equipo de trabajo de este proyecto, que corresponde a la falta de un método de apoyo informativo más cercano a la experiencia real que vive un estudiante de la Escuela de Ingeniería Informática durante su paso por las distintas asignaturas de las carreras para convertirse en profesional.

En base a esto, se desea desarrollar un videojuego en el cual los estudiantes puedan ponerse en el papel protagonista de un estudiante de la Escuela, con el propósito de que les permita interactuar con la estadía en las carreras de una forma más didáctica.

3.1 Descripción de la situación actual

Hoy en día, la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV cuenta con distintos medios para resolver las dudas generadas tanto en los estudiantes novatos, como los potenciales postulantes a la carrera. Ejemplos de estos medios son el material informativo a través del sitio web oficial de la Escuela [1], y de instancias presenciales como el Día Abierto PUCV y las ferias vocacionales a los diversos colegios de la región.

No obstante, la información entregada bajo ambos métodos no logra profundizar o plasmar el proceso que se lleva a cabo para convertir a un estudiante en un profesional ingeniero informático, provocando una serie de interrogantes sobre el tipo de contenidos que se enseñan en las diferentes asignaturas impartidas, y el cómo estas influyen en el proceso en sí, puesto que de momento únicamente se puede saber sus nombres y su importancia académica (respecto a los créditos y los pre-requisitos) según la malla curricular a la cual se tiene acceso.

Ahora bien, pese a que los novatos cuentan con una asignatura introductoria a la Ingeniería Informática durante su primer año, esta suele abarcar temáticas relacionadas a la elaboración de proyectos, elementos de Ingeniería del Software y experiencias de exalumnos egresados de la Escuela a través de charlas, otorgándoles una visión final de lo que es ser un Ingeniero Informático de la PUCV, y no el cómo convertirse en uno.

3.2 Identificación de los problemas detectados

En consideración del contexto de la situación en estudio, se pueden identificar la siguiente problemática:

- Poco material informativo acerca del proceso para convertirse en ingeniero informático
- Lo anterior provoca que los estudiantes novatos y potenciales postulantes a las carreras de la Escuela, puedan sentirse poco preparados respecto a lo que les depara durante su estadía para convertirse en profesional
- A corto y mediano plazo, puede ser una causante de un nivel de deserción no menos importante debido a que algunos estudiantes sienten que no “era lo que esperaban”, pero que lamentablemente no pudieron darse cuenta antes dado que no existen medios para tener una vista más cercana a lo que se enfrentarán en las asignaturas de la Escuela para volverse ingeniero informático.

3.3 Estado del arte

Durante las últimas dos décadas, los videojuegos han logrado introducirse fuertemente en el área de la educación, generando una serie de estudios referente a los beneficios que estos pueden provocar en la cognición y desarrollo cerebral de los jugadores [2] [3], así como también, estudios sobre diferentes estrategias para aplicar los conceptos de los videojuegos [4] [5], en conjunto a un área de estudio, de manera tal que pueda incidir en el aprendizaje de los alumnos.

Referente a la situación de estudio en base al videojuego que se propone en este proyecto, no existe un videojuego del área educativa que abarque los problemas identificados en la sección anterior. Sin embargo, se consideraron tres géneros específicos de videojuegos: simulador, puzzles y aventura en plataformas, en donde, pese a la gran cantidad de videojuegos existentes, se determinó el análisis de dos que incluyen alguno de estos géneros, según la cercanía al propósito que se desea lograr con la propuesta de solución.

3.3.1 Harry Potter: Hogwarts Mystery

Harry Potter Hogwarts Mystery es un videojuego (lanzado el 25 de abril del presente año), para dispositivos móviles Android y iOS [6]. Si bien su género principal es el rol, éste cuenta con la simulación como género secundario, y es la mezcla de ambos lo que se consideró para el análisis. Este videojuego, consiste en simular ser un estudiante de Hogwarts, la escuela de magia y hechicería, interpretando el papel del protagonista de una nueva historia inspirada en el mundo creado por la autora J.K. Rowling.



Figura 3.1 Actividades posibles en Harry Potter: Hogwarts Mystery.

A medida que el jugador progresa en la historia, deberá escoger una casa de estudios, y tendrá la posibilidad de asistir a diferentes clases típicas de la saga de Harry Potter como, por ejemplo, encantamientos, pociones, transformaciones, vuelo en escoba, entre otras, como se puede apreciar en la figura 3.1. Cada clase otorgará mejoras en sus estadísticas, y en ocasiones, le permitirá conseguir conocimiento y/o habilidades útiles para el desarrollo de la historia del juego. También ofrece la oportunidad de socializar y generar amistades con personajes icónicos de la saga, de manera que el jugador se sienta involucrado en el juego.

La figura 3.2 describe la escena de un duelo de magia entre dos estudiantes que poseen sus propias características (mostradas en sus recuadros de personaje en las esquinas superiores de la figura) y, en el caso del personaje protagonista, muestra las opciones que puede escoger para realizar algún hechizo o acción.



Figura 3.2 Duelo de magia entre estudiantes en Harry Potter: Hogwarts Mystery.

De esta forma, este videojuego logra representar la experiencia de ser un estudiante de una escuela de magia ficticia, siendo esta, la esencia que se desea rescatar para este proyecto, es decir, brindar una experiencia que permita conocer la realidad ofrecida por la Escuela de Ingeniería Informática.

3.3.2 Human Resource Machine

Human Resource Machine es un videojuego de puzzles desarrollado originalmente para Microsoft Windows, OS X y para la consola Wii U de Nintendo (con fecha de lanzamiento en octubre del 2015), posteriormente implementado en sistemas móviles Android y iOS [7], y en la actualidad adaptado para la consola Nintendo Switch [8]. Su historia consiste en la representación de un trabajador de oficina, en donde a medida que resuelve las tareas designadas por su jefe, es ascendido y asignado a una nueva oficina.

La particularidad que ofrece este videojuego es su enfoque al concepto de la programación, puesto que plantean la idea de considerar la oficina de trabajo como un simulador de una CPU y, para esto, la mecánica que emplean es colocar tres secciones en la oficina con las cuales interactuar (fig. 3.3): el inbox, representado por la área izquierda con letrero de “→IN”, en la cual se encuentran los datos de entrada (en este caso, los bloques de colores en la cinta); el suelo, que posee un área limitada y marcada en la cual se puede interactuar para procesar los datos de entrada, actuando como un buffer de memoria; y finalmente el outbox, representado por la área derecha con letrero de “OUT→”, en la cual se depositan los datos procesados para que salgan.

Cada oficina por la que transcurre el jugador al ascender en su trabajo representa un nuevo nivel y, por ende, un nuevo puzzle. Los puzzles poseen un enunciado presentado por el jefe, indicando la tarea que el jugador debe realizar, en donde generalmente, consiste en el traslado de cajas, las cuales pueden representar letras o números, desde el inbox al outbox, siguiendo condiciones determinadas como se ilustra en la figura 3.3. Algunas tareas pueden corresponder como, por ejemplo, a entregar las cajas en orden inverso al que llegaron, o entregar el resultado de la suma de los valores de las cajas, entre otras.

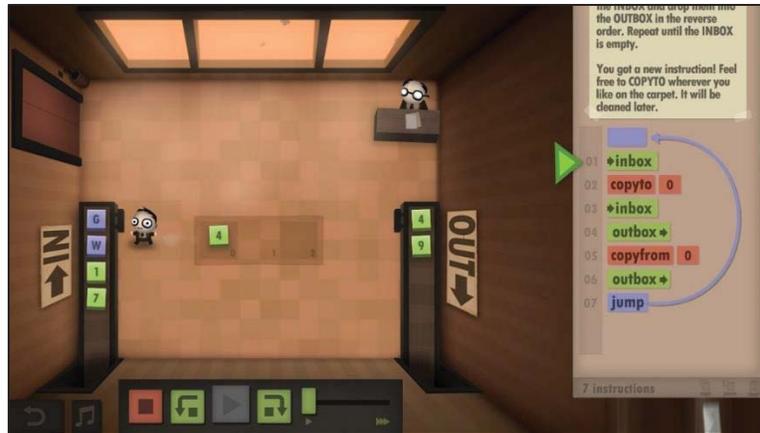


Figura 3.3 Ejemplo de nivel en Human Resource Machine.

Este videojuego, presenta tres puntos de interés para la propuesta de solución, la resolución de puzzles, el aprendizaje de programación, y la posibilidad que se les da a los jugadores de resolver los problemas de distintas formas, otorgando el potencial de atraer incluso a aquellos usuarios que ya poseen conocimiento del área y que desean enfrentar nuevos desafíos de manera lúdica.

3.3.3 Análisis general

La tabla 3.1 describe las características generales que se han rescatado de los videojuegos anteriormente mencionados, que representan idealmente las características que se desean implementar en el videojuego de este proyecto.

Tabla 3.1 Características rescatadas de cada videojuego.

Videojuego	Características
Harry Potter: Hogwarts Mystery	<ul style="list-style-type: none"> ● Juego de Simulación ● Ambiente estudiantil ● Interacción con personajes ● Existencia de asignaturas ● Conocimiento adquirido por el personaje influye en el desarrollo de la historia
Human Resource Machine	<ul style="list-style-type: none"> ● Resolución de problemas ● Rompecabezas de programación ● Ambiente de aprendizaje ● Conocimiento adquirido por el personaje influye en el desarrollo de la jugabilidad

4 Propuesta de solución

En relación con la situación en estudio planteada anteriormente, se procede a presentar una propuesta de solución a la problemática identificada, junto con la descripción del modelo de desarrollo más adecuado para este proyecto, y además de nombrar las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

4.1 Descripción general de la solución

Como bien se define en el objetivo general de este proyecto, se propone desarrollar un videojuego que plasme el cómo un estudiante de la Escuela de Ingeniería Informática se va enfrentando a diversas asignaturas propias de esta. Por lo anterior, se define abordar a las asignaturas directamente en relación con la Escuela y no específicamente con alguna de las carreras de esta.

Es así como, en el videojuego, el jugador encarna el papel de Ariel, un estudiante de primer año de la Escuela, quien debe cursar las asignaturas de esta mediante una serie de aventuras en plataforma, con desafíos y puzle. Por una parte, el protagonista puede explorar abiertamente las dependencias de la Escuela, siendo capaz de realizar distintas actividades a lo largo de estas como, por ejemplo, interactuar con los demás estudiantes que se encuentre en los pasillos o en la sala de estar, ir a comprar artículos o alimentos, estudiar en el laboratorio y, lo más importante, cursar las asignaturas rindiendo certámenes. Todo lo anterior lo realiza mientras se encuentra en el mundo de su vida real, con el propósito de que el videojuego actúe como un simulador de la experiencia comúnmente vivida entre los estudiantes de la Escuela.

Sin embargo, por otra parte, se encuentra la experiencia que vive el personaje al momento de enfrentarse a las asignaturas: cuando Ariel ingresa a un certamen, se imagina su vida como un videojuego de aventura en plataformas, pensando cómo se enfrenta a los ejercicios planteados en el certamen. Es aquí, en su mundo imaginario, donde el jugador debe derrotar a los distintos enemigos y resolver los distintos desafíos a lo largo del nivel de juego, con el propósito de exponer las diversas temáticas que presenta una asignatura de la Escuela, de una forma lúdica.

La idea de proponer un videojuego como solución informática del proyecto, es bajo la idea de que siempre es bien recibida la metodología de aprender o enseñar mediante el juego [9], debido a la alta motivación que produce y también a que es parte de la naturaleza del ser humano el aprendizaje lúdico [10], más en aquellos nacidos en la era y boom de la tecnología y la informática, que son los actuales y futuros estudiantes de la Escuela.

4.2 Modelo de proceso de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto, se ha considerado utilizar la metodología ágil Kanban. Este modelo de proceso de desarrollo está enfocado a limitar el trabajo en curso de un proyecto en el desarrollo de software, mediante la utilización de tarjetas visuales que representan las tareas del proyecto, las cuales se van posicionando en secciones predefinidas para poder trabajarlas.

Inicialmente son 3 secciones visuales que pueden trabajarse en este modelo (fig. 4.1): Por hacer (o pendientes), En proceso y Terminadas. Las primeras dos permiten ir gestionando la cantidad de tareas que se están llevando a cabo para no sobrecargar a los encargados y, una vez finalizadas, se reposicionan en la última sección. Del mismo modo pueden existir otras secciones dependiendo del tipo de proyecto que se esté llevando a cabo, por ejemplo, en el desarrollo de programación puede existir una sección llamada “Errores y/o Bugs por arreglar”, o también una sección para proyectos de productos de software para clientes que se llame “Validar”.

La principal característica del uso de estas tarjetas visuales es precisamente el hecho de que están a la vista de todos, tanto de los trabajadores o desarrolladores del proyecto como del cliente, con el objetivo de que todos los participantes del proyecto tengan acceso a la información de cómo va el desarrollo del proyecto, y también para que los miembros del equipo puedan ir identificando las tareas que pueden tomar o trabajar, según lo que se está llevando a cabo.



Figura 4.1 Ejemplo de metodología Kanban con tarjetas visuales.

4.3 Herramientas de desarrollo

Para llevar a cabo la propuesta de solución, es necesario contar con ciertas herramientas que faciliten el proceso de desarrollo del proyecto. A continuación, se presentan las distintas herramientas gratuitas de desarrollo que han de utilizarse durante el transcurso del proyecto.

4.3.1 Libro guía

Tanto para desarrollar el videojuego como para facilitar el desarrollo en general del proyecto, el equipo de trabajo decide basarse en la guía que ofrece Jesse Schell en su libro: “The Art of Game Design: A book of Lenses”, en el cual expone acerca de las distintas consideraciones o “vistas” para el diseño de juegos, además de una gran cantidad de ejemplos explicativos que permiten a cualquier lector, aprender acerca de este tema. [11]

4.3.2 GameMaker Studio 2

GameMaker Studio 2, es una herramienta de desarrollo de videojuegos, o más bien conocido como, un motor de videojuego, especializada en el diseño de juegos en 2D. Esta herramienta está orientada tanto para desarrolladores principiantes como para gente con mayor conocimiento, ofreciendo un ambiente de desarrollo vía “Drag and Drop” (arrastrar y soltar) y uno de codificación mediante el lenguaje de programación GML (Game Maker Language).

Dentro de las particularidades que ofrece esta herramienta, se encuentran: El editor de objetos, que permite controlar las diferentes propiedades de los objetos del juego (personajes, bloques, enemigos, entre otros) y sus scripts (textos de código), un editor de sprites (figuras), que permite la creación y edición de imágenes, además de contar con un sistema de capas para editar los elementos de una imagen por separado y un editor de animación. También cuenta con un editor de escenarios, en donde se aplica el concepto de capas tanto para los fondos, las instancias de objetos y el teselado. Finalmente cuenta con un espacio de trabajo flexible, que permite ordenar las diversas herramientas de trabajo de manera personalizable.

4.3.3 SourceTree y Bitbucket (Atlassian)

SourceTree es una herramienta de control de versiones que simplifica la forma de interactuar con los repositorios de Git (evitando escribir líneas de comando). Permite visualizar y administrar los repositorios mediante la sencilla interfaz de usuario, utilizando una cuenta Atlassian, permitiéndola conectar con la cuenta de Bitbucket, llevando el repositorio a su control de versión web.

4.3.4 Trello

Para llevar a cabo la metodología Kanban y poder administrar visualmente las tareas del proyecto, se utiliza Trello, una aplicación web para administración de proyectos que usa tarjetas visuales virtuales en un tablero. La figura 4.2 describe el tablero de trabajo para este proyecto, con sus respectivas secciones y tarjetas visuales asignadas, como las cosas en proceso, por hacer y finalizadas, además de las deseables por hacer como un extra.

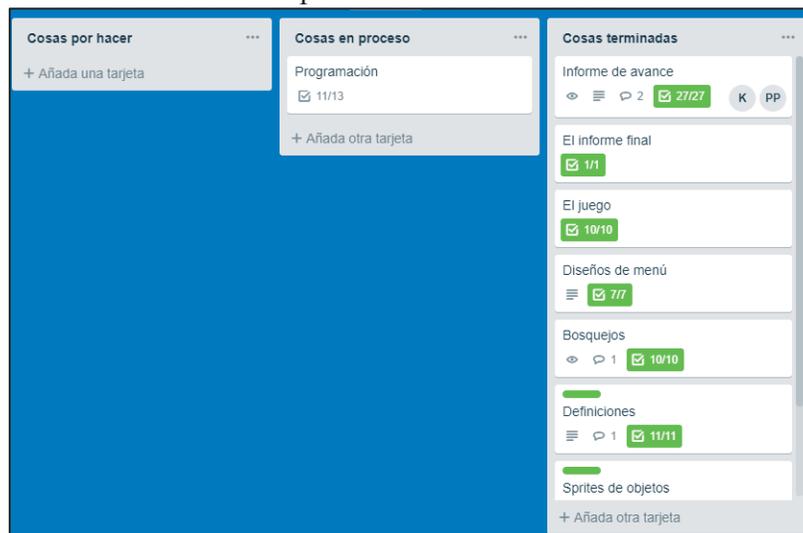


Figura 4.2 Tablero de trabajo del proyecto en la aplicación Trello

4.3.5 Discord

El trabajo y desarrollo del proyecto se lleva a cabo mayoritariamente en línea entre los miembros del equipo de trabajo. Por esto, es necesario usar una herramienta que permita la comunicación directa por voz en línea. Discord es escogido para cumplir esta función, puesto que posee ciertas funcionalidades específicas que son preferidas por el equipo de trabajo, como el hecho de que pueda compartirse la pantalla del otro, o se puedan crear canales de texto, además de la familiaridad de uso existente con el producto-servicio.

4.3.6 Gimp y PaintTool SAI

Son los programas de edición de imágenes digitales que se utilizaron para editar los dibujos y diseños creados para el videojuego. Tiene herramientas que se utilizan para el retoque y edición de imágenes, dibujo de formas libres, cambiar el tamaño, recortar, hacer fotomontajes, convertir a diferentes formatos de imagen, y otras tareas más especializadas.

5 Detalle de solución

En la presente sección se procede a describir, de una manera más detallada, los distintos aspectos y características que componen a la solución que se propone implementar. En esta ocasión, al tratarse del desarrollo de un videojuego, se definen y presentan los conceptos considerados esenciales para este videojuego, en base a lo expuesto sobre la documentación de estos en el libro guía de este proyecto. [11]

5.1 Temática y Género

La temática de este videojuego comprende tal cual lo describe el nombre de este proyecto: pretende ser un videojuego introductorio a las asignaturas que se imparten en la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV. Con esta concepción central, y según la descripción general mencionada en la sección anterior, este videojuego busca implementar una mecánica de resolución de problemas, simulación de actividades y aventura en plataformas para plasmar en conjunto y, de una manera lúdica, la realidad de la vida del estudiante de estas carreras.

En relación con lo anterior, se establece que el videojuego pertenece a los géneros de Plataforma y Puzles, además de ser del tipo Single-Player, es decir, de un solo jugador.

5.2 Mecánicas del videojuego

Las mecánicas de juego son, básicamente, la representación del esqueleto de un videojuego. Sin embargo, como en varios aspectos del diseño de estos, no existe un modelo o forma estándar para definir los componentes que deben ser considerados. Es por esto, que para esta sección se han considerado algunos de los aspectos planteados en el capítulo 10 “Some elements are game mechanics” del libro guía [11]. Allí se habla lo relacionado a las mecánicas, en referencia a lo “establecido” por Jesse en su libro para novatos en diseño de videojuegos.

5.2.1 Espacio

El juego se lleva a cabo en las dependencias del edificio de la Escuela de Ingeniería Informática, representado en primera instancia por el segundo piso en el cual se encuentran las salas en las que se imparten las asignaturas, y por el primer piso de área común en el cual se encuentran la cafetería y la tienda de artículos.

En el piso 2, son 7 áreas en total a las cuales se pueden acceder: 4 de ellas corresponden a las salas principales de clases, las cuales permiten la interacción por parte del jugador para acceder a estas con el fin de ingresar a una asignatura; también está el laboratorio, en el cual el personaje puede realizar trabajos para conservar en su inventario, con el objetivo de utilizarlos durante los niveles de juego como pistas; se encuentra del mismo modo la sala de estar, en la cual pueden encontrarse distintos personajes no jugadores con los que interactuar; finalmente también se encuentra la escalera para cambiar al escenario del piso de la cafetería.

En el piso 1, se encuentran en escena personajes aleatorios de la Escuela con quienes interactuar, junto con la cafetería y la tienda de artículos, en las cuales se puede comprar objetos de salud y de ayuda respectivamente para conservar en el inventario del personaje.

Lo anterior corresponde a todo lo relacionado al mundo real en el cual se desarrolla la aventura abierta del videojuego. Al momento de seleccionar una asignatura en las salas anteriormente mencionadas, el personaje ingresa al mundo imaginario en el cual se desarrolla la aventura en plataformas del videojuego, representando la rendición de un certamen de cátedra en 5 diferentes escenas: la escena principal corresponde a la vista del certamen en sí, es decir,

donde el personaje comienza el nivel, teniendo para escoger 2 caminos (uno hacia la izquierda del mapa y otro hacia la derecha de este), que representan el tema de cada pregunta o ejercicio del certamen; cada camino corresponde a un nivel de plataformas con enemigos y objetos a recolectar, con temática relacionada a la pregunta o ejercicio; finalmente, desde el escenario inicial, se tiene acceso a la sala de resolución de cada pregunta, las cuales varían en la forma que posean dependiendo del tipo de puzzle que el personaje deba resolver. De este modo, al finalizar el certamen, el personaje vuelve al mundo real desde la escena principal del nivel.

5.2.2 Objetos

Se define como objeto del videojuego a toda aquella entidad que sea interactiva, vista y/o manipulada para con el jugador, incluyendo a este mismo como uno. Estas entidades poseen una serie de características que lo definen como cierto tipo de objeto dentro del videojuego, como su forma y tamaño a través de una imagen que lo identifique, o como las funcionalidades o acciones que puede llevar a cabo.

5.2.2.1 El protagonista

El jugador se pone en el papel del personaje protagonista, Ariel, quien es el único objeto del videojuego al que puede controlar sus movimientos y acciones. Este posee ciertas habilidades que le permiten realizar acciones o interacciones con su entorno (se definen en detalle en el siguiente apartado).

Los únicos atributos que posee son su cantidad de vida (máxima y actual) y una instancia del objeto inventario. Su vida se representa de distintas formas dependiendo del mundo en el cual se encuentre. El inventario representa el almacenamiento de otros objetos que puede utilizar dentro del juego.

Respecto a sus estados, posee tres estados: vivo (cuando su cantidad de vida actual es mayor a 0), muerto (cuando su cantidad de vida actual llega a 0), invulnerable (cuando es inmune al daño recibido) y ocupado. Este último estado se aplica de distinta manera según el mundo en el cual se encuentre: en el mundo real, este estado deja al personaje incapacitado para realizar cualquier tipo de acción, dado que se aplica al momento de interactuar con personajes no jugadores; en el mundo imaginario, específicamente, en los niveles de plataforma, incapacita al personaje para atacar, dado que se aplica cuando este se encuentra en alguna escalera del escenario.

5.2.2.2 Los enemigos

Los enemigos son objetos que únicamente aparecen en el mundo ficticio, específicamente en los niveles de plataforma de este. Existen diferentes tipos de enemigos, dependiendo de la temática de la pregunta o ejercicio del nivel. En general, cada enemigo posee la particularidad de que pueden herir al personaje protagonista por el simple hecho de entrar en contacto con este.

Los atributos que posee un enemigo son: su cantidad de vida (máxima y actual), su probabilidad para soltar un ítem de salud y la cantidad de daño que inflige.

Respecto a sus estados, posee cuatro estados: vivo (cuando su cantidad de vida actual es mayor a 0), muerto (cuando su cantidad de vida actual llega a 0), patrullando y atacando. En cuanto a los dos últimos, el estado patrullando implica que el enemigo se encuentra simplemente rondando un área determinada, mientras que el estado atacando provoca que un enemigo comience a atacar, a su manera, al personaje.

5.2.2.3 Los personajes no jugadores

Los personajes no jugadores (abreviado PNJ) son entidades no hostiles con las cuales el protagonista puede interactuar a lo largo del juego. Representan, en su mayoría, a estudiantes y profesores característicos de la Escuela, por lo que cada uno se identifica con una ilustración diferente entre sí.

5.2.2.4 Los ítems de salud

Los artículos de salud corresponden a objetos que el personaje puede o no portar en su inventario, y puede utilizarlos para recuperar puntos de vida en el juego. Estos ítems pueden conseguirse mediante dos formas: el jugador puede comprarlos directamente desde la cafetería en el mundo real, o bien, puede obtenerlos aleatoriamente al derrotar enemigos en los niveles del mundo imaginario. Poseen únicamente el atributo precio, que indica el valor que debe pagar el jugador para obtener el artículo.

5.2.2.5 Los ítems de apoyo y combate

Los artículos de apoyo y combate son objetos que el jugador puede usar para que el personaje derrote a los enemigos con mayor facilidad o para que le ayuden con los desafíos del nivel mediante pistas o guías. Los ítems de apoyo se consiguen haciendo que el personaje estudie o realice trabajos en el laboratorio, limitando a 2 la cantidad que puede portar en su inventario. Los ítems de combate se consiguen únicamente comprándolos en la tienda de artículos, existiendo 2 tipos diferentes: las pociones, que le ofrecen invulnerabilidad, resistencia al daño recibido o aumento en el daño infligido; y las armas, que puede usar para atacar a sus enemigos. Los artículos de combate poseen el atributo precio, que corresponde al valor que debe pagar el jugador para obtenerlo, y únicamente las armas poseen, además, el atributo daño, que indica la cantidad de puntos de vida que quita a los enemigos.

5.2.3 Acciones del personaje

Cuando el personaje se encuentra en el mundo real, puede realizar las siguientes acciones:

- Considerando el plano de este mundo (es decir, que es visto relativamente desde un punto superior), el jugador puede desplazar al personaje en 8 direcciones diferentes: las 4 correspondientes a los puntos cardinales y las otras 4 correspondientes a los rumbos laterales de estos.
- Puede acceder a su inventario.
- Puede interactuar con los PNJs.
- Puede rendir certámenes.
- Puede comprar artículos de salud, de apoyo y de combate.

Cuando se encuentra en el mundo imaginario, puede realizar las siguientes acciones:

- Considerando el plano de este mundo (es decir, que es visto desde el frente), el jugador puede desplazar al personaje en 4 direcciones: horizontalmente hacia izquierda y derecha, y verticalmente hacia arriba o abajo únicamente en escaleras.
- Puede saltar.
- Puede atacar.
- Puede acceder a su inventario.
- Puede usar artículos.

5.2.4 Reglas

Para que el juego se lleve a cabo, además de todos los aspectos anteriormente definidos, es necesario contar con ciertas reglas que permitan o restrinjan la jugabilidad entre las distintas mecánicas y dinámicas. Las tablas A.1 y A.2 adjuntas en los anexos, detallan la información acerca de estas reglas con relación al mundo real y al mundo imaginario respectivamente.

5.3 Assets

Para que el videojuego funcione, también ha de poseer sus propios bienes o recursos necesarios asociados a las mecánicas del juego.

5.3.1 Sprites

Cada objeto debe ser identificado en el escenario, para lo cual necesita contar con su propia imagen (Sprite en términos de programación). En las figuras adjuntas en el anexo B, se ilustran algunos sprites generales del personaje y del escenario tanto del mundo real como del mundo imaginario.

5.3.2 Scripts

Cada objeto definido anteriormente, para cumplir y llevar a cabo sus acciones y reglas establecidas o bien para interactuar con otro objeto, debe poseer su script en el cuál se codifica (programa) estas funciones y donde se definen sus atributos y características.

5.3.3 Interfaz del juego

El videojuego tendrá una interfaz, que será lo que verá el jugador para interactuar con el videojuego, que será diferente dependiendo de lo que se encuentre haciendo en el juego. Algunas vistas, por ejemplo, son:

- En el mundo real, el jugador verá el escenario completamente en la pantalla.
- Cuando el jugador abre su inventario, cambia a la interfaz de este, mostrando por pantalla todo el contenido que almacena la mochila del personaje en ese momento.
- Cuando el jugador interactúa con una sala de clases, se abre la interfaz de selección de asignatura, montando una ventana sobre la interfaz del mundo real.
- En el mundo imaginario, el jugador verá el escenario completamente en la pantalla, además de la cantidad de vida de su personaje y la cantidad de intentos restantes para resolver el certamen.
- En la sala de resolución de un ejercicio poseerá una interfaz diferente a la comúnmente vista en el mundo imaginario.

6 Implementación

En la presente sección se procede a describir los distintos aspectos y características que componen el alcance desarrollado del proyecto. En esta ocasión, no se logra cubrir todos los aspectos anteriormente mencionados en la sección de detalle de solución, pero se logra implementar un prototipo del videojuego con las funcionalidades más importantes que lo definen.

6.1 Mecánicas implementadas

A continuación se presentan detalladamente las mecánicas del videojuego que se han implementado o cambiado respecto de la solución inicial establecida.

6.1.1 Espacio

Respecto del espacio en el mundo real, se han hecho las siguientes modificaciones: las áreas accesibles en el mundo real, desde el segundo piso, se reducen a 3, que sería la sala 2-1 para entrar al certamen de la primera asignatura, la escalera para acceder al primer piso, y la sala de estar accesible desde el segundo pasillo del segundo piso. No se ha implementado el acceso al laboratorio, y las salas 2-4 y 2-5 no se encuentran disponibles para acceder a sus asignaturas, pero existen en el escenario. En el piso 1, se encuentran implementadas la cafetería y la tienda de artículos. Cada una de estas últimas posee su propio menú de compra y artículos a la venta correspondientes, indicando en el listado de estos el nombre, cantidad en stock e imagen.

Respecto del espacio en el mundo imaginario, se han hecho las siguientes modificaciones: la rendición del certamen de cátedra si comienza en la sala principal, donde el personaje aparece en el nivel, teniendo para escoger 2 caminos (uno hacia la izquierda de la sala y otro hacia la derecha de esta); cada camino corresponde a un nivel de plataformas con enemigos y objetos a recolectar, pero sin una temática específica de fondo; desde el escenario inicial, se tiene acceso a la sala de resolución. De este modo, al finalizar el certamen, el personaje vuelve al mundo real desde la escena principal del nivel.

6.1.2 Objetos

Respecto de los objetos, se procede a detallar los cambios específicos a cada uno.

6.1.2.1 El protagonista

El jugador puede controlar al personaje protagonista en ambos mundos. Posee un inventario en ambos mundos. Este inventario permite ver un listado de los artículos que posee el personaje, indicando la cantidad que posee de tal objeto, una imagen y su respectiva descripción, además de 3 botones que le permiten usar, botar y/o equipar un artículo de su inventario. También posee el dinero disponible por su saldo de Beca.

Respecto a sus estados, posee tres estados principales: “en movimiento”, y “ocupado”, que es cuando no puede encontrarse en movimiento. Este último estado se aplica de distinta manera según el mundo en el cual se encuentre y según ciertas circunstancias: en el mundo real, este estado deja al personaje incapacitado para realizar cualquier tipo de acción, dado que se aplica al momento de interactuar con personajes no jugadores o con los menús; en el mundo imaginario, incapacita al personaje para atacar o moverse, dependiendo de lo que se encuentre haciendo.

6.1.2.2 Los enemigos

Implementados, existen 2 tipos diferentes de enemigos: los pasivos patrulladores y los activos perseguidores. Ambos tipos de enemigo pueden herir al personaje protagonista por el simple hecho de entrar en contacto con este.

Los atributos que posee un enemigo son: su cantidad de vida (máxima y actual), su probabilidad para soltar un ítem de salud y la cantidad de daño que inflige.

Respecto a sus estados, posee los estados “vivo” y “en movimiento”. Solo un tipo de enemigo tiene implementado en su estado de movimiento el patrullaje y el otro restante la persecución del personaje.

6.1.2.3 Los PNJ

Los PNJ implementados son los de la tienda de artículos, la cafetería y 2 estudiantes genéricos que se encuentran en el pasillo y en la sala de estar.

6.1.2.4 Los ítems de salud

Los artículos de salud corresponden a objetos que el personaje puede portar en su inventario, y puede utilizarlos para recuperar puntos de vida en el juego. Estos ítems pueden conseguirse mediante dos formas: el jugador puede comprarlos directamente desde la cafetería en el mundo real, o bien, puede obtenerlos aleatoriamente al derrotar enemigos en los niveles del mundo imaginario.

6.1.2.5 Los ítems de apoyo y combate

Los artículos de apoyo no se han implementado. De los ítems de combate, solo se han implementado las armas.

6.1.3 Acciones del personaje

Cuando el personaje se encuentra en el mundo real, puede realizar las siguientes acciones:

- El jugador solo puede desplazar al personaje en las 4 direcciones correspondientes a los puntos cardinales
- Puede acceder a su inventario.
- Puede interactuar con los PNJs.
- Puede rendir certámenes.
- Puede comprar artículos de salud y de combate.

Cuando se encuentra en el mundo imaginario, puede realizar las siguientes acciones:

- El jugador puede desplazar al personaje en 2 direcciones: horizontalmente hacia izquierda y derecha.
- Puede saltar.
- Puede atacar.
- Puede acceder a su inventario.
- Puede usar artículos.

6.1.4 Reglas

A continuación, las tablas 6.1 y 6.2 listan solamente las reglas que han sufrido modificaciones respecto del prototipo implementado tanto en el mundo real e imaginario respectivamente.

Tabla 6.1 Reglas del mundo real modificadas.

Regla	Descripción de cambio
1	De todas las salas existentes, solo una sala permite acceder a una asignatura.
2	Los PNJ se encuentran siempre en el mismo lugar.
2.1	Los PNJ que se encuentran en la sala de estar no ofrecen información de ningún tipo.
3	El jugador solo puede comprar artículos de salud y combate disponibles utilizando su saldo obtenido por su Beca de Desempeño Académico (BDA).
3.1.2	El cálculo del saldo recibido se basa en el resultado obtenido en un certamen, pero sin la influencia del tiempo que demoró en realizarlo.
4	El resultado obtenido en un certamen se clasifica en bueno, suficiente, malo e insuficiente, pero solo internamente, es decir, no se notifica al jugador de esta clasificación, pero sí de su nota.
5.1.1	El jugador no puede avanzar en la aprobación de asignaturas, por lo que no se irán desbloqueando las asignaturas correspondientes por malla.
7	El jugador podrá interactuar únicamente con los PNJ de las tiendas y solo para comprar artículos.
7.1	El diálogo de un PNJ no varía dependiendo del contexto académico en el que se encuentre el jugador.
8.1	Las pertenencias pueden ser artículos de salud y de combate, sin artículos personales.
8.1.1	El único artículo personal que se implementa es su cantidad de dinero, pero es parte de la interfaz del juego y no se accede a su vista por el inventario.
9	El jugador no puede acceder a la interfaz del menú del videojuego, por lo tanto, no puede realizar las acciones derivadas de este.

Tabla 6.2 Reglas del mundo imaginario modificadas.

Regla	Descripción
2	Los niveles de juego no poseen una completa ambientación respecto a la temática de la asignatura.
4	Solo hay una sala de resolución y es accesible desde la sala principal.
5	La resolución de cada desafío no tiene implementado un límite de tiempo de realización, por lo que las reglas 5.1 y 5.2 no se han implementado.
6	El certamen tiene un total de 70 puntos.
6.1	Cada ejercicio pondera 35 puntos máximo, pero no según las especificaciones iniciales, sino que dependiendo del desarrollo del ejercicio de resolución.
7	La nota del certamen se calculará en base a su puntaje obtenido, y no se implementa el punto base.
8.1.1	Comportamiento agresivo corresponde a que persigue al personaje, sin atacarlo.
9	Al final del camino de cada escenario de aventura en plataformas, no existe ningún enemigo de modalidad jefe. No se implementa este tipo de enemigo.
10	Al final del camino de cada escenario de aventura, habrá un portal de teletransportación para regresar a la sala principal.

6.2 Visualización de implementación

A continuación, se procede a presentar imágenes que ilustran distintos aspectos del videojuego implementado.

Las figuras 6.1 y 6.2 muestran la pantalla inicial del videojuego, donde se encuentra el menú principal para “Jugar” o “Salir” del juego. En el centro se encuentra el isologo del proyecto, junto con el fondo que corresponde a un dibujo del frontis del edificio.



Figura 6.1 Pantalla inicial del videojuego n°1.



Figura 6.2 Pantalla inicial del videojuego n°2.

Las figuras 6.3 y 6.4 muestran al personaje en los pasillos del segundo piso del edificio. En ambas se puede observar en pantalla el dinero que posee el personaje en ese momento. También las casillas de color verde indicando las salas. En la figura 6.4 se ve el menú que se despliega al interactuar con una de estas casillas de salas de clase, en las que se listan las asignaturas asociadas a esta.

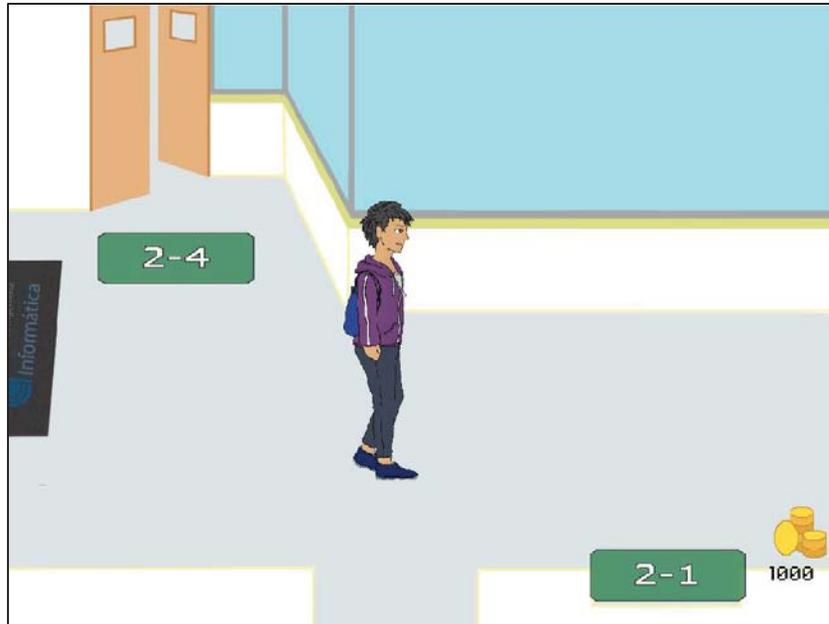


Figura 6.3 El personaje en el pasillo del segundo piso n°1.

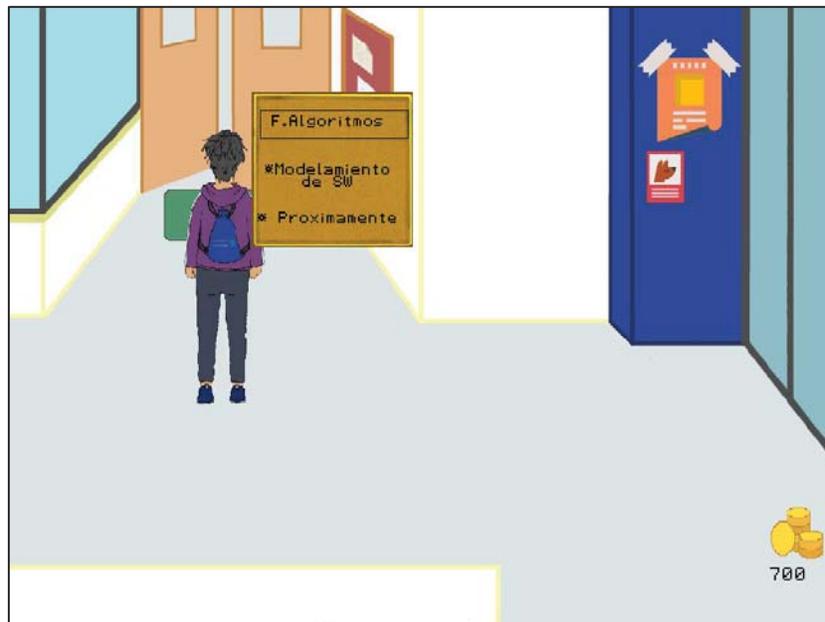


Figura 6.4 El personaje en el pasillo del segundo piso n°2.

En la figura 6.5 se muestra al personaje interactuando con el PNJ de la cafetería para comprar artículos de salud, a través del menú de compra desplegado en el panel superior de color café, donde se encuentran listados los artículos en venta disponibles, junto con la descripción y precio de venta.



Figura 6.5 El personaje en la cafetería comprando.

La figura 6.6 muestra al personaje comprando en la tienda de artículos de combate, a través de un menú de compra que se proyecta en pantalla cuando se interactúa con el PNJ. Cabe mencionar que tanto para las instancias de la figura 6.4 como 6.5 el personaje puede salir de este menú sin necesidad de comprar un artículo, simplemente pulsando la tecla indicada en pantalla.



La figura 6.6 muestra al personaje en la sala principal en la que aparece cuando ingresa al mundo imaginario. Se puede observar una computadora desde la cual el personaje puede entregar su certamen o ingresar a la sala de resolución del certamen. Se puede ver también que se encuentra un contador de intentos en la esquina superior izquierda de la pantalla, junto con las nubes que posee el personaje actualmente, que representan sus puntos de salud.



Figura 6.6 El personaje en la sala principal del mundo imaginario.

La figura 6.7 también muestra al personaje en el mundo imaginario, pero esta vez en un nivel de juego. Se observa como el personaje se encuentra atacando lanzando su puño hacia adelante; también un enemigo (en representación de un “Ampersand (&)” andante); una caja que representa a uno de los artefactos que debe ir recolectando; y también una sección de espinas que le infligen daño al personaje cuando entra en contacto con estas.

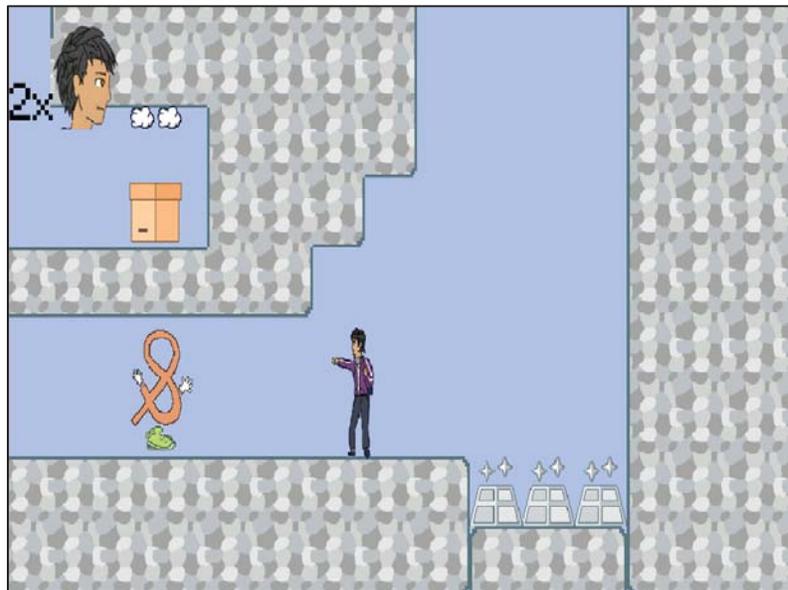


Figura 6.7 El personaje en un nivel de juego enfrentándose a enemigos.

Las figuras 6.8, 6.9 y 6.10 muestran la interfaz de la “sala” de resolución del nivel de juegos de la asignatura Fundamentos de Algoritmos. En la figura 6.7 se presenta el enunciado del ejercicio, junto con las instrucciones para solucionarlo.

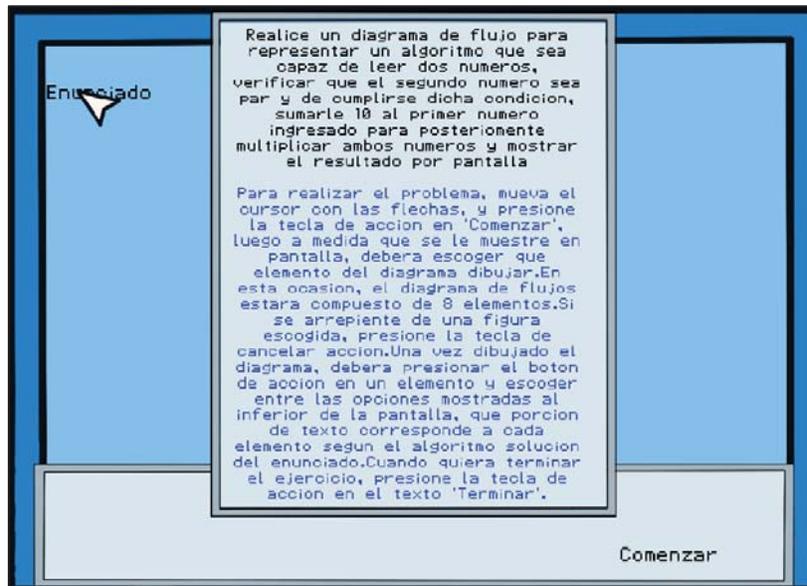


Figura 6.8 Enunciado de la sala de resolución (Fundamentos de Algoritmos).

La figura 6.9 ilustra cómo se va resolviendo la primera parte del ejercicio, que es seleccionar las partes del diagrama de flujo en función del problema propuesto en el enunciado.

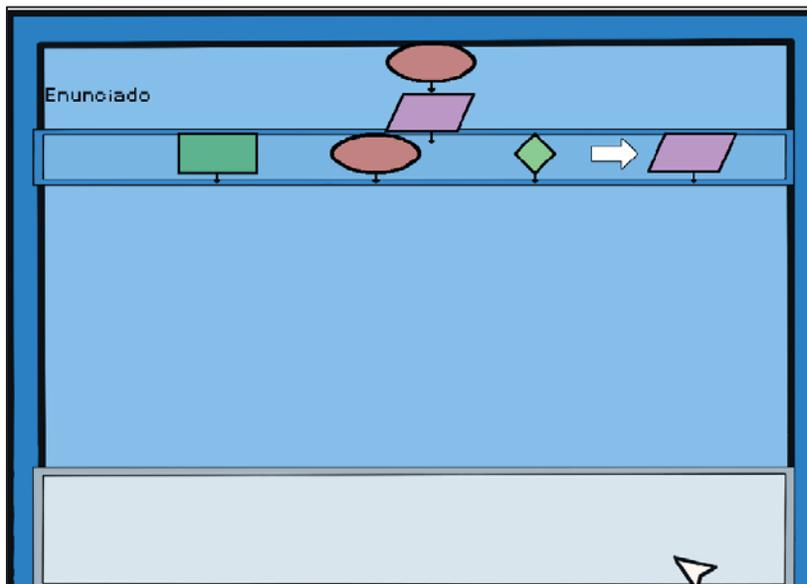


Figura 6.9 Escogiendo las partes del diagrama de flujo, ejercicio de resolución.

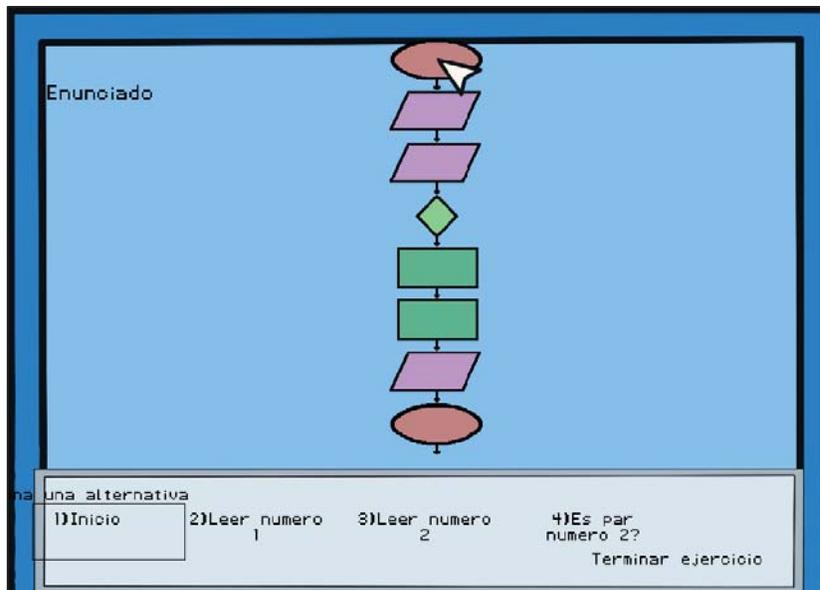


Figura 6.10 Escogiendo los textos para el diagrama de flujo, ejercicio de resolución.

La figura 6.10 muestra cómo se van escogiendo los textos que deben ir dentro de cada figura del diagrama de flujos, para que este diagrama con “código” escogido por el jugador (estudiante), sea evaluado una vez entregue el certamen.

La figura 6.11 muestra la ventana de resultados del certamen por pantalla, una vez que el personaje vuelve al mundo real. Esta ventana muestra un mensaje que varía dependiendo del desempeño logrado en el certamen, junto con la cantidad de puntos obtenidos por el desarrollo del ejercicio; también sale la nota obtenida en función del puntaje alcanzado y por último el dinero adquirido para la Beca de Desempeño Académico.



7 Conclusiones

Como resultado de este proyecto, se concluye que se ha logrado el desarrollo e implementación de un prototipo funcional del videojuego. Sin embargo, no se ha cumplido con implementar una versión completa de este, como se tenía ideado en la fase inicial de este proyecto.

Lo anterior fue debido a la falta del tiempo para el desarrollo por parte del equipo de trabajo, puesto a que fue desarrollado en la mitad del tiempo de lo que se estipula podría completarse. Además, se suma el hecho de que se tuvo que hacer personalmente los recursos del videojuego, lo cual retrasó el trabajo de la programación en sí. Del mismo modo, gran parte de la programación del videojuego fue desarrollada en base de pruebas y errores para obtener lo deseado. Todo esto permite concluir que el trabajo de programación de videojuegos no es una tarea sencilla de realizar que se pueda llevar a cabo en una cantidad muy limitada de tiempo, si lo que se busca es desarrollar un videojuego completo.

En la sección de implementación del videojuego, se especificaron los alcances que pudo cubrir el equipo de trabajo respecto de lo deseado y lo programado, pero aun así se logra obtener un prototipo con las funcionalidades mínimas establecidas para satisfacer la parte más importante de la solución planteada, que es presentar asignaturas mediante videojuegos, realizando certámenes en niveles de juego.

Como trabajo futuro, se plantea exponer el videojuego en alguna instancia para darlo a conocer como una nueva iniciativa. Se espera también poder seguir desarrollando el videojuego para completarlo y dejarlo implementado como parte de la Escuela para alumnos de primer año o para cualquier estudiante que desee jugarlo. Lo anterior, sin embargo, no se busca llevar a cabo inmediatamente, dado que se espera primero contar con mejores recursos y manejo de tiempo para seguir con el desarrollo del videojuego.

8 Referencias bibliográficas

Las referencias utilizadas son las siguientes:

1. Sitio web de la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV, disponible en:
 - <http://www.inf.ucv.cl/>
2. [Wouters y *cía.*, 2013] Pieter Wouters (2013) *A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games*. Disponible en:
 - http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/11786/mod_resource/content/1/A%20Meta-Analysis%20of%20the%20Cognitive%20and%20Motivational%20Effects%20of%20Serious%20Games.pdf
3. [Skork, 2013] Kerstin Skork (2013) *How videogames can be beneficial for the brain*. Artículo en Max Planck Society. Disponible en:
 - <https://www.mpg.de/research/video-games-brain>

En base al paper original publicado en:

 - <https://www.nature.com/articles/mp2013120>
4. [López, 2016] Cristian López Raventós (2016) *The video game as an educational tool. Possibilities and problems about Serious Games*. Disponible en:
 - <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825/539>
5. [2014] *Gamificación*. Reporte Edu Trends de Observatorio de Innovación Educativa. Disponible en:
 - <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion>
6. Sitio web del videojuego Harry Potter: Hogwarts Mystery, disponible en:
 - <http://www.harrypotterhogwartsmystery.com/es/>
7. Publicación del tema en el sitio web del videojuego Human Resource Machine, disponible en:
 - <http://tomorrowcorporation.com/posts/androids-its-time-to-download-human-resource-machine>
8. Publicación del tema en el sitio web del videojuego Human Resource Machine, disponible en:
 - <http://tomorrowcorporation.com/posts/were-opening-the-tomorrow-corporation-vaults>
9. [2014] *El juego en la educación inicial*. Documento N° 22. Ministerio de Educación Nacional, Gobierno de Colombia. Disponible en:
 - https://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/Educacion_inicial/2016/Juego_EducacionInicial.pdf
10. [Revuelta, 2004] Francisco Ignacio Revuelta Domínguez (2004) *El poder educativo de los juegos on-line y de los videojuegos, un nuevo reto para la psicopedagogía en la sociedad de la información*. Disponible en:
 - <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/8.pdf>
11. [Schell, 2008] Jesse Schell (2008) *The Art of Game Design: A book of Lenses*. Disponible en:
 - <http://www.sg4adults.eu/files/art-game-design.pdf>

Anexos

A: Reglas del juego

A.1 Reglas del mundo real.

Regla	Descripción
1	Cada sala de clases permite acceder a una o más asignaturas.
1.1	Una asignatura está asociada a la sala en la cual comúnmente se dicta en la Escuela.
1.2	El acceso a la asignatura permite acceder al nivel de juego correspondiente.
2	Los PNJ se encuentran aleatoriamente en los escenarios.
2.1	Los PNJ que se encuentran en la sala de estar ofrecen información útil sobre los certámenes al interactuar con ellos.
3	El jugador puede comprar los artículos de salud, apoyo y combate disponibles utilizando su saldo obtenido por su Beca de Desempeño Académico (BDA).
3.1	El saldo de la BDA se ve influenciado por los resultados obtenidos en cada certamen que realiza el jugador.
3.1.1	Si el jugador entrega en blanco un certamen o si lo reprueba (es decir, obtiene un resultado malo o insuficiente), no recibe saldo.
3.1.2	El cálculo del saldo recibido se basa en el resultado obtenido en un certamen, más la influencia del tiempo que demoró en realizarlo.
4	El resultado obtenido en un certamen se clasifica en bueno, suficiente, malo e insuficiente.
4.1	El resultado es bueno cuando la nota del certamen se encuentra en el rango de 5.5 a 7.0 (siendo 7.0 la nota máxima).
4.2	El resultado es suficiente cuando la nota del certamen se encuentra en el rango de 4.0 a 5.4.
4.3	El resultado es malo cuando la nota del certamen se encuentra en el rango de 3.0 a 3.9.
4.4	El resultado es insuficiente cuando la nota del certamen se encuentra en el rango de 1.0 a 2.9 (siendo 1.0 la nota mínima).
5	El personaje es un estudiante que está cursando su primer año universitario en una carrera de la Escuela.
5.1	Las asignaturas a las que se enfrenta corresponden a las dictadas por malla curricular de la Escuela en primer año.
5.1.1	A medida que el jugador avanza en la aprobación de asignaturas, se irán desbloqueando las asignaturas correspondientes por malla.
6	El jugador podrá desplazarse libremente por los distintos escenarios disponibles, es decir, el primer y segundo piso del edificio de la Escuela.
6.1	El jugador puede explorar los escenarios durante el tiempo que desee, es decir, no existe un límite mínimo ni máximo de tiempo durante el cual pueda permanecer en estos.
7	El jugador podrá interactuar con los PNJ únicamente para desbloquear diálogos.
7.1	El diálogo de un PNJ varía dependiendo del contexto académico en el que se encuentre el jugador.
8	El jugador posee un inventario (su mochila) para almacenar sus pertenencias.
8.1	Las pertenencias pueden ser artículos de salud, de apoyo y de combate, además de artículos personales.

8.1.1	Los artículos personales son: el carné del estudiante, la malla curricular y el dinero que posee. (Ver bosquejos en el Anexo).
9	El jugador, al utilizar su teléfono móvil, accede a la interfaz del menú del videojuego.
9.1	El menú permite al jugador realizar las siguientes acciones: guardar su progreso, ajustar el nivel de sonido y/o salir del juego.

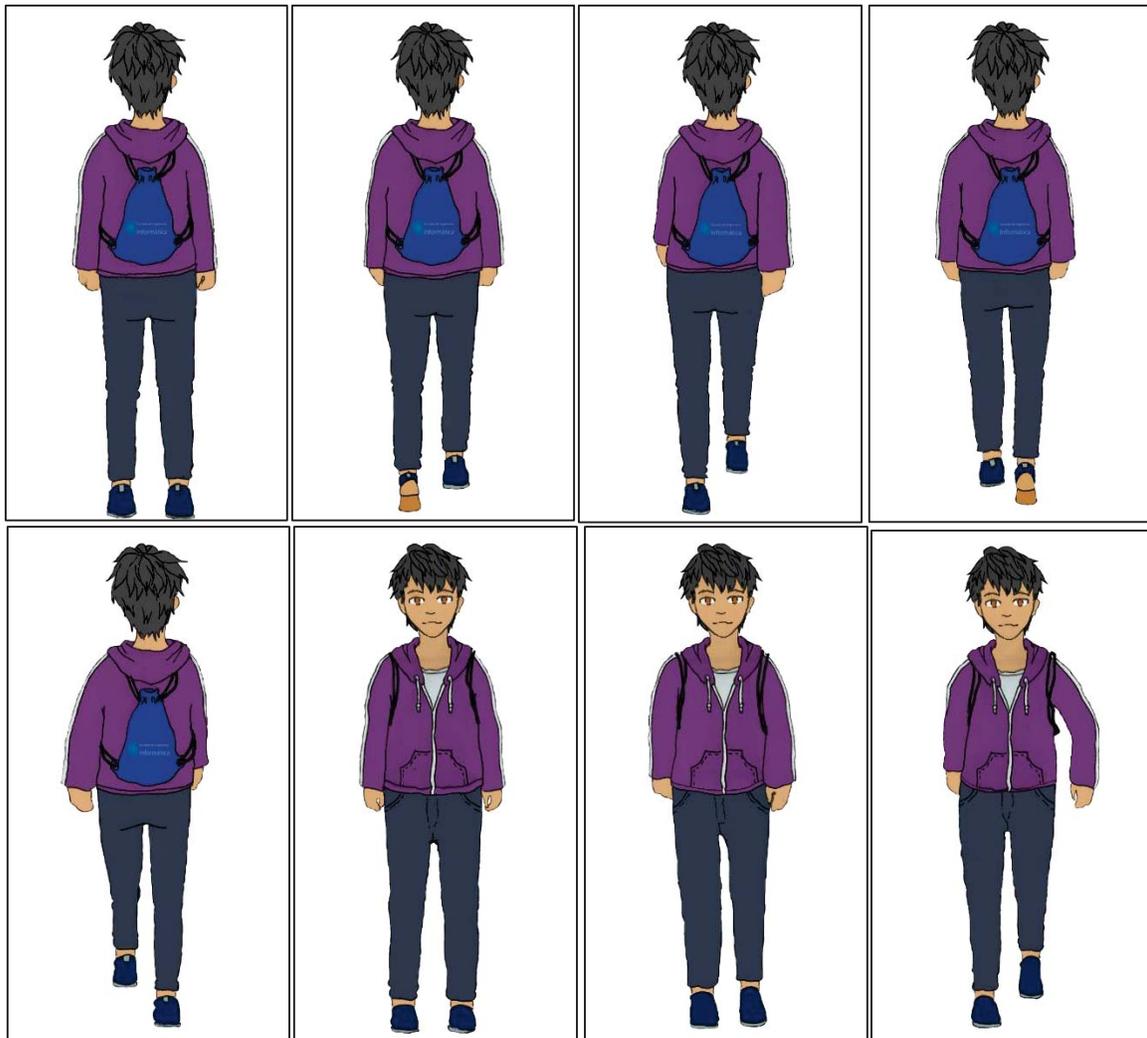
A.2 Reglas del mundo imaginario.

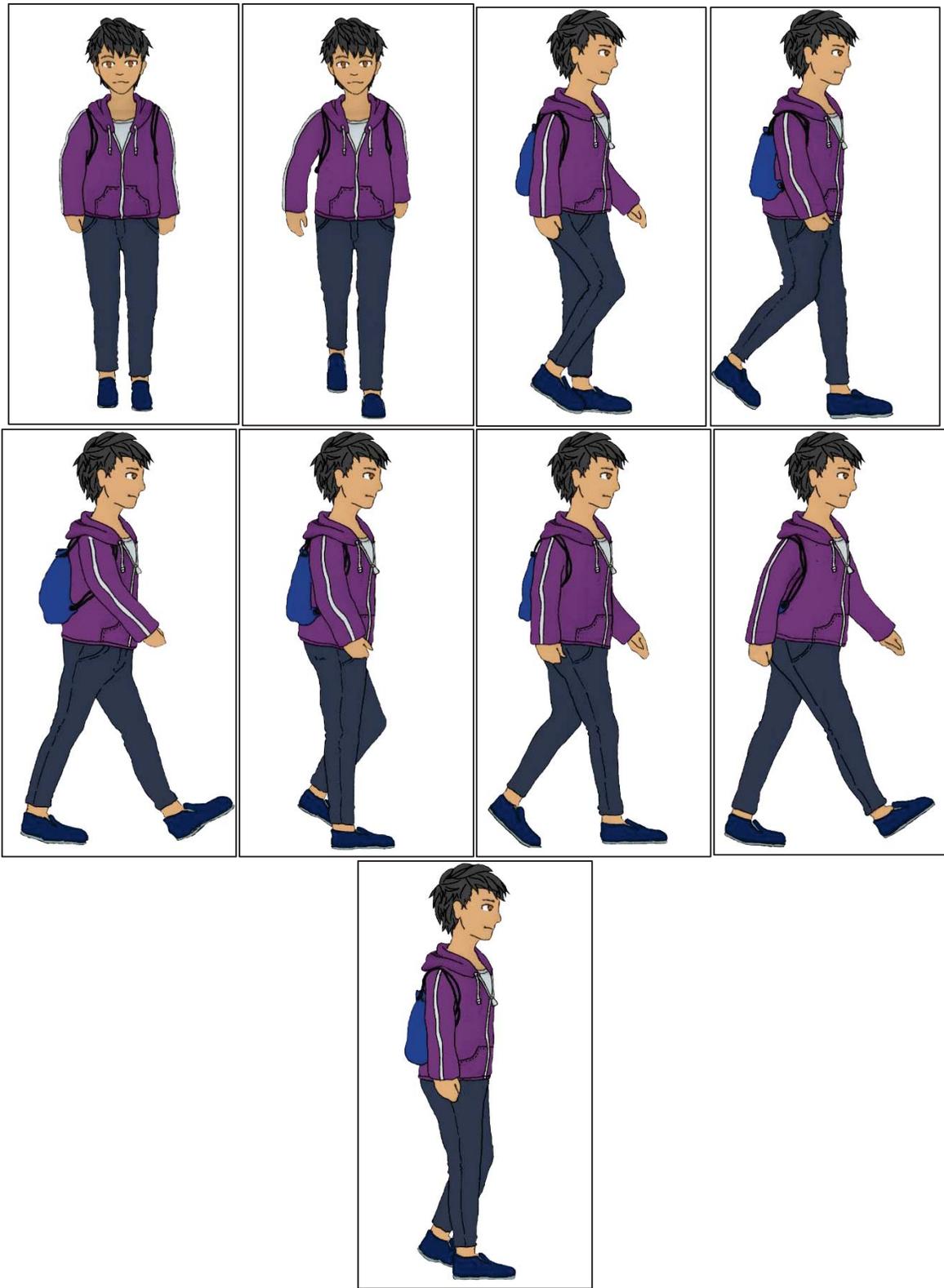
Regla	Descripción
1	Cada nivel de juego representa la realización de un certamen.
1.1	El certamen está compuesto de dos desafíos de aventura en plataformas, equivalentes a la temática de dos preguntas o ejercicios de contenido de la asignatura.
1.2	El jugador, al iniciar un certamen, comienza en una sala principal que le permite acceder a las dos secciones de aventura en plataformas (a la izquierda y la derecha de la sala).
1.2.1	La sala principal no posee elementos de nivel (ver Regla 2.1).
2	Cada nivel de juego y sus desafíos presentan ambientación (escenario y elementos del nivel) con respecto a la temática de la asignatura y de la pregunta en sí, respectivamente.
2.1	Los elementos del nivel corresponden a los enemigos y a los artefactos encontrados a lo largo de cada sección de este.
3	Cada desafío de nivel de plataformas contiene artefactos distribuidos a lo largo de su escenario.
3.1	El jugador debe recolectar estos artefactos para poder proceder a la sala de resolución del desafío.
3.1.1	Los artefactos recolectados se almacenan en el inventario del jugador, y podrá utilizarlos únicamente en la sala de resolución del desafío correspondiente.
3.2	Los artefactos contienen y/o corresponden a componentes necesarios para la resolución del problema planteado.
4	El acceso a las salas de resolución de cada desafío se encuentra en la sala principal del nivel.
5	La resolución de cada desafío tendrá un límite de tiempo.
5.1	Existirá un tiempo estipulado de resolución y un tiempo máximo de resolución.
5.2	El jugador reprobará el ejercicio en caso de no finalizarlo en el tiempo máximo (ver regla 6.3).
6	El certamen tiene un total de 60 puntos.
6.1	Cada ejercicio vale 20 puntos máximo.
6.1.1	Si el jugador no resuelve el ejercicio, es decir, lo deja en blanco, obtiene 0 puntos.
6.1.2	Si el jugador resuelve el ejercicio independiente de su desarrollo y resultado, obtiene 5 puntos.
6.1.3	Si el jugador resuelve incorrectamente el ejercicio, obtiene 0 puntos.
6.1.4	Si el jugador resuelve correctamente el ejercicio, obtiene 15 puntos.
6.2	El tiempo de resolución de cada ejercicio otorga 10 puntos máximo.
6.2.1	Si el jugador resuelve correctamente el ejercicio dentro del tiempo estipulado, obtiene los 10 puntos.
6.2.2	Si el jugador resuelve correctamente el ejercicio fuera del tiempo estipulado, pero dentro del tiempo máximo, obtiene 5 puntos.
6.2.3	Si el jugador resuelve incorrectamente el ejercicio dentro del tiempo estipulado, obtiene 5 puntos.

6.2.4	Si el jugador resuelve incorrectamente el ejercicio fuera del tiempo estipulado y dentro del tiempo máximo obtiene 0 puntos.
6.3	Si el jugador no resuelve el ejercicio dentro del tiempo máximo, obtiene 0 puntos en el ejercicio automáticamente.
7	La nota del certamen se calculará en base a su puntaje obtenido, sumado al punto base.
7.1	La nota mínima es 1.0, dado que corresponde al puntaje base.
8	Los enemigos que se pueden encontrar en los niveles de juegos pueden ser hostiles o no hostiles.
8.1	Los enemigos hostiles presentan un comportamiento agresivo cuando el personaje que controla el jugador se encuentra en su rango de patrulla.
8.1.1	Comportamiento agresivo corresponde a que puede atacar directamente al jugador, además de perseguirlo por el mapa.
8.2	Los enemigos no hostiles presentan un comportamiento pasivo, aunque el personaje que controla el jugador se encuentre en su rango de patrulla.
8.2.1	Comportamiento pasivo corresponde a que puede herir únicamente al jugador por contacto, sin atacarlo ni perseguirlo.
9	Al final del camino de cada escenario de aventura en plataformas, existirá un enemigo hostil de modalidad “jefe”.
9.1	Este enemigo jefe presenta una mayor dificultad para derrotarlo en comparación a un enemigo normal.
9.1.1	El enemigo jefe posee mayor cantidad de vida que un enemigo normal.
9.1.2	El enemigo jefe inflige mayor cantidad de daño al jugador que un enemigo normal.
9.1.3	El enemigo jefe se desplaza con mayor rapidez que un enemigo normal.
9.2	El jugador, al derrotar al enemigo jefe, obtendrá un artefacto.
10	Al final del camino de cada escenario de aventura, habrá un portal de teletransportación para regresar a la sala principal.
11	El jugador podrá entregar el certamen, para salir del nivel de juego.
11.1	Si el jugador entrega el certamen en blanco, es decir, sin resolver ningún ejercicio, obtiene la nota mínima automáticamente.
12	La vida del jugador se representa como 3 nubes blancas, que hacen alusión a que este modo de juego surge de la imaginación del personaje.
12.1	Cada nube está compuesta por 3 puntos de salud, otorgándole un total de 9 puntos de salud al personaje.
12.2	Cuando el personaje pierde sus 3 nubes de vida, el jugador pierde un intento del certamen (ver regla 13).
13	El jugador posee 2 intentos en total para completar los desafíos en plataforma, es decir, recolectar todos los artefactos de cada uno.
13.1	Cuando el jugador pierde los 2 intentos, reprueba automáticamente el certamen con la nota mínima, haciendo alusión a que el personaje se ha dormido en el certamen.
14	El personaje se desplaza con una rapidez mayor en comparación al mundo real.
14.1	Debido a esto, la animación de su desplazamiento lo ilustra siempre corriendo y no caminando, como en el mundo real.
15	El personaje puede saltar sobre los enemigos.
15.1	Al saltar sobre enemigos, les inflige daño.

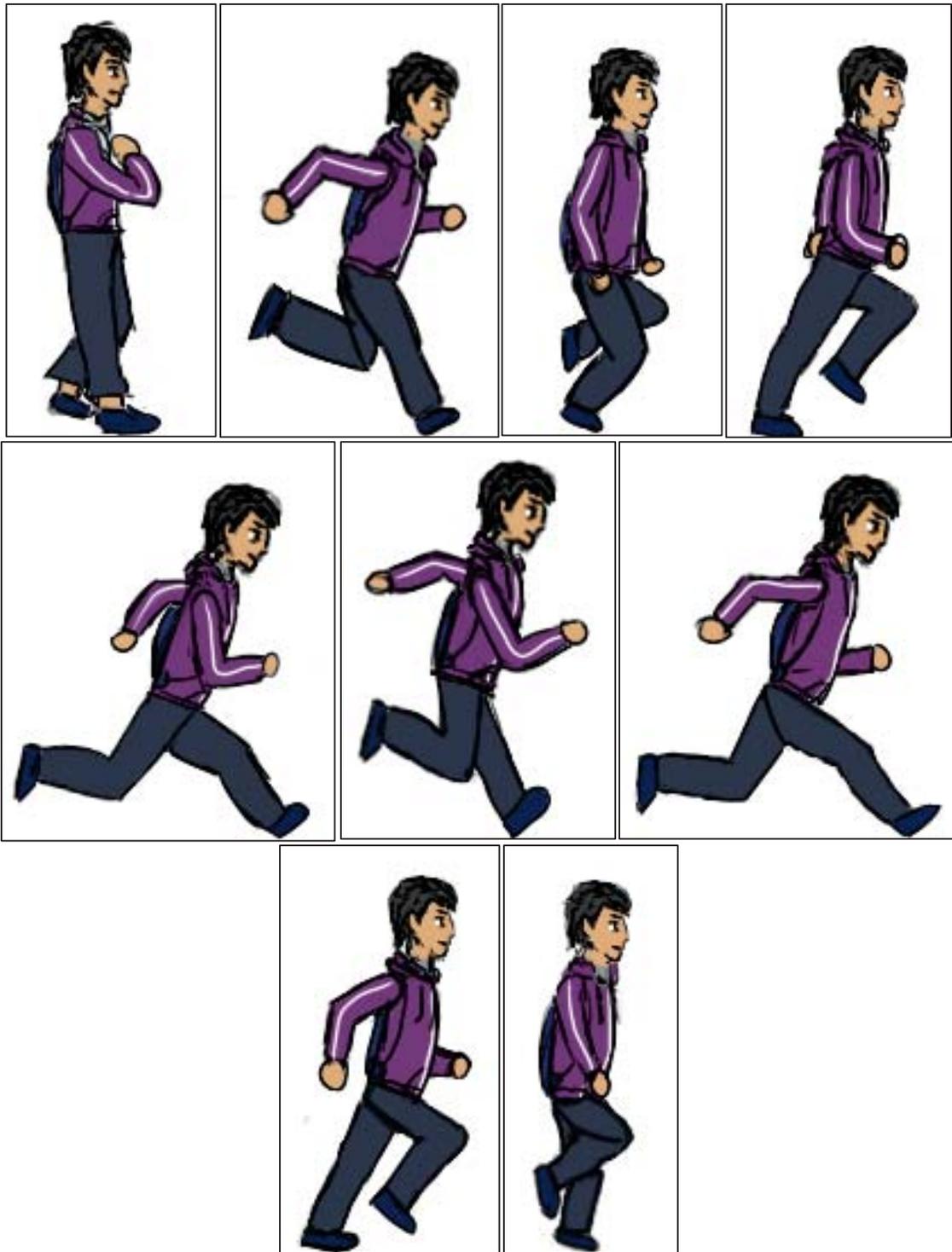
15.2	Al saltar sobre enemigos, el personaje rebota en un nuevo salto.
16	El personaje inflige daño a los enemigos cuando los ataca directamente.
16.1	El personaje no inflige daño por contacto a menos que sea por salto.
16.2	Puede utilizar sus puños o armas (artículos de combate) para atacar.
16.2.1	El personaje puede destruir bloques específicos del nivel cuando les golpea con sus ataques.
17	El jugador puede utilizar ítems de salud para recuperar puntos de salud perdidos.

B: Sprites





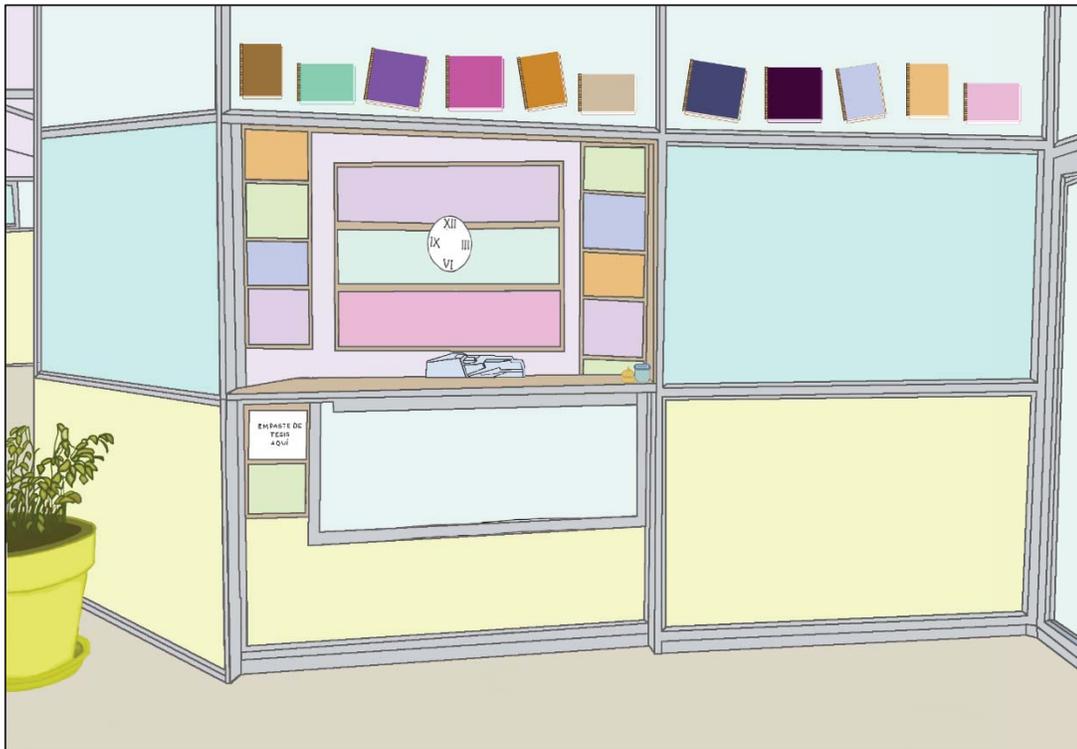
B.1 Sprites de movimiento del personaje protagonista (mundo real).



B.2 Sprites de movimiento del personaje protagonista (mundo imaginario).



B.3 Escenario de la cafetería, primer piso.



B.4 Escenario de la tienda de artículos, primer piso.