



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Texcoco

Cómputo Aplicado a la Educación y a los Sistemas de
Información.

***Uso de la gamificación en el área de la informática para la
Educación Media Superior del Estado de México***

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRESENTA

Ing. Renata Aguilar Rodríguez

COMITÉ DE TUTORES

**Dra. Rosa María Rodríguez Aguilar
Dr. Cuauhtémoc Hidalgo Cortes
Dra. Alma Delia Cuevas Rasgado**

Texcoco Edo. De México, 2024

Índice

Resumen	10
Capítulo I	
1.1 Introducción	11
1.2 Objetivo General	13
1.3 Objetivos Específicos.....	13
1.4 Pregunta de Investigación.....	14
1.5 Problemática de Investigación	15
1.6 Justificación	18
1.6.1 Modelo académico por competencias	19
1.6.2 Competencias en la EMS.....	20
1.7 Hipótesis	23
1.8 Desarrollo del documento	24
Capítulo II	25
2.1 Estado del Arte	25
2.1.1 Videojuegos y aprendizaje	29
2.1.2 Los videojuegos en el aprendizaje basado en problemas.	29
2.1.3 Los juegos serios	29
2.1.4 Realidad aumentada RA	31
2.1.5 El M-LEARNING. (“Aprendizaje Móvil”).....	32
2.2 Marco Teórico	34
2.2.1 Modelos epistemológicos en educación	34
2.2.2 Modelo de Juan Jacobo Rousseau (1712-1778)	35
2.2.3 Modelo de Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827)	35
2.2.4 Modelo de Federico Froebel (1782-1852)	35
2.2.5 Modelo Histórico-Cultural de Vigotsky (1977).....	36
2.2.6 Modelo Pedagógico De María Montessori (1870-1952)	36
2.2.7 Modelo Pedagógico Agazzi.....	36
2.2.8 Modelo Jean Piaget (1896-1980)	37
2.2.9 Modelo pedagógico según (Posner, 2005).....	38
2.3 Marco Referencial.....	43
2.3.1 El proceso enseñanza aprendizaje	43
2.3.2 Proceso EA y el uso de las TICS	44
2.3.3 Proceso Enseñanza Aprendizaje en la gamificación	45
2.3.4 Tipos de gamificación	46
2.3.5 Competencias Educativas.....	46
2.3.6 Clasificación de Competencias	47
2.3.7 Marco Curricular Común en la Educación Media Superior	48
2.3.8 Sistema Nacional de Bachillerato.....	49
2.3.9 Modelo basado en Competencias en México	49
2.3.9.1 Competencias de los Subsistemas de EMS del Estado de México	50
2.4. Herramientas de desarrollo	53
Capítulo III	55
3.1 Definición de la metodología	55

3.1.1 Metodología de Software	55
3.1.2 Metodologías Ágiles para software	55
3.1.3 Scrum	56
3.1.4 Extreme Programming [XP].....	56
3.2 Fases de desarrollo de Software de gamificación / juegos	57
3.3 Metodología ADDIE	58
3.3.1 Metodología de Desarrollo Evolutivo de Escenarios Tridimensionales (DEET) ...	59
3.4 Metodología ADDIE y DEET	60
3.4.1 Análisis Metodología ADDIE	61
3.4.2 Análisis del público objetivo en ADDIE.....	61
3.4.2.1 Análisis en DEET	64
Capítulo IV	65
4.1 Diseño en ADDIE y DEET.....	65
4.2 Arquitectura del Sistema	65
4.3 Guión de la Historia	69
4.4 Mecánica del juego	70
4.5 Descripción de la Escena: Serie Fibonacci	78
4.6 Tabla de requerimientos funcionales y no funcionales	79
4.7 Factibilidad Técnica	80
4.8 Diagrama de Flujo general de la Aplicación	81
4.9 Modelado de Navegación	83
4.10 Modelado UML.....	90
4.11 Diagrama de Clases.....	91
4.12 Diagramas de Caso de Uso	92
4.13 Diagramas de Secuencia	98
4.14 Diseño del Diagrama ER.....	104
4.15 Diseño del Personaje Leonardo Fibonacci	110
Capítulo V	115
5.1 Desarrollo	115
5.2 Preparación de la plataforma	115
5.3 Diseño de pantallas	118
Capítulo VI	124
6.1 Pruebas	124
Capítulo VII	131
7.1 Conclusiones	131
Capítulo VIII	148
8.1 Mejoras y Trabajos Futuros.....	148
Referencias Bibliográficas.....	149

Índice de Figuras

Figura 3.2: Fases de la metodología. Fuente: Adaptación de la Metodología de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales A, 2015.	61
Figura 4.3: Sistemas Expertos. Fuente: Adaptación arquitectura de sistemas Martínez A, 2012.	68
Figura 4.4: Diagrama general de la Aplicación. Fuente Imagen Creación propia. Elaborado con el software online Lucidchart.	85
Figura 4.5: Flujo de aplicación: Pantallas de inicio. Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	86
Figura 4. 6: Pantalla inicio de sesión. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	88
Figura 4.7: Flujo de la aplicación: Pantalla de menú y Fibonacci. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	89
Figura 4.8: Flujo de la aplicación: Pantalla de Conceptos. Fuent: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	90
Figura 4.9: Flujo de la aplicación: Pantalla de Conceptos 2. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	91
Figura 4.10: Flujo de la aplicación: Pantalla de Bonificaciones y mi perfil. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	92
Figura 4.11: Flujo de la aplicación: Pantalla de Competencias y puntos académicos. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	93
Figura 4.12: Flujo de la aplicación: Pantalla de resultados. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.	94
Figura 4.13: Diagrama de Clase: App de gamificación, Serie numérica de Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	96
Figura 4.14: Diagrama General de Caso de Uso de la App. Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	97
Figura 4.15: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Inicio. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	98
Figura 4.16: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Menú. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	98
Figura 4.17: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Conceptos. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	99
Figura 4.18: Diagrama de caso de Uso de la pantalla de Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	100
Figura 4.19: Diagrama Caso de Uso de pantalla de Bonificaciones. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	101
Figura 4.20: Diagrama Caso de Uso de pantalla de Mi Perfil. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	102
Figura 4.21: Diagrama de Secuencia pantalla de Inicio de Sesión. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.	103

Figura 4.22: Diagrama de Secuencia: pantalla de Menú. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.....	104
Figura 4.23: Diagrama de secuencia: pantalla de Conceptos. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.....	105
Figura 4.24: Diagrama de Secuencia: pantalla Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.....	106
Figura 4.25: Diagrama de Secuencia: pantalla de Bonificaciones. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.....	107
Figura 4.26: Diagrama de Secuencia: pantalla de Mi perfil. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.....	108
Figura 4.27: Diseño de la base de datos diagrama ER. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de SQL Worckbench.....	109
Figura 4.28: Bocetaje de personaje: Fibonacci perfil derecho. Fuente: Imagen creación propia.....	111
Figura 4.29: Bocetaje de personaje: Fibonacci perfil izquierdo. Fuente: Imagen creación propia.....	112
Figura 4.30: Boceto de personaje: Fibonacci de espaldas. Fuente: Imagen creación propia.....	112
Figura 4.31: Bocetaje de personaje Fibonacci de frente. Fuente: Imagen creación propia.....	113
Figura 4.32: Bocetaje de personaje: Astronauta y sus perfiles. Fuente: Imagen creación propia.....	114
Figura 4.33: Bocetaje de personaje: Astronauta de frente. Fuente: Imagen creación propia.....	114
Figura 4.34: Bocetaje de personaje: Astronauta de espaldas. Fuente: Imagen creación propia.....	115
Figura 4.35: Bocetaje de personaje: Astronauta perfil izquierdo y derecho. Fuente: Imagen creación propia.....	115
Figura 5.36: Preparación de plataforma. Fuente: Imagen creación propia.....	116
Figura 5.37: Acondicionamiento de la plataforma para app en Android. Fuente: Imagen creación propia.....	117
Figura 5.38: Inserción de objetos en la aplicación. Fuente: Imagen creación propia.....	117
Figura 5.39: Diseño de escenarios y escenas del videojuego. Fuente: Imagen creación propia.....	118
Figura 5.40: Pruebas de compilación de la aplicación para Android. Fuente: Imagen creación propia.....	118
Figura 5.41: Diseño y programación de pantallas. Fuente: Imagen creación propia.....	119
Figura 5.42: Diseño y programación de pantallas, secuencia. Fuente: Imagen creación propia.....	120
Figura 5.43: Diseño y programación de pantallas secuencia 3. Fuente: Imagen creación propia.....	120
Figura 5.44: Diseño y programación de pantallas, secuencia 4. Fuente: Imagen creación propia.....	121

Figura 5.45: Diseño y programación de pantallas, secuencia 5. Fuente: Imagen creación propia.....	122
Figura 5.46: Diseño y programación de pantallas, secuencia 6. Fuente: Imagen creación propia.....	123
Figura 6.47: Fórmula general del coeficiente del Alpha Cronbach. Fuente: Adaptación de Rodríguez, 2013. Imagen creación propia.	128
Figura 6.48: Pruebas de la aplicación. Fuente: Imagen creación propia.	128
Figura 6.49: Pruebas del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.	129
Figura 6.50: Prueba de software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia... ..	130
Figura 6.51: Evaluación del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.	130
Figura 6.52: Presentación del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.	131
Figura 6.53: ¿Te gustan los colores de la Aplicación? respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	133
Figura 6.54: ¿Te gusta el diseño de la Aplicación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	133
Figura 6.55: ¿El personaje del videojuego se te hace adecuado?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	134
Figura 6.56: ¿Es fácil la navegación de la App?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	134
Figura 6.57: ¿Te gusta el diseño de los botones?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	135
Figura 6.58: ¿Los botones de la aplicación tienen el tamaño adecuado?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	135
Figura 6.59: ¿Te parece adecuado el estilo de letra?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	136
Figura 6.60: ¿La aplicación es rápida?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	136
Figura 6.61: ¿El tiempo de espera, para cargar las actividades en la aplicación es adecuado?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.....	137
Figura 6.62: ¿Te gusta que las actividades sean de Realidad Aumentada?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	137
Figura 6. 63: ¿Te agrada que la aplicación no sea rotativa?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	138
Figura 6.64: ¿Consideras que la música de ambientación es interesante?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	138
Figura 6.65: . ¿Consideras que el video de introducción en la presentación del personaje es atractivo?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	138
Figura 6.66: ¿Crees que el video tutorial de la serie numérica es funcional?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	139

Figura 6.67: ¿Consideras que los minijuegos son fáciles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	139
Figura 6.68: ¿Los temas de los minijuegos son de fácil acceso?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	140
Figura 6.69: ¿Consideras útil, el repaso de los diagramas de flujo?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	140
Figura 6.70: ¿Crees que tu habilidad de cálculo mental aumentó con el uso de la app?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	141
Figura 6.71: ¿Crees que la app mejorará tu calificación en la materia?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	141
Figura 6.72: ¿Sientes que eres más hábil con los números?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	142
Figura 6.73: ¿Consideras que aprender secuencias numéricas son útiles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	142
Figura 6.74: ¿Consideras que los niveles del juego son fáciles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	143
Figura 6.75: ¿Te gustarían más juegos de habilidad mental de realidad aumentada?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	143
Figura 6.76: ¿Crees que tu lógica algorítmica mejoró después de utilizar la aplicación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	144
Figura 6.77: . ¿Te gustaría que todas tus materias tuvieran un videojuego que ayude a mejorar tu calificación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	144
Figura 6.78: . ¿Crees que el acceso a la aplicación es seguro?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	145
Figura 6.79: ¿La calidad del juego te parece adecuada?, respuesta. Fuente: Imagen creación propia. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	145
Figura 6.80: . ¿Qué opinas acerca de pasar todos los niveles para obtener una calificación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	146
Figura 6.81: ¿El uso de la aplicación reforzó tus conocimientos en los temas ya vistos?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	146
Figura 6.82: ¿Consideras que el uso del software podría cubrir la evaluación de un Resultado de aprendizaje?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.	147

Índice de Tablas

Tabla 1.1: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018).	16
Tabla 1.2: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018).	18
Tabla 1.3: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018) ²	18
Tabla 2.5: Compatibilidad de Módulos de Informática de los diferentes subsistemas de EMS del Edo. de México y sus competencias. Fuente: Marcos Curriculares de los Subsistemas de EMS del Edo. de México. Guías pedagógicas de Conalep.	53
Tabla 3.6: Test de Usabilidad de Software educativo, aplicación de instrumento para artículo. Fuente: Instrumento y tabla creación propia.	63
Tabla 3.7: Modelos Académicos de los Subsistemas de EMS del Estado de México mediante el Marco Curricular Común de la EMS. Fuente: Currículo de los subsistemas de EMS, tabla creación propia.	64
Tabla 4.8: Objetivos de Aprendizaje de los subsistemas de EMS. Fuente: Curricular de cada subsistema. tabla creación propia.	70
Tabla 4.9: Descripción de objetos de ambientación. Fuente: Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales Morales, A(2015).	71
Tabla 4.10: Guion de la Historia. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A(2015).	79
Tabla 4.11: Descripción de la Escena de Fibonacci. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A.(2015).	81
Tabla 4.12: Requerimientos funcionales y no funcionales. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015).	82
Tabla 4.13: Factibilidad Técnica, Requerimientos. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015).	83
Tabla 4.14: Descripción de Objetos. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015)	84
Tabla 6.15: Cuestionario de Validación: Software Educativo Serie Numérica de Fibonacci. Fuente: Adaptación Validación de Software Educativo. Fallas, J (2020)...	127
Tabla 6.16: Respuesta de la prueba de evaluación del software de gamificación. Fuente: Creación propia.	132

Resumen

El estudio se centra en presentar una herramienta tecnológica con el propósito de ayudar en el alto índice de reprobación en las Instituciones de Educación Media Superior (EMS) del Estado de México, resaltando la necesidad de proponer soluciones innovadoras. En este sentido, se ha diseñado y desarrollado una herramienta de gamificación basada en la metodología Instruccional ADDIE, destacando la importancia de la inclusión de las herramientas digitales en la mejora de los resultados educativos.

El proceso de diseño y desarrollo de esta herramienta implica analizar los modelos académicos de los subsistemas educativos que componen la EMS del Estado de México y adaptarla a las características y necesidades de los modelos educativos de nivel medio superior. La herramienta, denominada "Serie Numérica de Fibonacci", se enfoca en el refuerzo de conocimientos previos y la complementación de la formación académica y profesional en el módulo de informática, parte del tronco común de la EMS.

La herramienta fue implementada y evaluada en el subsistema de CONALEP del Estado de México, focalizando en los estudiantes de carreras técnicas como informática, mecatrónica y mantenimiento de equipos de cómputo. Para validar su efectividad, se utilizó un cuestionario diseñado específicamente como instrumento de evaluación del software educativo. Se aplicó el coeficiente de Cronbach para determinar la fiabilidad del cuestionario y, por ende, la validez del sistema.

Los resultados indicaron que el 70% de los usuarios provienen del campo de la informática, el 20% de mecatrónica y el 10% restante se enfoca en soporte y mantenimiento de equipos de cómputo. Además, el 95% de los encuestados expresó su interés en utilizar la herramienta para potenciar su aprendizaje, lo cual sugiere un alto grado de receptividad hacia las tecnologías educativas emergentes. Por otro lado, el 5% restante manifestó dudas y desconocimiento en relación con las herramientas de realidad aumentada y virtual, señalando la necesidad de una mayor familiarización y capacitación en este ámbito. En este contexto, se plantea que la integración de más recursos digitales en la EMS podría transformar esta percepción, ofreciendo oportunidades de aprendizaje más dinámicas e inclusivas para todos los estudiantes.

Capítulo I

1.1 Introducción

En el siglo XXI, la educación ha experimentado una revolución impulsada por el avance tecnológico. Este cambio vertiginoso ha llevado a la inclusión de nuevas herramientas digitales en todos los aspectos del proceso educativo. Los docentes y las instituciones educativas se han adaptado a esta era digital, inundando los entornos de aprendizaje con portales en línea y haciendo del uso de dispositivos electrónicos una necesidad cotidiana. A medida que los estudiantes se sumergen en este mundo digital para comunicarse, aprender y socializar, se observa una marcada preferencia por las plataformas en línea y las redes sociales sobre los métodos tradicionales de estudio.

Sin embargo, esta inmersión en lo digital también ha generado preocupación, especialmente en el marco de la educación media superior. Los adolescentes, de entre 15 y 18 años, muestran un alto grado de absorción en este mundo digital, lo que se ha correlacionado con tasas alarmantes de deserción escolar y reprobación. Por ejemplo, en el Estado de México, durante el periodo 2019-2020, el índice de abandono escolar aumentó en un 77.7% (SEMS, 2021), mientras que la tasa de reprobación se incrementó en un 18.6% SEMS (2021). Estos datos resaltan la importancia de abordar este desafío para garantizar una transición académica exitosa hacia la educación superior.

Diversos factores contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje, reconociendo la importancia de este desarrollo en la formación de valores y habilidades sociales como lo menciona (Fatima Fernández, 2004), así como el papel fundamental de las teorías educativas a través del tiempo, surge la necesidad de innovar en este ámbito. En este contexto, la gamificación emerge como una herramienta prometedora que fusiona elementos del conductismo y el constructivismo para estimular el aprendizaje de manera atractiva, efectiva y dinámica. La práctica de la ludificación, impulsada por la gamificación, tiene un impacto significativo en el desarrollo de conocimientos y habilidades en el ser humano.

Este trabajo se enfoca en la creación de una herramienta de gamificación dirigida a estudiantes de educación media superior en el Estado de México, específicamente en el área de informática. Esta herramienta busca motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera innovadora y adaptable al entorno digital donde se desenvuelven los adolescentes. Al integrar nuevas tecnologías y promover el desarrollo de competencias, se espera que esta iniciativa contribuya al crecimiento y éxito académico de los estudiantes en este nivel educativo.

1.2 Objetivo General

Desarrollar un módulo de software por medio de gamificación con realidad aumentada para la materia de informática como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, del tronco común de la Educación Media Superior del Estado de México.

1.3 Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades de aprendizaje, los conocimientos teórico-prácticos del módulo.
- Investigar los algoritmos de inteligencia artificial adecuados para la gamificación.
- Seleccionar tecnologías educativas innovadoras para el desarrollo de software educativo.
- Definir las herramientas para propiciar el desarrollo del software de gamificación.
- Utilizar los temas del módulo de tecnología para el diseño del software de gamificación.
- Describir la trayectoria y la acción de los personajes dentro del software de gamificación.
- Diseñar los escenarios, personajes del software de gamificación.
- Programar los temas y las tareas a realizar dentro del software de gamificación.
- Evaluar la funcionalidad del software por parte de los usuarios.
- Interpretar los resultados y conclusiones de la evaluación del software.
- Redactar el documento final de Tesis.

1.4 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los efectos y beneficios de la aplicación de la gamificación con realidad aumentada en el módulo de tecnología para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Media Superior?

1.5 Problemática de Investigación

Actualmente la educación media superior ha tenido un incremento considerable en deserción, esto generado por cofactores que encausan el abandono escolar; este acontecimiento se puede considerar a partir de 2 caminos un caso particular es el egreso de nivel básico (Secundaria) y el segundo la transición al nivel educativo media superior; algunos agentes como problemas sociales, económicos y personales se encuentran involucrados en el aumento de la ausencia escolar como lo menciona Solís (2018).

En la tabla 1.1 de datos se presenta el índice de abandono escolar de los subsistemas de Educación Media Superior (EMS) en el Estado de México, al observar su contenido se identifica al subsistema educativo de Conalep como el subsistema con un alto índice de deserción escolar.

Subsecretaría de Educación Media Superior Unidad de Planeación y Escuelas Incorporadas Ciclo Escolar 2019-2020

Indicador	VARIABLE	EPOS	COBAEM	CBT	CECYTEM	CONALEP	TBC	Control Estatal
Abandono escolar	Porcentaje	%8.3	%12.0	%11.2	%9.7	%18.1	%8.2	%10.2

Tabla 1.1: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018)¹.

Estos fundamentos que se encuentran en esta primera tabla reflejan el problema de investigación con el cual se debe trabajar. Generar herramientas digitales especializadas en apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje que motive y mejore el sistema educativo con el que trabaja el Conalep en el Estado de México.

¹ Levantamiento estadístico 911 ciclo escolar 2020-2021. Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas 2016-2050. Recuperado de <http://www.conapo.gob.mx>

Posteriormente los estudiantes que ingresan al nivel de EMS se encuentran en un periodo de cambio por diversos factores que enfrentan durante su formación de bachillerato, estos agentes hacen referencia a la transición hacia la Educación Media Superior que puede verse afectada por varios factores: falta de recursos materiales, necesidad de trabajar a tiempo completo, dificultades de aprendizaje y desmotivación. Además, problemas familiares como embarazos tempranos y conflictos emocionales impactan al estudiante. La influencia de agentes sociales es también relevante, especialmente para aquellos señalados por desigualdades sociales y económicas, como en comunidades indígenas, lo que puede dificultar la adaptación a la EMS y a nuevos entornos. (Miranda, 2018).

Incluso existen otras variables que incrementan el abandono académico, las metas personales a corto plazo de los estudiantes, la ubicación del centro educativo que se encuentre en alguna zona insegura o en lejanía de la vivienda y por último nos encontramos con la eficiencia terminal que presenta la educación básica para la transición a la EMS (Miranda 2018, pg. 6).

Dentro de los agentes de abandono escolar se podría decir que existe una carencia muy marcada de atención y orientación estudiantil que no eligen continuar con sus estudios académicos; al no tener en cuenta aquellas instituciones educativas que se encuentren cerca de sus domicilios, que tengan alguna carrera técnica que sea en relación con su interés sea fácil de estudiar entre otras características (Rodríguez, E. p. 650).

Así como se conoce el índice de abandono escolar se presenta en la tabla 1.2 de la eficiencia terminal de los subsistemas de EMS en el Estado de México durante el ciclo escolar 2019-2020, datos correspondientes al inicio del proyecto de investigación.

Subsecretaría de Educación Media Superior Unidad de Planeación y Escuelas Incorporadas
Ciclo Escolar 2019-2020

Indicador	Variable	EPOS	COBAEM	CBT	CECYTEM	CONALEP	TBC	CONTROL ESTATAL
Eficiencia Terminal	Egresados ciclo actual (2019-2020)	65,569	9,998	19,037	10,548	10,358	6,626	122,136
	Porcentaje	%73.8	%64.8	%64.5	%68.0	%52.1	%75.0	%68.6

Tabla 1.2: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018)².

Los resultados de la eficiencia terminal de la EMS en el Estado de México de la tabla 1.2 señala que los 5 subsistema diferentes a Conalep tienen un resultado relevante a comparación a este subsistema; el cual presenta un 52.1% de eficiencia terminal; motivo para ser nuestro objeto de estudio en este trabajo científico.

Asimismo, se debe de tener en cuenta la reprobación que presenta la comunidad de EMS, en la tabla 1.3 se concentran las variables con las que se presenta esta información y que se explicarán a continuación.

Subsecretaría de Educación Media Superior Unidad de Planeación y Escuelas Incorporadas
Ciclo Escolar 2019-2020

Indicador	Variable	EPOS	COBAEM	CBT	CECYTEM	CONALEP	TBC	CONTROL ESTATAL
Reprobación	Aprobados en el ciclo actual (2019-2020)	202,087	32,161	66,795	30,454	33,326	20,912	385,735
	Regularizados (2019-2020)	10,875	3,975	3,600	3,072	2,207	196	23,925
	Existencia (2019-2020)	215,579	37,032	71,072	33,526	40,019	21,267	418,495
	Porcentaje	1.2	2.4	1.0	0.0	11.2	0.7	2.1

Tabla 1.3: Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020. Fuente: REPINI, CONAPO (2018)².

² Levantamiento estadístico 911 ciclo escolar 2020-2021, Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas 2016-2050. Recuperado de <http://www.conapo.gob.mx>

Se presenta el total de estudiantes aprobados del ciclo 2019- 2020 de cada subsistema de EMS, también aparecen aquellos que se regularizaron durante ese periodo y por último la existencia en reprobación estudiantil que tiene todos estos subsistemas educativos, observando que Conalep Estado de México muestra el mayor índice en reprobación escolar, siendo así una variable más para determinar como área de investigación a esta institución.

1.6 Justificación

Debido al problema de investigación que se expone y al objeto de estudio que es el subsistema educativo de Conalep se requiere determinar cómo es que la ciencia y la tecnología contribuye con la generación de herramientas digitales que causen un efecto positivo en la formación académica de los estudiantes de bachillerato.

Debido a eso es importante hablar sobre los distintos niveles educativos; que han implementado el uso de la gamificación con la finalidad de mejorar la práctica en la enseñanza y reforzar los conocimientos estudiantiles. En consecuencia, existen diversos productos de gamificación uno de estos es el uso de juegos serios que tienen como resultado algunos aspectos didácticos que se aplican en ellos y permiten que los estudiantes puedan argumentar, razonar, relacionar conceptos entre otras habilidades, con el fin de formar una competición que sobrepasa de dar una respuesta correcta y ser ganadores entre los participantes (Vergara y Mezquita, 2016).

En la aplicación de juegos serios y la gamificación, se realiza la revisión sistémica con el objetivo de diseñar su efectividad que cubra los objetivos y alcances de los módulos de estudio; en este proceso, es necesario que los conocimientos y herramientas de implementación estén actualizados para un buen resultado.

“Los juegos serios y la gamificación pueden contribuir con importantes objetivos

en el contexto educativo de la ciencia como el desarrollo del aprendizaje a través de la observación, prueba de hipótesis y simulaciones científicas esto debido a que el jugador es llevado mediante una secuencia de actividades, que facilitan hacer frente a problemas relacionados entre sí y a realizar formulaciones e interpretaciones pertinentes que permiten mejorar esas habilidades”, (Guerrero 2017, p 62).

El diseño de un software de gamificación en la educación básica y media superior requiere de la implementación de los aprendizajes claves, que son un grupo de actitudes, habilidades y valores que contribuyen al crecimiento de la dimensión intelectual, personal y social del estudiante y que se desarrollan de forma notable en la escuela. (DOF, 2018).

La formación básica de la EMS se encuentra constituida por el Marco Curricular Común³, respecto a los lineamientos del modelo educativo de la formación obligatoria, su estructura se clasifica en 4 ejes de atención: Componentes básicos y propedéuticos, Componentes Profesionales, Competencias profesionales y Competencias genéricas o disciplinares. En la actualidad, como consecuencia de la enseñanza a distancia de emergencia por la pandemia de Covid-19, tanto en la Educación Media Superior como en la Educación Superior. (Portillo, 2020), el proceso de enseñanza aprendizaje debió ser modificado para cubrir las necesidades estudiantiles, con ello se ha transitado a un modelo con las siguientes características enfocadas a los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

1.6.1 Modelo académico por competencias

La clasificación de las competencias que se encuentran dentro del Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato establecido en el acuerdo 444 (SEP, 2022) se detallan a continuación:

- Genéricas: Estas competencias son esenciales para todos los graduados de

³ El marco curricular común se establece para articular los programas de las distintas modalidades de la Educación Media Superior en nuestro país con la finalidad de facilitar el tránsito de los estudiantes mexicanos entre instituciones y subsistemas.

Educación Media Superior. Debido a su importancia y múltiples aplicaciones a través de la vida, son habilidades transversales que son relevantes en todas las áreas y materias del plan de estudios de la EMS. Además, son competencias transferibles que fortalecen la capacidad de los estudiantes para adquirir otras habilidades.

- **Disciplinares:** En el marco del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), las competencias se dividen en dos tipos: básicas y extendidas. Las competencias básicas son esenciales y forman la base común de la formación disciplinar. Por el contrario, las competencias extendidas son específicas de los modelos educativos de los diversos subsistemas de la Educación Media Superior, siendo más detalladas o amplias que las habilidades disciplinares básicas.
- **Profesionales:** Las competencias básicas proporcionan a los jóvenes los conocimientos esenciales para el mercado laboral, a diferencia de las competencias extendidas los preparan con habilidades técnicas específicas para su entrada al mundo profesional.

Uno de los modelos del Aprendizaje Basado en Competencias se encuentra en el Modelo Académico de la Calidad para la Competitividad de Conalep Estado de México (2010), que tiene como propósito la formación profesional técnica y capacitación pertinente, flexible y de vanguardia, así como una formación integral de los individuos en la formación de competencias, en un marco de desarrollo humano sustentable. La prueba de este modelo académico muestra la dirección de este modelo al trabajar en la EMS.

1.6.2 Competencias en la EMS

A partir del desarrollo de competencias que la EMS requiere en los estudiantes es primordial hablar sobre la clasificación que tiene la educación y sus modalidades, en la educación online las sesiones son síncronas, los alumnos y docentes deben coincidir en horarios para cumplir con la sesión; el docente pasa ser tutor del alumnado y acompañar su proceso de aprendizaje, se promueve actividades como el debate y la vinculación de conocimientos académicos. Este tipo de educación en línea se distingue

por hacer un acompañamiento personalizado al alumno, también se realiza con trabajos grupales (Portillo, 2020).

En la educación remota, se exportan Los cursos que se ofrecen de una clase tradicional a una clase remota, virtual, a distancia o en línea. El rol del docente es variado y depende del método que utilice, así las herramientas tienden a ser diversas, lo anterior asegura el bienestar de los estudiantes. Por otra parte, la educación virtual se estructura de sesiones asíncronas, los materiales y documentos del curso son importados a una plataforma digital donde los estudiantes tienen acceso a revisarlos, uso de foros y exclusivamente requiere del uso de recursos tecnológicos.

En la educación digital, los alumnos tienen libertad en su aprendizaje respecto al tiempo y lugar, sin necesidad de internet o dispositivos computacionales. Se emplean materiales físicos como cuadernos, plumas, colores, y dispositivos como memorias USB o CD. Los profesores evalúan y acreditan estos materiales, ofreciendo también retroalimentación.

Cada de una de ellas comparten la adquisición de conocimientos a distancia (E-learning), que exige que el contenido sea actualizado y la formación educativa flexible. El estudiante participa de forma activa construye su conocimiento de acuerdo con su interés, y el profesor facilita los procesos de formación como guía y dirección de sus estudiantes.

Los estudiantes de nivel media superior han hecho frente a dificultades y obstáculos que han modificado su estilo de vida y educación, la falta de instrumentos para la EMS acontece al incremento del índice de reprobación y deserción que sea ha dado en los últimos periodos escolares (SEMS, 2021)

En consecuencia, por la contingencia sanitaria Covid-19 la escasez de herramientas para la EMS en apoyo al aprendizaje afectó a los estudiantes de este nivel, aumentando la reprobación y el abandono escolar. SEMS (2021)

Por lo anterior, se propone el diseño de un software de gamificación para la formación básica de la EMS del Estado de México, en los módulos de informática y tecnología; enfocado a los modelos académico de los subsistemas de educación con función de

soporte para las materias de formación profesional del bachillerato tecnológico.

El juego serio ayudará a disminuir el índice de reprobación y deserción que se da dentro del tronco común de la educación media superior del Estado de México en el módulo de informática y tecnología, apoyará a la formación técnica del bachillerato tecnológico por medio del desarrollo y entrenamiento lógico para la resolución de problemas.

Además de ser una herramienta de practica para el estudiante la gamificación beneficiará a quienes no cuentan con las herramientas para una educación a distancia y conectividad frecuente a internet, esto como una medida de emergencia tomada durante la crisis sanitaria Covid-19, aprovechándose como un instrumento de evaluación de conocimientos.

1.7 Hipótesis

El software de gamificación del módulo de informática y tecnología acompañara al proceso de enseñanza aprendizaje como herramienta del núcleo básico de la Educación Media Superior del Estado de México.

1.8 Desarrollo del documento

Capítulo II:

En este capítulo se expresa la investigación de proyectos que se han realizado dentro del área de investigación hasta la fecha, la recopilación de los conocimientos teóricos y métodos científicos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Capítulo III:

En este capítulo se describe la metodología y sus fases a desarrollar; la elección de herramientas para el desarrollo del software de gamificación (estructura, diseño y desarrollo), los algoritmos elegidos de Inteligencia Artificial que funcionarán en el software para cumplir con características de la gamificación.

Capítulo IV:

Se especifica el diseño para el software de gamificación por medio de las preferencias y necesidades de la población de EMS del Estado de México.

Capítulo V:

Se realiza el desarrollo del software de gamificación, la preparación de la plataforma de desarrollo y la programación del producto.

Capítulo VI:

Capítulo de pruebas y resultados bajo la evaluación del software de gamificación en donde se realiza la discusión y se observa el efecto del producto.

Capítulo VII:

En este capítulo se discuten los resultados y conclusiones de la presente investigación.

Capítulo VIII:

Por último, en este capítulo se comparten las recomendaciones para trabajos futuros que se pueden realizar los resultados obtenidos de la investigación.

Capítulo II

2.1 Estado del Arte

El empleo de la tecnología es necesario para realizar las actividades de cada día, el progreso de la ciencia implica el uso de herramientas y dispositivos digitales a la comunicación, actualización y el trabajo de forma transversal; el impacto que tiene la manipulación de estas herramientas en la humanidad depende de la etapa vivencial en la que él se encuentre, influye en su aprendizaje, la capacidad para resolver problemas, el trabajo en equipo, la comunicación y la convivencia social.

Si hablamos de aprendizaje, uno de los canales es el aprendizaje mediante la experiencia conocido como “*aprender haciendo*” citado por Casañ (2018), que tiene un favorable en los estudiantes de cualquier nivel de educación; sus efectos son: aumentar la motivación, el esfuerzo al momento de realizar alguna tarea y sobre todo el entretenimiento durante el tiempo de juego, para McFarlane, Sparrowhawk y Heald, (2002) citado por Casañ (2018) aprender haciendo es “El constructivismo en base de la edificación de ideas basadas en el propio conocimiento y experiencia que al compartirlas con más individuos dan lugar a tareas colaborativas y significativas sin la necesidad de la presencia física” (p. 137).

“Aprender haciendo” como área de entretenimiento ha sido asistida por la tecnología, videojuegos y la realidad aumentada, los videojuegos satisfacen las necesidades del ocio y acciones formativas experimentadas por medio de actividades lúdicas, enfocadas al juego; se han destacado los juegos serios, quienes han aparecido en diferentes áreas cómo la industria militar, los recursos sanitarios, la educación y empresas privadas que buscan una herramienta de formación educativa y profesional.

Menciona en Casañ (2018) varios títulos de juegos serios: Tactical Levantine Arabic y Tactical Iraqi Johnson, The Conference Interpreter Calvo Ferrer (2015), o Adventure German: The Mystery of the Sky Goethe Institut, (2012), estos juegos ya han sido implementados con buenos resultados como integrante de una solución para apoyar la etapa educativa de cualquier individuo.

Los juegos serios fortalecen los procesos de gamificación que promueven el interés escolar, facilitando el auto aprendizaje e incitan una participación sobresaliente para llevar a cabo tareas; deben tener claro la idoneidad del género de cada videojuego canalizados hacia una orientación de la profesión y la tarea que se desea realizar.

Existe una evolución de los videojuegos desde 1952 con el desarrollo del primer videojuego llamado “Nought and Crosses”, también conocido como OXO. Durante los años 60 y 70 se crearon más videojuegos que fueron adaptados a las computadoras Solórzano & Moscoso (2019, p. 129).

En los años 80 y 90 aparecieron las Consolas “Nintendo Entertainment System” (NES), Solórzano & Moscoso (2019), definidas como consolas domésticas de Nintendo, en la década de los 90 surge un gran salto de los videojuegos, con la aparición de la llamada “generación de 16 bits” donde aparecieron diferentes consolas, obteniendo un registro significativo de jugadores, y la introducción de nuevas tecnologías como el uso del CD-ROM y el cambio de tipos y géneros en los videojuegos, surgen nuevos entornos tridimensionales prerrenderizados en 3D (p.129).

Con el paso de los años y los alcances de la tecnología la industria de los videojuegos fue mejorando, los gráficos, la transmisión de datos, y la experiencia que vivía el usuario incrementó la demanda y por tanto el consumo de estos; desde 1995 se lleva a cabo una convención internacional de videojuegos llamada Electronic Entertainments Expo (E3) Solórzano & Moscoso (2019) donde las diferentes compañías de videojuegos muestran sus lanzamientos (p.131).

La remembranza descrita en las líneas anteriores solidifica como es que los videojuegos han aparecido en el mundo, los efectos que han tenido en sus usuarios y como es que han evolucionado a lo largo de la historia; en estos efectos se tienen los beneficios de la gamificación que se interpretan como dosis de motivación y la preferencia de actividades lúdicas frente a las tradicionales. Hablamos de un reto atractivo Rodríguez y Santiago (2015) como se citó en Garcia Lázaro (2019) cuando nos divertimos desprendemos un transmisor que se llama dopamina, y sus valores impactan directamente en la

motivación, ya que permite poner más atención e interés en lo que se está realizando, y por consiguiente en aprender; la gamificación hace más frecuente la obtención de recompensas”, que son en otras palabras incentivos de estimulación (puntos o bonificaciones) como privilegios, compensaciones monetarias y poder. Los juegos en el mundo digital conocidos como juegos serios se pueden catalogar en diferentes temáticas: medioambiente, educación sexual, igualdad de género, los que promueven la concienciación ciudadana sobre problemas sociales e internacionales y muchos más; con esto se puede reconocer que los juegos serios están formando parte del desarrollo y crecimiento de los estudiantes en la era del siglo XXI.

La influencia de la gamificación en el aprendizaje del estudiante se divide en tres categorías: cognitiva, procedimental y actitudinal, destacando su efectividad en la estimulación del conocimiento colectivo. Esta práctica se enfoca en la asimilación, comprensión y retención del aprendizaje. Los métodos gamificados en el aprendizaje promueven un mayor éxito académico, ya que fomentan la motivación, autoeficacia, compromiso e interés del estudiante hacia la materia. Pegalajar (2021).

Lo anterior tiene un enfoque puntual en la cognición que es la capacidad mental multifactorial que permite la planificación de actuaciones, organizaciones intelectuales y la regulación de comportamientos establecidos en una estrecha relación del razonamiento, la inteligencia y el aprendizaje. Hablando en términos generales, el ser humano mediante la experiencia, las sensaciones y emociones construye su aprendizaje.

El desarrollo personal se divide en 2 partes:

- Rendimiento Cognitivo (RC)
- Rendimiento Académico (RA). Ruiz (2018)

El rendimiento cognitivo consta del control de la inhibición y las habilidades ejecutivas vinculado al conocimiento influido por variables como la concentración o el razonamiento numérico y lingüísticos; las actividades físicas (AF) también influyen de forma positiva en el ser humano.

Para Ruiz (2018) que citó Roemmich, Lambiase, McCarthy, Feda y Kozlowski (2012); Staiano y Calvert (2011), los videojuegos activos (VA) o Exergames terminología con la

que son conocidos en inglés, se refieren a un novedoso formato de videojuego interactivo que mezcla la actividad física con el juego. Esta nueva alternativa de práctica de actividad física posibilita estimular el aprendizaje a través de retos en distintos niveles de experiencia, promoviendo de esta forma el desarrollo de las funciones cognitivas.

Los adolescentes dan su atención a las actividades que les interesan, se concentran, buscan estrategias, platican acerca de las tareas o la problemática que en su caso los videojuegos presentan, hacen de ello sus actividades de diario y cuando se menciona videojuegos activos se busca que los estudiantes dejen las rutinas sedentarias de las aulas de clase y en casa, activándose tanto física como cognitivamente para la siguiente sesión ya sea en una modalidad online o híbrida.

Para Escobar (2018), las ventajas de la implementación de videojuegos para el aprendizaje se pueden clasificar de la siguiente manera.

- Enseñanza tradicional: La motivación y “enganche” con la temática, las actividades o las situaciones; la organización de las actividades (trabajos tipo colaborativos – cooperativos), interacción docente – estudiante.
- Procesos cognitivos: Interpretan los datos, explican el impacto de los videojuegos en el aprendizaje.
- Resultados del aprendizaje: La colaboración de los videojuegos, todos los trabajos hablan de su participación, pero no de la interpretación.

Estas ventajas y efectos respecto de la enseñanza tradicional, reduce el rol primordial del docente al de un mero transmisor de información; los estudiantes tienen como función aquí almacenar esa información para luego utilizarla así, sin más generan en ellos el refuerzo de habilidades de cooperación y liderazgo, asistencia entre pares y estímulo de las relaciones interpersonales, utilizando el conocimiento previo de temas de ciencia, el refuerzo, la revisión y el Feedback de los temas enseñados, el docente se aparta de su rol habitual como transmisor de conocimiento, los desafíos son ajustables a las habilidades propias de cada jugador, y su tarea adopta un papel de tutor, mediador, moderador, que asiste al aprendiz y deja de lado la postura de autoridad experta en el

área. Por el contrario, la postura de liderazgo suele ser tomada por los estudiantes más entrenados o familiarizados con el juego.

Para innovar se requiere de valentía, sueños, ideas y el apetito de reinventarse; buscando nuevos objetivos, diferentes formas, colores, tamaños; se entiende la capacidad que tiene el ser humano de renacer para desarrollarse en un nuevo concepto; en el aspecto educativo se generan estrategias nuevas con los temas del día de hoy, en presentaciones más atractiva, prácticas y fáciles que den los resultados esperados. En estas innovaciones encontramos la realidad aumentada, la gamificación y los juegos serios.

2.1.1 Videojuegos y aprendizaje

Hay temas en donde los videojuegos favorecen el aprendizaje como;

2.1.2 Los videojuegos en el aprendizaje basado en problemas.

La solución de situaciones problemáticas también está vinculada al aprendizaje mediante descubrimiento y, en este sentido, los contextos de aprendizaje como los videojuegos posibilitan a los alumnos encontrar nuevas "normas" e ideas en vez de memorizar el contenido presentado por otros, los juegos de simulaciones ofrecen la posibilidad de interactuar con el juego a través de explorar y manipular objetos con la finalidad de testear. (Escobar,2018).

2.1.3 Los juegos serios.

La aparición en el 2002 de este movimiento se centró en juegos diseñados para enseñar contenido académico y destrezas a los estudiantes, en el aprendizaje basado en videojuegos (ABV) o Game Based Learning (GBL), se modifica el sentido de los juegos serios a un nuevo modelo dirigido al diseño de experiencias capaces de estimular diferentes vías del pensamiento, el comportamiento y la percepción del ser. Para Escobar (2018), los paradigmas ABV son:

- Generar situaciones de aprendizaje
- Construcción de desafíos que confronten las ideas previas.
- Anticipación de las experiencias de los usuarios.

- Ideología detrás de la educación y el entrenamiento.
- Aprendizaje emocionalmente atractivo.
- Construcción de desafíos de aprendizaje significativo.

En su mayoría los juegos serios están dirigidos a un aprendizaje basado en experiencias llenas de componentes sociales y simulaciones del mundo real, en donde los estudiantes lo ven importante para sus vidas; las tácticas de recompensas y competición que se encuentran en el ámbito de los videojuegos aumentan el compromiso donde el usuario se involucre.

La gamificación emplea elementos para aumentar la atracción y motivación de productos o servicios, inspirando a las personas a contribuir con sus habilidades y pasión. Es esencial utilizar técnicas que involucren a los jugadores en áreas como la motivación, el marketing, la gestión del talento, el aprendizaje y el fomento de hábitos saludables y responsables; Esto se refiere al uso de avatares, insignias, rankings, niveles, equipos, puntos colecciones entre otros; cuando un videojuego contiene estas mecánicas mencionadas el interés del usuario se va incrementando; el objetivo personal es ser siempre el mejor, el primero o llegar al final del juego. Se está implementando como una herramienta educativa donde los estudiantes muestran actitudes y comportamientos colaborativos, lo que fomenta su aprendizaje autónomo. Esta herramienta puede hacer que el aprendizaje sea una experiencia inmersiva, con el objetivo de convertirla en un aprendizaje significativo.

El juego y la gamificación es una estimulación la creatividad, el autoaprendizaje, la experiencia y los hechos son los que se enlazan en estas tareas, por ello se determina que una de las características más asombrosas del ser humano es su capacidad para concebir y construir herramientas que le permitan superar barreras específicas de su entorno. Se afirma que el uso de estos instrumentos tiene un impacto en la capacidad cognitiva de las personas. *“El espacio peri personal”* se define como el alcance, y el *“espacio extra personal”* es aquel que se encuentra fuera del rango de acción Ruiz (2018).

La capacidad que tiene el ser humano es increíble, la solución de juegos en el ámbito educacional, conocidos como *“Edutainment a los juegos serios”*, es una tendencia que se originó en estados Unidos, que describe el desarrollo de contenidos diseñados para entretener y educar al mismo tiempo, su origen *“edu”* de educación, *“tainment”* de entretenimiento acción que comparte con la gamificación (o ludificación) la cual refiere a las técnicas propias de la lógica, como el marketing y la educación estos juegos formativos, se diseñan para un propósito distinto al de disfrutar Ruiz (2018).

Al implementar la gamificación se necesita de técnicas ludificadas como puntuaciones, niveles, rankings o bonificaciones que suponen acciones de protagonismo y empoderamiento en los estudiantes, frente a las nociones de “entretenimiento” y “educación” que hacen que el estudiante despierte el interés por el aprendizaje. Gros-Salvat & Lara-Navarra, (2009); Marcelo (2013); Sánchez-Ramón (2005) citado por Yordany (2019) menciona lo siguiente; “La innovación se basa en el deseo de los educadores de mejorar la forma en que se lleva a cabo la relación enseñanza-aprendizaje.” (p. 71) en complemento la forma de impartir las clases hace que el alumno tenga interés por aprender, en palabras clave la innovación permite planear, pensar, observar y dirigir un futuro con una mejor visión a largo plazo.

2.1.4 Realidad aumentada RA

La cual surge por un prototipo llamado Sensorama en 1962 de Morton Heilig que junto con cinco filmes cortos permitió aumentar la experiencia del espectador a través de sus sentidos (De la Horra, 2017), la RA “Es una tecnología emergente que posibilita experimentar situaciones donde se integra contenido digital en nuestro entorno real, ampliando nuestra percepción de él.” (Reinoso, 2013). Ahora si se da a la imaginación la cantidad de trabajos y herramientas que se pueden generar con la aplicación de la realidad aumentada esta se podría ver reflejada en pleno siglo XXI en el medio educativo se podría disminuir el índice de reprobación como parte de sus aplicaciones se encuentra la realidad aumentada móvil, que facilita a los estudiantes la adquisición de conocimientos gracias a dispositivos como teléfonos celulares y tabletas; ofreciendo una ventaja sobre los métodos de enseñanza convencionales.

Algunos autores como Perdomo (2020) que citó a S. S. Jamali (2015) y K. Lee (2012), en el marco de la educación En el campo de la realidad aumentada, se nota la falta de profesionales con las destrezas necesarias para crear y enseñar en una comunidad que busca usar estos métodos de enseñanza alternativos. La indagación y creación de sistemas de realidad aumentada demanda abundantes recursos, no obstante, la escasa inversión y conciencia acerca de su utilidad son obstáculos frecuentes para su empleo.

2.1.5 El M-LEARNING. (“Aprendizaje Móvil”)

El aprendizaje en línea o el aprendizaje móvil forman parte de las tecnologías móviles (Yañez, 2018) y su objetivo es posibilitar que los usuarios empleen sus dispositivos móviles para acceder a recursos educativos y conectarse con otros, tanto dentro como fuera del entorno académico. Esto implica la necesidad de diseños específicos, capacitación para los educadores sobre su uso, y que la comunidad estudiantil que lo adopte posea el conocimiento necesario para alcanzar los objetivos pedagógicos deseados (Perdomo, 2020).

Gil Quintana (2019) citó a Sousa (2014, p. 35) quien comparte que el cerebro ha identificado la implementación de estas herramientas como el Virtual Machine Learning V.M-Learning (aprendizaje de máquinas virtuales) de manera apasionada, el cerebro se encuentra de forma constante “escaneando el entorno siempre en busca de estímulos”. Es importante tener en cuenta que el juego es una herramienta poderosa de aprendizaje de conductas y actitudes, que puede y presenta un eficiente desempeño sociocultural.

Con el paso de los años se han desarrollado modelos que accedan al procesamiento de información el modelo GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection rules), es uno de los ejemplos importantes en el área. Se compone por Metas que describe las intenciones del usuario, Operadores son las acciones fundamentales que debe llevar a cabo el usuario, Métodos son las distintas formas de alcanzar un objetivo, Reglas de selección intentan prever qué métodos utilizarán los usuarios. (Castro, R; 2018).

En la descripción de este modelo el diseño centrado en el humano en un enfoque que se encarga de optimizar las interacciones de un usuario con el sistema, su ambiente o producto. Este diseño está compuesto por; la visibilidad de interfaces que se comunican

con los usuarios que deben tener (un boceto) especial y llamativo para atender las necesidades del cliente.

Hace referencia a brindar al usuario detalles sobre la acción que está ocurriendo o que ha ocurrido recientemente. También implica restringir las opciones o caminos que los usuarios pueden seleccionar después de realizar una acción, limitando así las acciones adicionales según la opción elegida por el usuario. (Castro, R; 2018).

El uso de herramientas de gamificación ayuda a identificar avances de su auto aprendizaje, permite que los alumnos cuenten con un acercamiento a las tecnologías que ayudan a mejorar el rendimiento académico. Y por último es claro precisar que los alumnos logren progresar en las materias que se les dificultan. (García 2019).

Como muestra de la implementación de estos procesos de aprendizaje es el uso de “Escape room”; que consiste en salir de una habitación resolviendo acertijos, todos los participantes están comprometidos con la actividad, el objetivo es trabajar en equipo de forma cooperativa poniendo en práctica la creatividad y los conocimientos aprendidos. Cuando se realiza este tipo de practica los estudiantes adquieren habilidades y destrezas, ya que aprenden de manera grupal, escuchan las opiniones de los demás y presentan los conocimientos de forma atractiva permiten lograr el compromiso de colaboración, empatía y resolución de problemas Garcia (2019 pg. 76).

En otras palabras, actividades como el “Escape room”, la gamificación y los juegos serios comparten algo específico que es la estimulación de la creatividad, la actividad lúdica y el autoaprendizaje es decir el aprendizaje por experiencia; donde los estudiantes se involucran y modifican sus comportamientos.

Todo esto muestra un mundo de oportunidades, en el que se puede demostrar, y aplicar el uso de las herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje; teniendo en consideración el objetivo principal de esta aplicación es obtener buenos resultados siempre y cuando los estudiantes logren alcanzar los objetivos pedagógicos y emocionales los cuales nos garantizaran un aprendizaje asertivo.

Por lo anterior es necesario utilizar una metodología que guie dentro de las fases y requerimientos para dar solución a una problemática de esta naturaleza. Ahora esta

metodología de aprendizaje se encuentra dentro de los contenidos digitales, aplicaciones, softwares, plataformas que buscan resolver problemáticas, dar entretenimiento, información etc.; teniendo como conductor el “estímulo – respuesta”, que prepara al usuario para dar solución a las tareas que necesita.

2.2 Marco Teórico

El origen de la educación parte de las teorías, conocidas como teorías del aprendizaje, el estudio y valoración del comportamiento del ser humano en las diferentes etapas de su formación personal.

La epistemología es el campo científico que se dedica a analizar y reconstruir los procesos de adquisición del conocimiento de manera secuencial. Por otro lado, el término 'episteme', de origen griego, se define como la esencia de la sabiduría (Lleral, 2020)

Es por ello que el estudio de las teorías del aprendizaje cumple como base para la creación de los sistemas educativos que se caracterizan por diseñar prácticas de aprendizaje donde los estudiantes desarrollan sus habilidades y adquieren conocimientos.

2.2.1 Modelos epistemológicos en educación

Por ello la diversidad de los modelos describe el fruto de una investigación certera donde la persona desarrolla sus conocimientos, habilidades aptitudes y capacidades para sobrevivir en el ecosistema. A continuación, se describen los modelos pedagógicos y su aportación.

2.2.2 Modelo de Juan Jacobo Rousseau (1712-1778)

La educación temprana en el hogar, centrada en el cuidado materno, es esencial. Según Rousseau, la codicia y la falta de previsión de los padres son más dañinas para los niños que el afecto materno (Lleral, 2020).

La aportación de este modelo es una educación exploratoria, la concentración en el niño y no en el adulto, se estimula el deseo de aprender, el descubrimiento de los derechos del niño como la necesidad de la comprensión de este para un buen desarrollo.

2.2.3 Modelo de Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827)

La educación infantil en el hogar, liderada principalmente por las madres, es crucial desde el nacimiento del niño o niña (Lleral, 2020). La inteligencia se desarrolla a través del conocimiento espontáneo, adaptando la enseñanza al desarrollo natural del niño, quien aprende de sus experiencias. Las mejoras en técnicas de lectura, lenguaje y matemáticas buscan integrar a niños de bajos recursos socialmente a través de la formación en oficios.

2.2.4 Modelo de Federico Froebel (1782-1852)

La Educación integral se fundamentaba en reflexiones profundas desde su enfoque religioso, buscando expresar hacia afuera su esencia interior: la conexión con Dios. También se basaba en la estrecha relación entre naturaleza, ser humano y divinidad, que conformaban los pilares del desarrollo de un pensamiento teológico-filosófico-educativo. (Lleral,2020).

La contribución principal de Froebel es su enfoque filosófico-educativo, en el cual propone el uso de la actividad infantil no de forma mecánica, sino espontánea. Su método, principalmente intuitivo y con fines de auto instrucción (no científico), busca que el niño se involucre completamente en el proceso educativo.

2.2.5 Modelo Histórico-Cultural de Vigotsky (1977)

Froebel presentó una doctrina educativa basada en la idea de que los niños deben participar activamente en su aprendizaje, no de manera mecánica sino de forma espontánea. Su enfoque se centra en que los niños usen todo su ser en la actividad educativa, siendo principalmente intuitiva y con objetivos de auto instrucción en lugar de científicos. (Lleral,2020).

2.2.6 Modelo Pedagógico De María Montessori (1870-1952)

Los materiales sensoriales son fundamentales en la educación, incluyendo aspectos como la vista, el tacto, el oído, el olfato, el gusto, la temperatura, lo básico, la percepción estereognosia y los colores. Su propósito es ordenar y clasificar las percepciones sensoriales para el desarrollo cognitivo. Además, los "ejercicios cotidianos" fomentan el cuidado personal y del entorno. El educador prepara estas actividades con la meta de desarrollar habilidades específicas y fomentar la disciplina, organización, autonomía y respeto. Esto se logra al enfocarse en un ciclo de actividad detallado y completo. (Lleral,2020).

2.2.7 Modelo Pedagógico Agazzi.

Las hermanas Agazzi, Rosa (1886-1959) y Carolina (1870-1945), consideraban al niño como el centro del proceso educativo, promoviendo un enfoque personalizado en el centro infantil. Su objetivo era estimular y desarrollar el potencial de cada individuo, respetando la naturaleza del niño y enfocándose en una educación integral. Este enfoque agazziano se distingue por su adherencia a los principios de la educación activa en lugar de introducir nuevos conceptos (Lleral, 2020).

2.2.8 Modelo Jean Piaget (1896-1980)

El modelo de la Teoría del Desarrollo Cognitivo Humano de Piaget se centra en cómo los niños construyen sus habilidades sensoriales, motoras y reflejas al explorar el mundo. A través de estas experiencias, desarrollan estructuras cognitivas complejas llamadas Estructuras Cognitivas (Lleral, 2020).

En contraste, John Dewey (1915) promovía una educación que continuamente reorganizara la experiencia. Su objetivo era superar las divisiones tradicionales entre mente y cuerpo, teoría y práctica, mediante un enfoque educativo experimental que equipara a los niños con las habilidades para resolver desafíos (Lleral, 2020).

Bernstein, B. (1924-2000), con su enfoque pedagógico de orientación socialista y sociológica, planteó que el foco de estudio debe ser el aula mediante la observación sistemática. Su objetivo era desarrollar una teoría que pudiera entender la relación entre lo micro (el aula) y lo macro (la sociedad), especialmente en el contexto del fracaso escolar de estudiantes de familias trabajadoras.

La descripción de los modelos pedagógicos ha aportado una evolución continua a la educación, es necesario tener una visión de lo que se planea enseñar para elegir el modelo correcto y así diseñar lo necesario. Con esta revisión pedagógica se elige el modelo constructivista, el componente pedagógico es la razón del proceso enseñanza-aprendizaje, es el eje central alrededor del cual giran los demás componentes y en este el currículo de la institución educativa se presenta como una guía para dirigir la labor docente. En este documento se detallan las metas educativas y los planes de acción necesarios para lograr dichas metas, así como el enfoque pedagógico adecuado para el contexto de la población. (Pinto, 2019).

2.2.9 El modelo pedagógico según (Posner, 2005)

Se define como “una herramienta conceptual inventada por el hombre para establecer mejor algún evento; un modelo es un conjunto de conexiones que explican un fenómeno”. (p.24) Un modelo educativo es una representación de las relaciones que predominan en el proceso de enseñanza. Ladino (2019).

Por esta razón el constructivismo social como modelo pedagógico, según Vygotsky (1987), considera que el crecimiento humano es un proceso de desarrollo cultural, siendo la actividad del hombre el motor del proceso de desarrollo humano. En este sentido, Vygotsky (1987) señala que las funciones mentales superiores se desarrollan a través de la interacción social, según Ladino (2019). En el constructivismo, el aprendizaje se basa en el entorno del individuo, lo que influye en su forma de pensar, actuar y socializar. Las corrientes constructivistas enfatizan que el conocimiento es un proceso individual, derivado de los conocimientos previos. El aprendizaje surge al problematizar lo que se cree saber, nunca como una transmisión directa. El profesor facilita el ambiente de aprendizaje y la interacción entre estudiantes y docentes es esencial para lograr aprendizajes significativos (Ladino, 2019).

Es conveniente identificar que en las prácticas pedagógicas en el marco del constructivismo que potencia el diseño curricular por competencias, se encuentra el desarrollo de proyectos de aula, que permite que los propios estudiantes realicen actividades guiadas por el maestro para deducir y crear conocimiento necesario según el plan de estudios o diseño curricular. (Salamanca, 2018).

El modelo constructivista constituye a una herramienta efectiva para alcanza el aprendizaje en los estudiantes, (Carretero, 1997) afirma que todo el aprendizaje es el fruto de una construcción propia a partir de la interacción El aprendizaje se da en la interacción entre la disposición interna y el entorno, los estudiantes aplican su conocimiento científico con una metodología práctica y colaborativa, donde cada uno tiene un rol crucial para el éxito del trabajo. Salamanca (2018)

Por ello el juego siempre será una actividad que está de moda y en todas sus modalidades, los docentes pueden convertir esta moda en oportunidad para utilizar los elementos del juego en experiencias de aprendizaje (Cornellà, 2020) conceptos interesantes se encuentra el Círculo Mágico de Huizinga que describe que las actividades lúdicas tienen límites, los cuales separan el mundo del juego con el mundo exterior. El círculo describe que quien decide jugar entra de manera voluntaria, puede tomar decisiones significativas, genera un sentimiento de autonomía al ser el quien lleva su aprendizaje, el error es permitido como parte de un entrenamiento, una experiencia divertida es lo que hace que el alumno permanezca en el juego y sobre todo que este aprendizaje sea lo más parecido al mundo real. (Cornellà,2020).

Al conocer los beneficios que trae la experiencia del aprendizaje mediante la actividad lúdica, se considera que existe el sentido de jugar en entornos de aprendizaje, las tendencias actuales solo tienen miradas diferentes, pero comparten el mismo objetivo; el juego como preparación según Jonh Dewey el currículo es un marco que orienta la enseñanza y el aprendizaje en una institución educativa. Define las metas educativas y los métodos pedagógicos adecuados para alcanzar dichas metas, teniendo en cuenta el contexto y las necesidades de los estudiantes.

El juego dentro del aprendizaje sensorial, método Montessori basado en la actividad sensorial, con el avance del niño a su propio ritmo y la ayuda docente para aprender del

juego, la terapia como enfoque de las teorías psicoanalíticas Freud comparte que el niño necesita repetir o hacer una experiencia; el ensayo en donde Bruner especifica que el niño desarrolle en una actividad dentro de ambientes seguros, similares al mundo real para evitar la producción de estrés, la parte intelectual de Piaget recurre a que la conducta se introduce de manera innata y se encuentra presente en toda la vida.

Desarrollo social como lo compartía Vygotsky destaca como el juego simbólico donde los niños transforman objetos a su imaginación donde para cada uno tendrá un significado diferente como citó (Cornellà,2020).

Al conocer estas teorías, se ha elegido a la teoría conductista y constructivista como actores principales para el desarrollo del software de gamificación, el constructivismo vincula al ser humano a un escenario en donde deja de ser un receptor pasivo y se convierte en un constructor activo del mismo, donde interpreta lo que pasa en el mundo y su alrededor a través de sus sentidos, mediante la cognición que se adapta a una realidad social (García, 2020). Existen premisas que describen el constructivismo y como funciona:

El sujeto construye su propio conocimiento a partir de la interacción que realiza con el medio y objeto de conocimiento.

El individuo es un agente activo que construye conocimiento utilizando representaciones internas para interpretar y comprender su entorno.

- El individuo emplea el conocimiento previo para reorganizarlo, convirtiéndolo en una representación interna de la realidad.
- Al construir conocimiento, el individuo simultáneamente modifica su cognición, lo que resulta en un proceso evolutivo.
- El sujeto experimenta una evolución constante a través de su interacción con el objeto de conocimiento o su entorno circundante. (García,2020).

Las premisas antes mencionadas forman parte del objetivo que tiene el constructivismo en el ser humano, un aprendizaje mediante experiencias, adaptaciones, reflexiones cognitivas que le permita explorar el problema y todas las posibles soluciones; así como

retroalimentar a otras personas si lo necesitan, partiendo desde la interpretación del propio conocimiento.

Por el lado del conductismo que es una teoría elaborada por Watson; refiere al comportamiento mediante una adaptación en conjunto a reacciones de moléculas del ser humano. Así como Watson, la intervención de Pavlov y Scennoy (Morinigo, 2019) está basado en el principio del condicionamiento que está influido por estímulos, los cuales general una reacción de conducta ante la situación, también es sugerente comentar que para el conductismo es importante el estudio del aprendizaje, de él puede tomar emociones las cuales fueron accionadas por distintas acciones que estaban en espera de una reacción. En resumen, el constructivismo y el conductismo son aprendizajes innatos que desarrollan los seres humanos durante sus etapas.

Hay estrategias cognitivas que dominan la manipulación cognitiva de forma física o mental de la información, en donde se permite el enlace de nueva información con el conocimiento previo. La estrategia metacognitiva, que incorporan las estrategias cognitivas y la habilidad de comprender información. Estrategias afectivas que permiten la autonomía en las construcciones de ideas nuevas o conceptos que favorecen la adquisición de destrezas sociales (Parreño, 2019), por ello el aprendizaje, la revisión del entorno, los estímulos, las emociones las acciones y al final el efecto que tienen estas conforman el comportamiento del ser humano, desde su perspectiva cognitiva y las acciones finales para la toma de decisiones. Se tiene el aprendizaje basado en juegos o Game Based Learning (GBL), o Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Gamification, o ludificación donde su objetivo es entretener, aunque su metodología sea extensa.

El maestro observa y registra las ideas de los estudiantes para conectarlas durante la fase de conexión. Se utiliza el enfoque constructivista, donde los alumnos construyen su aprendizaje desde la experiencia y lo combinan con el aprendizaje adquirido en su entorno familiar, influido por el conductismo.

Es muy cierto que la gamificación tiene un gran impacto en esta época, si se realiza un recuento de generaciones activas de forma nata en las tecnologías es la generación Z, los nacidos desde los años 90 quienes han tenido un acceso inmediato al uso de las TICS y en combinación con herramientas de apoyo como la gamificación su aprendizaje

es más completos para esta generación y las que están llegando; La afirmación se estructura con la unión de las bases pedagógicas de constructivismo y conductismo que forman parte importante de la gamificación; Según (Sánchez, 2020) describe que la gamificación lanza la estrategia de la motivación que se basa en la comunidad y la retroalimentación, en donde se eleva el nivel de participación en el proceso de aprendizaje de cada uno de los participantes, es decir es un impulso de apoyo para alcanzar niveles emocionales más altos.

Según Sánchez (2020), la teoría de la gamificación considera el proceso de aprendizaje desde dos perspectivas diferentes. En primer lugar, se centra en el nivel individual, donde se evalúa el avance de los estudiantes y se ofrecen nuevas vías de aprendizaje adaptadas a sus necesidades y capacidades. De manera similar, la evaluación del rendimiento y la retroalimentación se basan en la comunidad, con soluciones generales simples y esquemáticas que pueden ser aplicadas a diversos alumnos en el mismo grupo, como se explica. (Murphy 1997, Tünnermann, 2011, Ortiz Granja, 2015).

Al conocer que la gamificación cuenta con una teoría de aprendizaje y conociendo el concepto del constructivismo y conductismo el desarrollo de un software de gamificación como lo es esta propuesta para la educación media superior del Estado de México en la informática recopila la información y necesidades de la población a estudiar; que son los estudiantes de media superior, las nuevas generaciones con habilidades innatas en la tecnología, conducidos por sus conocimientos previos, los descubrimientos y sobre todo la práctica de una supervivencia basada en competencias; en donde lo más importante es generar tu propio conocimiento a través de la experiencia y del entorno.

Y cuando se opta por este tipo de aprendizaje se debe tener en cuenta que el diseño de los videojuegos debe contener: una orientación de objetivos necesita el reconocimiento y progreso del estudiante, cada uno tiene un papel importante en el desarrollo e implementación del juego, la orientación determina específicamente que es lo que se quiere alcanzar (en temas teóricos y la adquisición de competencias). El reconocimiento: las habilidades obtenidas, la participación del alumno y su esfuerzo. El progreso: las tareas y actividades a realizar y el avance que lleva de ellas durante el juego. La observación de alcanzar los objetivos en la primera oportunidad o si tuvo que realizar

más intentos, por último, la intuición donde resalte las habilidades desarrolladas; todo en virtud de estimular el uso de herramientas digitales que hagan el aprendizaje más llamativo, reflexivo, adecuadas para las actividades diarias y dirigido al desarrollo de competencias y destrezas.

Las actividades de juego, como escapes rooms y Breakout educativos, involucran a los estudiantes en la resolución de acertijos para lograr un objetivo final, promoviendo la toma de decisiones. Según Sylvia Duckworth, las 10 razones para utilizar un Breakout en la enseñanza incluyen asegurar una experiencia divertida y adaptable a cualquier contenido curricular, fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas, mejorar la competencia en comunicación, desafiar a los participantes a avanzar, promover el pensamiento deductivo y la habilidad para trabajar bajo presión, centrarse en el estudiante y basarse en la investigación (Brusi, 2020).

A diferencia del aprendizaje basado en juegos, la gamificación consiste en construir un escenario donde los participantes sean los protagonistas, “la gamificación consiste en diseñar experiencias de aprendizaje para que sean vividas como un juego” y para esta propuesta se aboga por el diseño de experiencias de aprendizaje donde la tarea del docente sea la elaboración de propuestas didácticas donde a través los puedan aprender. Ejemplos destacados está la propuesta EARTHELP de contenido medioambiental que requiere que sus alumnos ayuden a Grace a salvar el planeta Tierra de la propia actividad humana⁴.

2.3 Marco Referencial

2.3.1 El proceso enseñanza aprendizaje

El primer aspecto del que se debe hablar es del proceso enseñanza aprendizaje (EA), se dice que esta faceta se logra con la formación de los valores, sentimientos que

⁴ Obtenido de: (<https://jespinosag.wixsite.com/earthelp1>).

identifican al hombre como un ser social, la parte educativa comprende al desarrollo de convicciones que en conjunto con la cognición permiten hablar de un proceso (EA), que tiene como finalidad la formación multilateral de la formación del hombre esto según (Fernández, 2004), y se considera que la enseñanza aprendizaje conduce a la adquisición e individualización de la experiencia historico social , en donde existe la caracterisitica entre enseñar y aprender.

La relación entre los componentes del proceso (EA) están conectados por las formas de organización que interactúan a través de métodos, medios y evaluaciones que buscan resolver un problema, estructurando temas y con espera de un objetivo; que es desarrollado a través del docente, hacia un grupo y destinado a los estudiantes. Este proceso describe como se genera el aprendizaje, como evoluciona y se comunica para otros; al momento de comunicar el conocimiento se desarrollan distintas formas de captar la atención y motivación de los estudiantes, todo ello apartir del diagnóstico que se realiza a los alumnos para conocer sus gustos y necesidades.

La comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje se manifiesta mediante el empleo de las TICs. En la era digital, es esencial que el estudiante se vincule con su entorno, no solo en términos teóricos y físicos, sino también virtualmente. Así, la educación evoluciona hacia una modalidad distinta conocida como aprendizaje electrónico o e-learning, que implica la educación a distancia a través de medios electrónicos e internet. (Sánchez, 2019).

2.3.2 Proceso EA y el uso de las TICS

Existen algunas plataformas digitales como Microsoft Teams que fue lanzada al público en el 2017 (Microsoft 365, 2017), y que es un espacio de trabajo basado en un chat de Microsoft Office 365 que está diseñado para mejorar la comunicación y colaboración de los equipos de trabajo de las empresas a través de internet; también ha sido incorporada al sistema educativo, los estudiantes al usar Teams han tenido contratiempos para acceder a los correos institucionales y estos se catalogan como errores de la plataforma de teams; Provocando un problema para el medio virtual, teams no es la única

plataforma que existe para la solución de estos imprevistos también encuentran plataformas como es Google Classroom y Meet que colaboran en el fortalecimiento del proceso EA, tienen características similares a teams al mandar y recibir tareas e interacciones grupales mediante videoconferencias.

Se dice que el proceso de EA es vital para lograr el desarrollo de las personalidades de los estudiantes, el caso de Reinoso (2013), que lo cita (Cuevas, 2019), que indican que “Adquirir métodos y estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales para generar conocimiento, resolver problemas y aprender de manera continua es lo que implica aprender a conocer”. El proceso de adquisición de conocimiento los estudiantes deben de apropiarse de herramientas intelectuales y medios necesarios para la resolución de dificultades que se les presenten en su vida; por esta razón el proceso de EA requiere que los estudiantes sean creativos, dinámicos y que principalmente gestionen sus conocimientos.

El empleo de tecnologías dentro del proceso de Aprendizaje Activo fomenta la utilización de métodos creativos y dinámicos que se basan en la tecnología, lo que habilita a los estudiantes para gestionar sus conocimientos y los anima a explorar nuevas técnicas para mejorar la metacognición.

2.3.3 Proceso Enseñanza Aprendizaje en la gamificación

La gamificación es un término que está ligado a la motivación y al juego, las actividades lúdicas tratan de modificar el comportamiento de los estudiantes. Como lo cita García (2020), también cita a (Teixes, 2014) quien comenta que la gamificación en la educación y la formación, tendrán como finalidad modificar los comportamientos de los alumnos y alumnas, con el fin de que la acción educativa o formativa sea provechosa para ambos. Modificar la monotonía en algo divertido, mediante dinámicas y juegos.

Toda la teoría motivacional relacionada con la gamificación tiene un fundamento neurocientífico; según los autores (Llorens, 2016), cuando las personas se divierten durante las actividades, liberan dopamina en cantidades suficientes para estimular sentimientos como diversión, motivación y atención, mejorando así problemas como la falta de concentración, la desmotivación y el ambiente en el aula. Los objetivos

primordiales de la gamificación son influir en los estudiantes para que experimenten el dominio y la autonomía al resolver los desafíos.

2.3.4 Tipos de gamificación

Existe la gamificación superficial o de contenido, que se utiliza de forma puntual en una clase o actividad, y la gamificación estructurada o profunda que se implementa toda su estructura en un curso según (Garone, 2019).

Existen elementos específicos de la gamificación que no pueden obviarse:

- Elección de componentes mecánicas y dinámicas que se requieren durante las tareas.
- Definición de la estética y coherencia del contenido.
- Determinación del propósito final de las tareas y juegos.
- Definir los premios que van consiguiendo los alumnos y alumnas para su motivación.

Estos elementos ayudan a que el diseño de gamificación esté bien definido y cumpla con las características adecuadas.

2.3.5 Competencias Educativas

En la EMS el proceso de EA, se lleva a cabo mediante el sistema basado en competencias, en donde los estudiantes necesitan desarrollar habilidades y aptitudes que les permitan ir adquiriendo cada una de estas.

Una competencia en términos generales se puede situar dentro del conductismo, enfocado al ámbito laboral y empresarial, esto según (Zabalza, 2003) citado por (Sánchez, 2020); y esta definición lleva a la percepción de cómo están enfocadas las competencias bajo una orientación de un perfil, con énfasis en el desarrollo de habilidades para así promover la formación del alumnado con énfasis en que obtengan una identidad profesional, al mismo tiempo las competencias se han utilizado para trasladar conocimientos y hacer parte del estímulo para el aprendizaje.

Al momento de implementar el sistema basado por competencias, el modelo tradicional sufre de un cambio inesperado, ya existen diferentes focos de interés donde interesa

más las posibilidades, capacidades y habilidades que tiene cada uno de los estudiantes para que alcancen un mayor grado de competencia posible y sobretodo el aprendizaje sea más significativo.

Por esta razón, en el Marco Pedagógico de la Universidad de Deusto (UD) se ha establecido la definición de competencias como: "el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades o destrezas adquiridas que resultan en un nivel óptimo de desarrollo y desempeño" (p. 28).

2.3.6 Clasificación de Competencias

Existen varios diferentes tipos de competencias, que mencionaremos a continuación:

Competencias Genéricas: Son competencias fundamentales debido a su importancia y a sus diversas aplicaciones a lo largo de la vida; son transversales, ya que son relevantes en todas las disciplinas y áreas del plan de estudios de la EMS, y transferibles, porque fortalecen la capacidad de los estudiantes para adquirir otras competencias.

Competencias Disciplinarias:

Básicas: Son compartidas por todos los egresados de la EMS y forman la base común de la formación disciplinar dentro del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).

Extendidas: Aportan especialización al modelo educativo de los diferentes subsistemas de la EMS, son más amplias o profundas que las competencias disciplinares básicas.

Competencias Profesionales: -Básicas: Proporcionan a los jóvenes formación elemental para el trabajo.

-Extendidas: Preparan a los jóvenes con una calificación de nivel técnico para incorporarse al ejercicio profesional.

En otras palabras, las competencias genéricas permiten a los jóvenes comprender el mundo y moverse en él; con la capacidad de seguir aprendiendo de manera independiente a lo largo de sus vidas, para establecer relaciones armoniosas con quienes les rodean.

Las competencias disciplinares son esenciales en cada campo académico para el desarrollo efectivo de los estudiantes en diferentes situaciones a lo largo de sus vidas. Incluyen conocimientos, habilidades y actitudes necesarios.

Las competencias disciplinares básicas buscan expresar las habilidades que todos los estudiantes deben adquirir, sin importar el plan y los programas de estudio que sigan ni la trayectoria académica o laboral que elijan al finalizar sus estudios de bachillerato.

2.3.7 Marco Curricular Común en la Educación Media Superior

El Marco Curricular Común (MCC) es un referente normativo para los planes de estudio de nivel Media Superior, en el marco de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). La Educación Media Superior (EMS) tiene como objetivos principales consolidar la formación secundaria como preparación para la educación superior y brindar las habilidades necesarias para la inserción en el ámbito laboral.

La EMS cumple cuatro funciones simultáneamente: ser la culminación del ciclo de educación obligatoria; tener un carácter propedéutico para aquellos estudiantes que eligen continuar sus estudios en la educación superior; preparar para el ingreso al mundo laboral; y desarrollar habilidades socioemocionales esenciales para el crecimiento integral de las personas. Es un apoyo educativo que prepara a los jóvenes para una vida adulta plena y productiva, y fomenta el fortalecimiento de sus derechos y obligaciones como ciudadanos. Los propósitos fundamentales de la Educación Media Superior, "Aprender a aprender, Aprender a hacer, Aprender a Convivir y Aprender a Ser", forman parte del MCC.

El MCC busca ir mas allá de la adquisición de conocimientos académicos y las habilidades para la realización de un trabajo.

La integración del MCC se define por los ejes de las competencias, genéricas, disciplinares básicas (disciplinares extendidas), profesionales básicas (profesionales extendidas). A partir del MCC se diseñaron perfiles para efectos de cumplimiento de las diversas disposiciones que involucran a todos los subsistemas para que la comunidad

educativa del país EMS tengan los fundamentos teórico-prácticos relevantes para su acontecer de diario.

2.3.8 Sistema Nacional de Bachillerato

En el año 2008, la Subsecretaría de Educación Media Superior implemento una Reforma Integral (RIEMS), que tiene como ejes centrales atender el reto de la calidad educativa. (Salazar, 2016), los acuerdos firmados por la Secretaría de Educación Pública especifican la conformación del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) durante el ciclo escolar 2008-2009 con una propuesta de la conformación de un Marco Curricular Común enfocado a los ejes; competencias genéricas, competencias disciplinares, Competencias disciplinares avanzadas de enfoque propedéutico y competencias laborales especializadas.

Para el SNB es necesario resaltar las tutorías, la profesionalización de la planta docente, el equipamiento, la infraestructura y una evaluación integral, la finalidad es que el bachillerato esté reestructurado en base a competencias y que exista la transferencia entre los diferentes subsistemas ante los planes de estudio y las diversas modalidades; propedeútica, bivalente y el profesional técnico.

2.3.9 Modelo basado en Competencias en México

Para (Ibarra, 2022) “La implementación de este modelo se dio apartir de la década de los noventas, la palabra competencias hace su aparición en la curricula del sector educativo técnico como lo es Conalep⁵, y los institutos tecnológicos, los Cecatis⁶, y los CBtis⁷ que fueron las primeras instituciones que construyeron el primer conjunto de normas de competencia laboral, con la finalidad de que fueran validadas por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral ” (pp. 27-72).

En este enfoque educativo se encuentra el conductismo, el proceso funcionalista y el constructivismo, que buscan el desarrollo de competencias genéricas y profesionales. El

⁵ Colegio de Educación Profesional Técnica.

⁶ Centro de Capacitación Tecnológica Industrial y de Servicios.

⁷ Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.

sustento teórico, los principios del aprendizaje significativo, enfatiza al conocimiento de los saberes previos, durante el proceso de construcción del conocimiento. La figura docente se propone a manera de guía y facilitador. (EMS, 2022)

2.3.9.1 Competencias de los Subsistemas de EMS del Estado de México

Como parte del proceso enseñanza aprendizaje los subsistemas de la educación media superior del Estado de México trabajan con el desarrollo de competencias, como se muestra en la tabla 2.4.

Competencias de Subsistema de EMS del Estado de México

Subsistema	Materia / Módulo	Semestre	Objetivo de competencias
CONALEP	Manejo de Técnicas de programación	2 semestre	Propósito del Módulo: Manejar técnicas para el desarrollo de programas informáticos se fundamenta en la utilización de pseudocódigo, diagramas de flujo y principios de programación estructurada, funcional, orientada a eventos y a objetos, con el objetivo de abordar y resolver problemas complejos Resultado de Aprendizaje: Utiliza estructuras algorítmicas para crear rutinas que guían los procesos y opciones en la programación estructurada.

Subsistema	Materia / Módulo	Semestre	Objetivo de competencias	
	Procesamiento de Información por medios digitales	1 semestre	<p>asociados al procesamiento de información.</p> <p>Propósito del módulo: Que el alumno utilice las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para procesar información como medio que posibilite la expresión de ideas, pensamiento crítico, interpretación, transmisión de datos y programación para adquirir conocimiento y generar aprendizajes colaborativos en línea acerca de temas relevantes para su vida diaria.</p>	<p>Propósito del RA Crear aplicaciones (Apps) para resolver problemas comunes o satisfacer necesidades personales, utilizando principios básicos de la programación.</p>
CBT : DGETI , CECYTEM , DGCFT (Dirección de Centros de Formación para el Trabajo)	Programación	2 semestre	<p>Objetivo de la carrera: La formación de Técnicos en Programación es importante a nivel nacional porque prepara</p>	<p>Cuando finalizan sus estudios, los graduados tienen oportunidades laborales en diversos</p>

Subsistema	Materia / Módulo	Semestre	Objetivo de competencias	
			a individuos para trabajar en un mercado laboral activo y en constante demanda, que lidera en el uso de tecnología y contribuye a la transformación digital de los sectores productivos del país.	sectores como empresas de software, instituciones bancarias, el gobierno y otros ámbitos que requieran automatización de procesos con software personalizado. De esta manera, pueden ajustarse a sus intereses y a las demandas de su entorno laboral.
DGB: Dirección General de bachillerato	Informática II	2 semestre	Propósito del bloque: Ofrece respuestas a problemas de su día a día mediante la creación de algoritmos y diagramas de flujo, con el propósito de mejorar su entorno.	Aprendizajes previstos: Ofrece soluciones a situaciones cotidianas al estructurar procesos con algoritmos y diagramas de flujo. Desarrolla tácticas que ayudan a resolver problemas relacionados con su entorno, reconociendo la utilidad de herramientas de interpretación y programación.

Tabla 2.4: Compatibilidad de Módulos de Informática de los diferentes subsistemas de EMS del Edo. de México y sus competencias. Fuente: Marcos Curriculares de los Subsistemas de EMS del Edo. de México. Guías pedagógicas de Conalep.

Al enlistar las competencias se comprende su aparición en el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes subsistemas de la EMS; el listado especifica el área de trabajo en donde el software de gamificación puede ser partícipe del proceso de EA como una herramienta de apoyo que trabaja bajo un enfoque basado en competencias con diversidad en los marcos instruccionales.

Se necesitan instrumentos tecnológicos adecuados para desarrollar productos de software como el que se menciona en esta investigación, por ello se describe lo siguiente.

2.4 Herramientas de desarrollo

Con el propósito de diseñar la herramienta de gamificación para la EMS se utilizará el siguiente software de desarrollo Unity para el diseño de un software de gamificación para dispositivos móviles Android, el uso de Vuforia como plataforma de desarrollo para aplicaciones de Realidad aumentada (AR) y Realidad mixta (MR) multiplataforma, que permite un seguimiento robusto y un buen rendimiento de hardware (Unity, 2019).

¿Porqué utilizar unity y vuforia para este proyecto? La respuesta es sencilla, se busca realizar una herramienta de gamificación que sea interesante y entretenida para los estudiantes, la implementación de la realidad aumentada permitirá que la experiencia en el videojuego sea más satisfactoria. Así mismo al utilizar unity consideramos a un software que es flexible en los distintos sistemas operativos con los que trabaja y principalmente como la parte experta para el desarrollo de este tipo de productos.

El uso de Vuforia se encuentra basado en marcadores, para AR o MR mediante imágenes u objetos registrados con la aplicación que actúan como desencadenantes de información. Estos marcadores actúan con la cámara del dispositivo y esto activa la visualización del contenido virtual sobre la posición mundial del marcador en la vista de la cámara. Los marcadores pueden incluir códigos QR, marcadores físicos reflectantes, objetos de imágenes y etiquetas en 2D.

Vuforia se caracteriza por el seguimiento de imágenes, que pueden ser imágenes planas creados desde el tiempo de ejecución o mediante una base de datos, o por medio de bases de datos de dispositivos en Vuforia Target Manage, el reconocimiento de cilindros; (botellas de bebidas, tazas de café, latas de refresco), objetos múltiples organizados en formas geométricas regulares y las marcas Vu que son marcadores personalizados en los que se pueden codificar una variedad de formatos de datos para esta característica Adobe Illustrator es una opción para crear VuMark.

Entornos de seguimiento, se puede trabajar desde el plano terrestre que permite colocar contenidos en superficies horizontales del entorno como mesas y suelos. Y los objetivos de áreas que permiten aumentar los entornos reales que se escanean con la aplicación de Vuforia Area Target Creator o un escáner 3D que sea comercialmente disponible y que cree contenido amplio en lugares comerciales, públicos y divertidos que enriquezcan los espacios con experiencias aumentadas. (Unity,2022)

Vuforia cuenta con una gama amplia de dispositivos, para detectar las capacidades del mismo (ARKit/ARCore) y las fusiona con Vuforia Engine la cual permite que los desarrolladores tengan a su alcance una sola API de Vuforia para una experiencia AR óptima. El seguimiento de dispositivos se realiza mediante el uso de Device Pose Observer que da el seguimiento de un objetivo en Vuforia incluso cuando ya no se encuentre el objeto a la vista de la cámara, siempre y cuando se tengan las funciones de Vuforia disponibles con el dispositivo que sea compatible con Device Pose (Vuforia, 2022).

Uno de los lenguajes de programación más utilizados es C++ considerado como uno de los lenguajes más utilizados en el mundo por su flexibilidad y fácil manipulación para adaptarse a trabajar en diferentes APIs; C++ trabaja Vuforia y se requiere elegir el entorno de desarrollo ya sea Android e IOS como escenarios disponibles para comenzar; en el caso de Android se requiere de instalar el IDE de Android Studio, SDK de Android y el NDK también de android; en el caso de IOS se requiere descargar el XCode y la versión del SDK de IOS, que sea compatible con las versiones compatibles y registrarse dentro del programa de IOS Developer para tener acceso a la implementación de aplicaciones en el dispositivo de IOS (Vuforia, 2022).

Al definir las herramientas necesarias para el desarrollo del software de gamificación y los algoritmos de IA adecuados se acata a cumplir con los objetivos del desarrollo del software.

Capítulo III

3.1 Definición de la metodología

Es necesario elegir la metodología más adecuada, de acuerdo con los requerimientos definidos previamente, por ello debemos conocer que es una metodología de software y analizar en qué consisten cada una de estas metodologías.

3.1.1 Metodología de Software

Una metodología de software es un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático, se utilizan en el ámbito de la programación entre otros (Santander, 2022).

Las metodologías tradicionales se caracterizan por ser predictivas, orientadas a procesos que a su vez son rígidos, se conciben como un proyecto, se tiene poca comunicación con el cliente se entrega el software al finalizar el desarrollo y la documentación es extensa (Zumba, 2018).

3.1.2 Metodologías Ágiles para software

Las metodologías ágiles que se basan en la metodología incremental, permiten trabajar con equipos autosuficientes e independientes; permitiendo adaptar el software a las necesidades que vayan surgiendo en el camino, lo que permite construir aplicaciones funcionales. Santander (2022).

Práctica orientada a las personas y no a los procesos (Cadavid, 2013), las metodologías ágiles son adaptativas, orientadas a personas con procesos flexibles que son subdivididos en varios proyectos pequeños, donde se requiere una comunicación constante con el cliente se caracteriza por entregas constantes de software y requieren de poca documentación. Zumba (2018).

3.1.3 Scrum

Su nombre no es una sigla corresponde a un concepto deportivo, propio del rugby, relacionado con la recuperación rápida del juego; es una metodología que se trabaja bajo la entrega de “Sprints”, procesos de trabajo que deben de ser cortos, al terminar cada sprint el equipo de trabajo debe entregar una versión mejorada del proyecto; la cual debe ser analizada por el Owner y en seguida se da una devolución para dar inicio a las correcciones. Está conformada por los siguientes miembros:

- Scrum Master: quien facilita la aplicación del método de trabajo y gestiona los cambios necesarios.
- Product Owner: Representa a los stakeholders (simulando a los clientes), esta figura ejecuta las versiones entregadas en cada sprint como cliente para probar la satisfacción del producto.
- Stakeholder : El cliente quien define los requerimientos y proporciona el feedback.
- Team: el equipo que produce el producto. (ADEN, 2022).

3.1.4 Extreme Programming [XP]

Metodología desarrollada por Kent Beck, tiene como base 5 valores: Simplicidad, Comunicación, Retroalimentación, Respeto y Coraje (Ronald, 2013). Esta metodología está enfocada a darle solución a las actividades básicas de un proceso; escribir código, realizar pruebas escuchar (planear) y diseñar.

A su vez estos fundamentos son una retroalimentación rápida, simplicidad y el cambio incremental en la aceptación de cambio y el trabajo de calidad. En 2004 se publicó una versión de XP con una modificación en los principios de las prácticas subdivididas en 2 categorías primarias de mayor impacto (Beck, 2004).

Las metodologías que se han mencionado, se determinan como ágiles para el desarrollo de proyectos, en un producto de gamificación se requiere conocer las fases de diseño y elaboración de este tipo de juegos que se enlistan en las líneas siguientes.

3.2 Fases de desarrollo de Software de gamificación / juegos

Fase 1. Identificación y caracterización de problemáticas durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación de computadores. Se realiza la identificación y análisis de las fuentes de información que son base de la investigación, Guerrero (2020).

La importancia de esta fase es fundamental para el desarrollo de proyectos enfocados a la gamificación, la obtención idónea de información permite expandir las expectativas de resultados futuros. La exploración de problemáticas existentes en la enseñanza aprendizaje en ambientes de aprendizaje virtuales.

Para un desarrollo idóneo se necesita conocer y dominar el tema, esto amplia la capacidad de diseñar y exponer las ideas más compatibles con el contenido del juego serio, todo debe empatizar, la organización, el diseño, la elaboración hasta la ejecución de pruebas para su lanzamiento.

Fase 2. Análisis de selección y técnicas basadas en los videojuegos para la construcción de la metodología. Para Guerrero (2020), el análisis comparativo y selección de los elementos y técnicas basadas en videojuegos para la construcción de la metodología a implementar que consta de 3 etapas:

- Definición: Identificación de los videojuegos que cumplen con los elementos claves, para apoyar proceso de formación
- Actividades: construcción, calibración y ejecución de búsqueda en los repositorios seleccionados.

- Elementos, mecánicas, componentes y dinámicas que apoyan el proceso enseñanza aprendizaje.
- Resultado: Matriz con pesos y referencias relacionado los elementos, mecánicas, componentes y dinámicas basadas en videojuegos susceptibles de ser utilizadas.

Todo esto asume una participación efectiva del aprendizaje en seguimiento del desarrollo.

Y en la Fase 3. Integración de elementos mecánicos y componentes dinámicos basados en videojuegos; las matrices de criterio deben de evaluar las problemáticas identificadas, se establecen métricas definidas para el proceso de análisis y la comparación de elementos, mecánicas y componentes dinámicas basadas en videojuegos.

Estos son algunos componentes que se requieren para el desarrollo de juegos serios y la aparición de la gamificación; también existen metodologías basadas en videojuegos que se encuentran en base a los elementos, mecánicas, componentes y dinámicas seleccionadas; todo realizado por una muestra poblacional que no es aleatoria pero si es elegida por conveniencia de estudiantes; que deben tener una relación con la programación de computadoras o la informática y como resultado se debe adoptar un escenario de videojuegos real para presentar las estructuras básicas de un lenguaje de programación, a través de una plataforma gamificada.

3.3 Metodología ADDIE

Esta metodología de desarrollo requiere de un diseño instruccional que se encarga de establecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) (Ghirardini, 2014). Es una metodología sistemática para el desarrollo de material educativo que se adecua a las necesidades de los estudiantes, flexible para trabajar contextos de clases presenciales y virtual cuyo es el lograr crear una guía de aprendizaje.

La simplicidad del modelo de ADDIE,

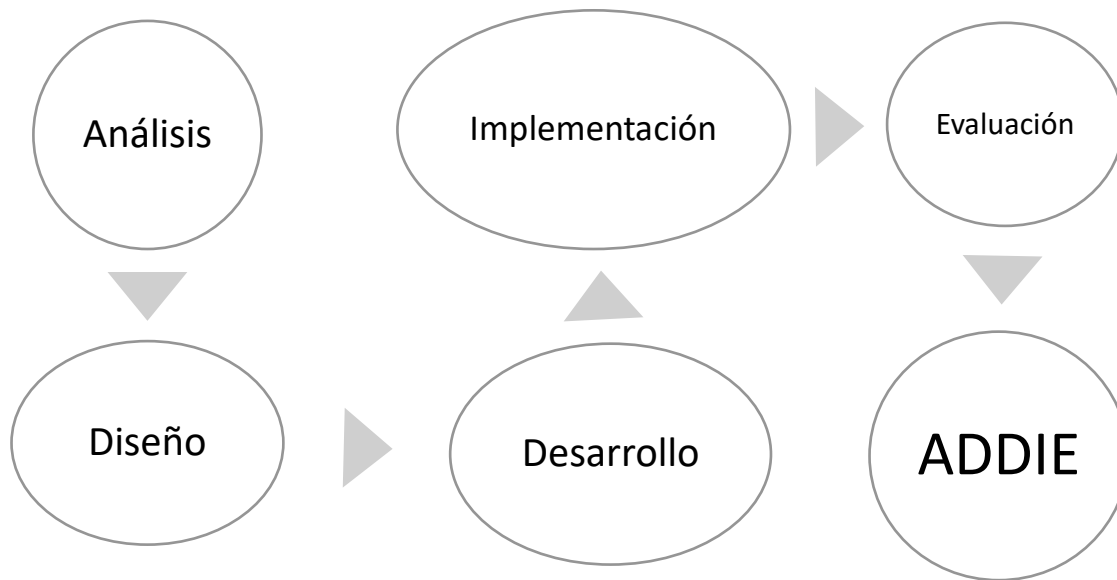


Figura 3.1: Diagrama de la metodología ADDIE , Fuente: Adaptación de la Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-Learning. Castellanos H, 2020.

La figura 3.1 muestra la estructura de la metodología ADDIE (Castellanos A. y Rocha T., 2020) la cual se detalla más adelante, en el análisis se encuentra la metodología de Desarrollo Evolutivo de Escenarios Tridimensionales (DEET) con lo siguiente.

3.3.1 Metodología de Desarrollo Evolutivo de Escenarios Tridimensionales (DEET)

La realidad virtual se define como “ un ambiente tridimensional interactivo generado por computadora en el que una persona está inmersa” (RVI) (Morales, 2015; Pérez, 2004) el uso de esta tecnología es menor en México, se favorece el uso de la tecnología 360 para el desarrollo de visitas virtuales, museos, sitios arqueológicos y ciudades(18).

Esta metodología consituye al modelo de espiral, que permite el desarrollo de productos intermedios aquellos pueden ser redefinidos después de sus iteraciones. En entornos tridimensionales es necesario la requisición de los conjuntos básicos , para estructurar el contenido del producto los detalles pueden definirse con el tiempo.

Esta metodología se compone de las siguientes áreas:

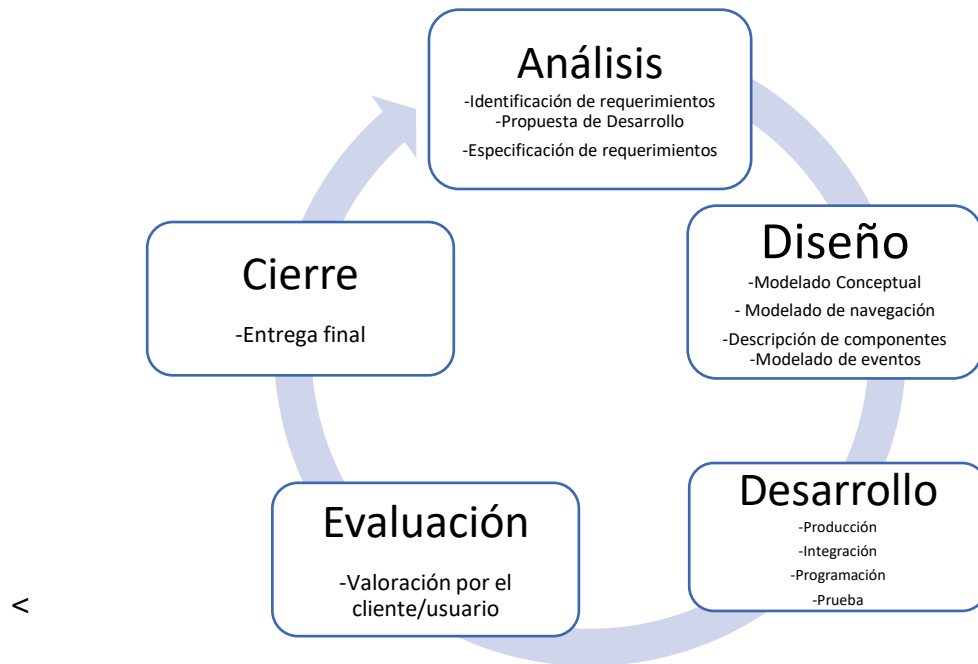


Figura 3.1: Fases de la metodología. Fuente: Adaptación de la Metodología de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales A, 2015.

Dentro de las metodologías de desarrollo figura 3.2 Addie trabaja bajo un marco instruccional, dentro de ella hace su intervención la metodología de DEET y es seleccionada por su estructura la cual se describe a continuación.

3.4 Metodología ADDIE y DEET

Como ya se describió en las líneas anteriores Addie trabaja por medio de un marco instruccional por parte del objeto de estudio que es la EMS del Estado de México se detalla lo siguiente.

3.4.1 Análisis Metodología ADDIE

En esta etapa se define al público objetivo, los temas y tareas que se van a desarrollar para contextualizar el marco instruccional que cumpla con las características de los subsistemas de educación Media Superior del estado de México y así diseñar una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje con la implementación de gamificación.

3.4.2 Análisis del público objetivo en ADDIE

Para conocer al público objetivo se recurre a la aplicación de un instrumento en este caso se realizó un test de usabilidad de software educativo para la EMS con la finalidad de clasificar los gustos y preferencias de la comunidad escolar que enfoque el desarrollo de la herramienta de apoyo del proceso enseñanza aprendizaje; este instrumento fue aplicado para los subsistema de educación Media Superior: Dirección general de bachillerato, Dirección de centros de formación para el trabajo y Conalep.

Test de Usabilidad de Software Educativo						
¿Cuál es tu género?	Femenino		Masculino		Otro	
¿Te gustan los videojuegos?	Si		No		Poco	
¿Con qué frecuencia juegas con videojuegos?	A diario		3-4 veces a la semana		Varias veces al mes	
¿Qué tipo de juegos prefieres?	Juegos de mesa	Juegos de carta (azar)	Juegos de Consola	Juegos de ordenador	Otro	
¿Con qué tipo de dispositivos prefieres jugar?	Ordenador (Computadora)	Consola	Dispositivo móvil (celular)	No tengo preferencia	Otro	
¿Cuántas horas al día juegas videojuegos?	1-2 hrs		3-4 hrs		Más de 4 hrs	
¿Qué tipo de videojuego prefieres jugar?	Juegos de acción	Juegos de fantasía	Juegos de aventura		Otro	
¿Qué tipos de videojuegos te gustan más?	Arcade (nintendo, play station, xbox, wii)		Estrategia (scape room: resolver casos, retos, juegos de pensar)		Simulación (Kinet)	Otro

Test de Usabilidad de Software Educativo			
¿Qué prefieres un juego de realidad virtual o realidad aumentada?	Realidad virtual	Realidad aumentada	No se que es eso
¿Te gustaría jugar un videojuego que te ayude a comprender ?	Sí	No	Me es indiferente
¿Qué tipo de juegos te gustaría para tus temas escolares?	Realidad aumentada	Realidad Virtual	Otras
¿Crees que jugando reforzarías los temas académicos?	Sí	No	Tal vez

Tabla 3.5: Test de Usabilidad de Software educativo, aplicación de instrumento para artículo. Fuente: Instrumento y tabla creación propia.

La tabla 3.5 que se muestra es el instrumento de aplicación en los planteles de Cecytem Nezahualcóyotl II, Escuela Preparatoria Núm 75, Conalep Nezahualcóyotl III, Conalep Cuatitlan como muestra de de la comunidad escolar.

Los resultados obtenidos con esta aplicación contribuyen al diseño y desarrollo de la herramienta digital de esta investigación, al señalar los gustos y preferencias de los estudiantes de la EMS del Estado de México.

Dentro del análisis de nuestro público objetivo se requiere trabajar bajo el marco instruccional que cumpla con las competencias que establecen cada uno de los subsistemas, para ello se presenta en la siguiente tabla un resumen de cada uno de los marcos instruccionales de los subsistemas.

Subsistema	Modelo Educativo
<i>CECYTEM</i>	Institución pública de educación media superior de calidad, en la modalidad de bachillerato tecnológico en contribución a la formación integral de los jóvenes con capacidad a continuar sus estudios a nivel superior y la incorporación al mercado laboral.
<i>DGB</i>	Educación de calidad en el bachillerato general, para el desarrollo y participación en la sociedad actual de los

Subsistema	Modelo Educativo
<i>DGCFT</i>	estudiantes, con compromiso, disciplina, honestidad, responsabilidad respeto y actitud de servicio. Orientar a educativos, directivos, docentes trabajadores de apoyo y asistencia a la educación en el desarrollo de competencias que apoyen a su incorporación en los sectores laborales, sociales, economicos y educativos.
<i>CONALEP</i>	Formación ocupacional y académica con valores cívicos y de sustentabilidad ambiental aliado en el desarrollo del país con recursos humanos de calidad para el sector productivo y a la formación de los jóvenes con deseos de acceder a más niveles educativos.

Tabla 3.6: Modelos Académicos de los Subsistemas de EMS del Estado de México mediante el Marco Curricular Común de la EMS. Fuente: Currículo de los subsistemas de EMS, tabla creación propia.

Con la tabla 3.6 de los marcos instruccionales se elige un subsistema para realizar el modelado de la herramienta digital, así mismo se observan los temas a desarrollar que sean similares entre los subsistemas y la oferta educativa partiendo del problema de estudio de esta investigación.

Como parte del análisis en el subsistema de DGB se encuentra el módulo de Informática correspondiente al bloque II del núcleo básico, esta materia lleva el nombre de algoritmos y diagramas de flujo, tiene como propósito dar soluciones a las problemáticas de la vida cotidiana por medio del diseño de algoritmos y diagramas de flujo.

En los subsistemas de Dirección General de Capacitación y Formación para el Trabajo la materia corresponde a programación y al módulo I; en el que se establece desarrollar un software de aplicación con uso de la programación estructurada; el objetivo es realizar código en un lenguaje de programación estructurada haciendo uso de sentencias de repetición y la toma de decisiones.

Y por último el subsistema de Conalep, tienen dos materias que cumplen con las características; una de ellas lleva por nombre Procesamiento de información por medios

digitales (PIMP) en primer semestre y Manejo de técnicas de programación (MATP) en segundo semestre de la carrera, PTB en Informática.

En los temas de la materia de PIMP se encuentra una unidad temática que lleva por nombre elaboración de aplicaciones para la resolución de problemas cotidianos o interés personal, donde se hacen uso de elementos básicos de la programación como lo es la planificación de pseudocódigos estructurados, que a su vez se encarga de la creación de estructuras secuenciales y estructuras selectivas el if-else, sentencias anidadas, múltiples y estructuras interactivas con el uso del do-while.

El análisis intelectual de los planes de estudio de los subsistemas de EMS permite identificar las materias y procesos adecuados que se requieren para diseñar y desarrollar la herramienta de gamificación propuesta en la investigación dando por término la fase de análisis de la metodología ADDIE.

Como se ha mencionado al inicio se hace uso de dos metodologías siendo ADDIE el esqueleto del proyecto y DEET la parte técnica del software.

3.4.2.1 Análisis en DEET

La metodología DEET, determina las fases que compone el desarrollo de aplicaciones tridimensionales con el uso de RV, AR o juegos educativos como los serious games.

Fase de Análisis:

El objetivo de esta fase es tener determinado el contenido de la aplicación a partir de las necesidades del cliente describiendo tres actividades : la identificación de requerimientos que permite visualizar las necesidades y como es que estas están cubiertas actualmente, la propuesta de desarrollo donde se describen planes factibles que cumplan con las necesidades del cliente en tiempos establecidos por último la especificación de requerimientos que trabaja bajo la documentación anterior.

Identificación de requerimientos

Disminuir la reprobación de la EMS del Estado de México en la materia de informática por medio del uso de la gamificación ayudando a los estudiantes a comprender mejor los temas escolares motivándolos a usar de forma adecuada las TIC'S en el aula. El interés de los estudiantes a jugar videojuegos ha incrementado el uso de dispositivos móviles, volviendo a estos una herramientas indispensable para realizar tareas, el gusto por estos juegos ha impulsado la creación de temas como la Realidad Virtual RV y la Realidad Aumentada RA.

La elaboración de un proyecto de gamificación como lo es un serious game implica una variedad de actividades que componen la estructura del producto; para el desarrollo de este se realizó un guión narrativo; que describe una historia, donde el personaje protagonista atraviesa escenarios, realiza actividades y obtiene recompensas que lo ayudaran a terminar el juego.

Capítulo IV

4.1 Diseño en ADDIE y DEET

En la etapa de diseño se identifican los objetivos de aprendizaje que se esperan conseguir al término de los temas en estudio, las metodologías en conjunto ADDIE y DEET trabajan con las necesidades del público de EMS quienes expresaron su gustos y preferencias por medio del instrumento aplicado.

Como lo determina la metodología Addie en la etapa de diseño se requiere dar la maquetación del software de gamificación por ello la tabla que se presenta a continuación especifica los objetivos con los que trabaja cada uno de los subsistema educativos y las competencias con las que son formados lo estudiantes durante su periodo escolar. Se describe la arquitectura del sistema para entender mejor como estará conformado.

4.2 Arquitectura del Sistema

Un sistema experto busca imitar y simular procesos de aprendizaje, memorización y razonamiento humano, implicando una base de conocimientos y una serie de actividades secuenciales bajo una estructuración de hechos y reglas.

Se sabe que los sistemas basados en reglas son herramientas eficientes para para tratar problemas, mediante proposiciones lógicas, expresiones y la composición de premisas (Gutiérrez, 2008)

La arquitectura del proyecto se compone por un sistema experto, bajo el conocimiento y dominio del problema el índice de deserción y reprobación de la EMS en el Estado de

México, alimentando una base de conocimientos con el modelo instruccional de cada subsistema educativo que compone la EMS, la máquina de inferencia instruida por el uso de la base de conocimientos, la máquina de desarrollo elaborada por el experto y por último la interfaz de usuario para hacer uso del sistema.

Que es la arquitectura de un sistema:

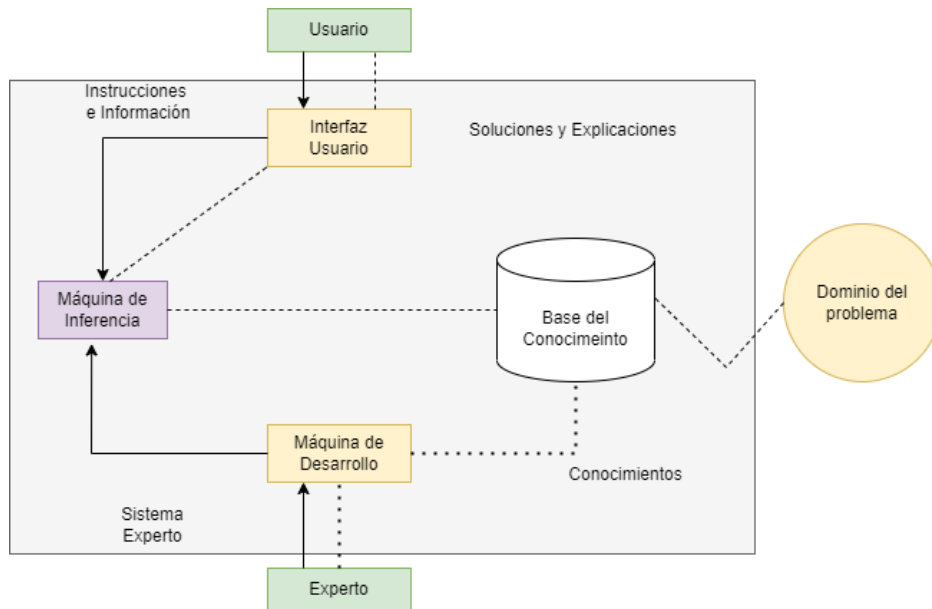


Figura 4.2: Sistemas Expertos. Fuente: Adaptación arquitectura de sistemas Martínez A, 2012.

El sistema se constituye por la siguiente arquitectura según Zerpa (2019) figura 4.3:

Subsistema de adquisición de conocimientos; es aquel lugar donde se reúne y transforma la información que parte del conocimiento del problema mismo que hace referencia a datos, circunstancias y acciones que puedan alimentar la base de conocimientos.

Base de conocimientos; aquella que contiene información del problema conforme al contenido que ha dado el experto, compuesta por 2 elementos la heurística especial y reglas que pueden dirigir el conocimiento en busca de resolver un problema.

Base de Hechos, que se alojan datos propios del sistema que se desea resolver.

Una máquina de Inferencia o motor de inferencia, el controlador e interpretador de reglas. En este programa computacional provee de metodologías para el razonamiento de información de la base de conocimientos.

Y el subsistema de justificación que explica el comportamiento del sistema experto trabaja en compañía de una máquina de desarrollo que interactúa con la base de conocimiento para generar un autoaprendizaje.

La interfaz del usuario es la parte con la que el usuario interactúa, consultar gráficos, entre otros.

La herramienta de apoyo esta enfocada al bachillerato tecnológico, como lo es Conalep⁸, DGTI⁹, DGCFT¹⁰ y CECYTEM¹¹ conforme a las competencias con las que trabaja cada subsistema tabla 4.7 como actores principales para la ejecución de las tareas que especifica el instrumento.

Subsistema	Objetivo de Aprendizaje / Resultado de Aprendizaje	
Conalep	<p>C. Básicas y Genéricas</p> <p>5. Piensa Crítica y Reflexivamente</p> <p>Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>-Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>-Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p>	C. Profesionales

⁸ Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP

⁹ Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios DGETI

¹⁰ Dirección de Centros de Formación para el Trabajo DGCFT

¹¹ Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México CECyTEM

DGETI,CECYTEM DGCFT(Dirección de Centros de Formación para el Trabajo)	C. Básicas	C. Genéricas	C. Formación para el trabajo
	M8: Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. C12: Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.	4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	CE2: Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos. OL2: Diseñar y utilizar indicadores para medir y comprobar los resultados obtenidos.

Tabla 4.7: Objetivos de Aprendizaje de los subsistemas de EMS. Fuente: Curricular de cada subsistema. tabla creación propia.

Como se describe en el capítulo, nos dedicamos al diseño de la herramienta conforme a las estructuras de las metodologías; la creación de modelos conceptuales, la definición de las características de forma explícita e implícita de los componentes que van desde objetos, personajes, escenarios, etc. que forman parte de la aplicación de RA, todo esto por medio de 4 actividades: el modelado conceptual, la descripción de componentes, el modelado de navegación y por último el modelado de eventos.

Y cada una de ellas se describen a continuación.

- **Modelo Conceptual:** De acuerdo a la información obtenida de los puntos anteriores se crean los (modelos o bocetos) como flujo de la aplicación para el diseño de los escenarios tridimensionales que conformarán la app de RA.
- **Descripción de Componentes:** Descripción de los elementos que integran los escenarios virtuales, para identificar las características particulares así como la interactividad y el comportamiento dentro de los escenarios.

Por medio de tablas de contenido como la que se muestra a continuación tabla 4.8, que describen los componentes para su revisión de forma inmediata y la identificación de sus atributos.

Identificación	Tipo de plantilla	Descripción de objetos de ambientación				
	Objeto	Color	Foma	Textura	Cantidad	Escenario

01						
02						
03						

Tabla 4.8: Descripción de objetos de ambientación. Fuente: Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales Morales, A(2015).

Y, por último.

- **Modelo de Navegación:** Aquí se especifica como fluye el usuario dentro de la aplicación, los módulos a los que se tiene acceso, la forma en la que se interactúa dentro de ellos.

Como lo especifica la metodología de Addie se requiere una guía que nos acompañe en el proceso de la creación de la herramienta por ello se generó un guión de la historia del videojuego, esto ayuda a que se tenga una secuencia específica en la aparición de las escenas y de los personajes, también es parte esencial en la metodología DEET, ya que al tratarse de un videojuego una historia de desarrollo es la base para generarlo.

4.3 Guión de la Historia

Acto inicial: El juego se desarrolla en el espacio, un astronauta se encuentra visitando la luna y para regresar a casa necesita resolver una serie de algoritmos y ejercicios matemáticos para que su nave espacial pueda encender.

Acto intermedio: Para esto es necesario que nuestro personaje complete 3 niveles de dificultad y recolectar las gemas, como combustible para la nave espacial.

Durante su aventura en el espacio, el astronauta se enfrenta a diferentes personajes que dificultan su camino alienígena como cerebros, cráteres quita vidas y constelaciones absorbe logros que harán que su regreso a casa no sea tan rápido y fácil.

Resolución: El objetivo de nuestro personaje es recolectar las gemas y regresar a salvo y con vida, durante esta aventura se tiene la posibilidad de que el astronauta se quede sin vidas (se termine el alimento, agua y oxígeno; el sentimiento de amor (propio, por sus seres queridos o por su planeta (sentimiento de pertenencia) = Habilidades

socioemocionales) o incremente estas para terminar los algoritmos, reúna las gemas y pueda regresar al planeta tierra.

Por consiguiente se describe la mecánica del juego, para presentar el progreso del juego apartir de la interacción con el entorno, las utilizadas son PBL (Points, Bagdes y Leadboards que son puntos, medallas y clasificaciones).

En tanto la mecánica de juego que se presenta a continuación tabla 4.9 que contiene la descripción de recursos; objetos, materiales, escenas, el orden de aparición de las escenas de desarrollo y el dialogo que tienen los personajes en la historia.

4.4 Mecánica del juego:

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p><i>Fibonacci</i></p> <p>Escena 0: Fondo blanco, personaje 3D que represente a Fibonacci, mientras camina y narra su historia.</p> <p><i>(Presentación gráfica, del lugar donde nació como imágenes que va dejando atrás mientras siguen caminando y hablando...)</i></p> <p><i>Audio tipo narración.</i></p>	<p>0: Introducción de al videojuego</p>	<p>¡Hola! Me presento, mi nombre es: Leonardo Pisano mejor conocido como Fibonacci, nací en Pisa Italia en 1170, me la pasaba viajando con mi padre y jugando con las matemáticas y su forma de aprendizaje en cada país que visitaba.</p> <p>Deje de viajar en 1200 y regrese a Pisa, y escribí antiguos textos que tenían que ver con las matemáticas.</p> <p>En mi tiempo no había imprenta y todos los escritos debían de ser a mano.</p> <p>Con mi conocimiento de la matemática obtuve trabajo por servicios prestados a la</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
		<p>ciudad, como consejero sobre asuntos de contabilidad y por sus enseñanzas a los ciudadanos.</p> <p>Cierto hombre puso una pareja de conejos en un lugar rodeado por pared por todas partes. ¿Qué tantas parejas de conejos pueden producirse a partir de esa pareja en un año, si se supone que cada mes cada pareja produce una nueva pareja que a partir del segundo mes se vuelve fértil?</p> <p>La sucesión resultante es 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...</p>
<p><i>Astronauta</i></p> <p>Escena 1: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc.), personaje 3D que represente al astronauta (unisex)</p> <p><i>El astronauta empieza a caminar y el fondo sigue siendo el del espacio ... con animaciones pequeñas, constelaciones pasando y estrellas girando y brillando.</i></p>	<p>1: Inicio de la aventura espacial.</p>	<p>¡Hola! Estoy muy feliz que te encuentres aquí, hace un tiempo viaje al espacio para una misión, mi nave sufrió un daño y ahora no quiere encender, para poder regresar a casa.</p> <p>Necesito de tu ayuda para recolectar las gemas que aquí en el espacio son combustible para dar vida a la nave.</p>
<p><i>Astronauta</i></p> <p>Escena 2: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc.), personaje 3D que represente</p>	<p>2. Afuera de la nave espacial. Iniciamos a caminar en el espacio, nos encontramos con un cartel con 2 direcciones</p>	<p>Es necesario que elijamos un camino, el mapa indica que en cada uno de ellos debemos enfrentarnos a algoritmos importantes para recolectar las gemas.</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p>al astronauta (hombre/ mujer)</p> <p><i>El astronauta empieza a caminar y el fondo sigue siendo el del espacio ... con animaciones pequeñas, constelaciones pasando y estrellas girando y brillando.</i></p> <p>Nave espacial en 3D, sin movimiento</p> <p>Letrero en 2D con animación al momento de dar clic</p> <p><i>Audio de ambientación.</i></p>	<p>Izquierda: El campo de los cráteres sinfónicos</p> <p>Derecha: Zona residencial de los alienígenas come cerebros.</p>	<p>¡Vamos! Elige uno, tengo confianza en que juntos vamos a completar los ejercicios y vamos a obtener las gemas.</p>
<p>Astronauta</p> <p><i>Escena 3: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc.), personaje 3D que represente al astronauta (hombre/ mujer)</i></p> <p><i>El astronauta empieza a caminar y el fondo sigue siendo el del espacio ... con animaciones pequeñas, constelaciones pasando y estrellas girando y brillando.</i></p> <p>Letrero en 2D con animación al momento de dar clic</p> <p><i>Audio de ambientación.</i></p> <p>Cráteres en 3D de diferentes tamaños, 4 cráteres similares a las tuberías de</p>	<p>3. Campo de cráteres sinfónicos:</p> <p>En este lugar se encuentra un grupo de cráteres de diferentes tamaños que expiden (vapor) de colores. Estos colores pueden ser benignos o malignos dependiendo del momento de su expulsión:</p> <p>Color Blanco / benignos (adquisición de monedas o alguna bonificación) acompañados de sonidos – sinfónicos</p> <p>Color Gris o negro/ humo que aspira las vidas del astronauta.</p> <p>(Bajar niveles de energía, alimentación o estado de</p>	<p>¡Hola, me da gusto verte de nuevo, tenemos que terminar la serie numérica para conseguir una gema! ¡Me puedes ayudar!</p> <p>[En caso de humo blanco</p> <p>¡Excelente, hemos obtenido la primera gema para nuestro regreso a casa! Eres un excelente compañero me da alegría que estes aquí.</p> <p>Recoge las provisiones que nos han dejado. Aún nos falta un largo camino.</p> <p>[En caso de humo gris</p> <p>Vamos no estuvo tan mal, podemos intentarlo de nuevo.</p> <p>Recuerda que debemos de</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p>Mario Bross, que expiden humo cada 5 sg.</p> <p><i>Estos cráteres aumentan y disminuyen su tamaño como si estuvieran bailando.</i></p> <p><i>Audio de ambientación. Audio de error: sonidos sinfónicos graves. Audio de logro: sonidos sinfónicos.</i></p> <p><i>Piso liso: Color negro</i></p> <p><i>Para iniciar el juego: Serie numérica botón que diga iniciar y conecta con la RA.</i></p>	<p>ánimo) – generan sonidos graves.</p> <p>¿Como saber qué color de humo se va a expulsar? para esto es necesario contestar el ejercicio → Solución de serie numérica de Fibonacci.</p> <p>Si la solución de la serie numérica es correcta el humo que se expide es blanco en caso de ser erróneo el humo será gris y se eliminará una vida.</p> <p>Al momento de eliminarse todas las vidas disponibles el humo final será de color negro determinando el final del astronauta.</p>	<p>ser cuidadosos con nuestras vidas, si estas terminan no podremos regresar y quedaremos atrapados en el espacio.</p> <p>[En caso de humo negro</p> <p>Se que no fue la mejor misión, tendremos que permanecer aquí más tiempo de lo planeado.</p> <p>¡Reinicia la partida, ayúdame a regresar a casa!</p> <p>Hemos aprendido que opciones no son las correctas, estoy convencido que si volvemos a intentarlo nos irá mucho mejor!</p> <p>Gracias por acompañarme, sabía que no te darías por vencido. ¡Vamos a regresar a casa! Ya lo veras.</p>
<p>Astronauta</p> <p><i>Escena 4: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc), personaje 3D que represente al astronauta (hombre/mujer)</i></p> <p><i>El astronauta empieza a caminar y el fondo sigue siendo el del espacio ... con animaciones pequeñas, constelaciones pasando y estrellas girando y brillando.</i></p>	<p>4. Camino hacia la siguiente misión (camino recto)</p> <p>Nos encontramos de nuevo con la decisión de caminos, el letrero se repite, pero ahora con la siguiente información:</p> <p>Izq: Campo de constelaciones absorbe logros</p> <p>Der: alienígenas come cerebros</p> <p>Si se escoge la opción izquierda, el nuevo escenario que se presenta un campo</p>	<p>¡Vaya! Esto aún no termina, aun nos faltan 2 retos más, ¡pero juntos lo podremos lograr !</p> <p>Torres de Hanói, este ejercicio me agrada, ¡espero que a ti también! Solo debemos mover los discos de una torre a otra respetando las reglas, así que vamos a comenzar.</p> <p>[En caso de a completar las torres.</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p>Letrero en 2D con animación al momento de dar clic</p> <p><i>Audio de ambientación.</i></p> <p><i>Campo de constelaciones:</i></p> <p>Escenario similar al de los cráteres, fondo negro del espacio, con montículos planos de rocas espaciales 2D.</p> <p>Constelaciones volando en 3D (movimientos circulares)</p> <p><i>Audio de ambientación diferente al audio general.</i></p> <p><i>Piso liso: Color negro</i></p> <p><i>Para iniciar el juego: Torres de Hanoi botón que diga iniciar y conecta con la RA.</i></p> <p><i>Audio de ambientación.</i></p> <p><i>Audio de error: sonido (Zumbido de abejas) agresivas.</i></p> <p><i>Audio de logro: música de ambientación.</i></p> <p><i>Audio de bonificación: Destellos.</i></p> <p><i>Piso liso: Color negro</i></p>	<p>lleno de constelaciones viajeras que se encuentran flotando por todo el espacio, al momento de percibir la presencia del astronauta todos se agrupan y se avientan hacia él, como si fuera un enjambre de abejas.</p> <p>Para que nuestro personaje pueda seguir avanzando, es necesario que evaluemos un nuevo algoritmo, las torres de Hanói.</p> <p>Si se ha completa la resolución del algoritmo de forma correcta</p> <p>Las constelaciones se alejarán dejando regalos y bonificaciones para ayuda al viajero camino a su última aventura.</p> <p>En caso de no lograr la solución del algoritmo en el tiempo estimado las constelaciones comenzaran a acecharlo y atacarlo (provocando que pierda los bonus que había acumulado)</p>	<p>¡Ya tenemos la segunda gema! Estamos muy cerca de regresar a la tierra.</p> <p>A completemos el ultimo nivel para volver.</p> <p>[En caso de fallar y perder logros</p> <p>Fue un golpe duro, pero aún tenemos oportunidad, volvamos a intentarlo.</p> <p>Cuidemos nuestros bonus, ya que si los perdemos por completo nos quitaran vidas y tendremos que reiniciar el juego.</p> <p>[En caso de Perder todos los bonus de una categoría esto es igual a perder una Vida!</p> <p>Esta vez no tuvimos suerte, nos fue un poco mal, pero podemos intentarlo de nuevo.</p> <p>Lamentablemente debemos iniciar desde el primer ejercicio, aunque recuerda que hemos aprendido en esta experiencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Te invito a reiniciar el juego y continuar juntos en esta aventura. • Tu apoyo es muy valioso y necesario para mí.

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
		<p>[En caso de reiniciar la partida.</p> <p>Sabía que no te darías por vencido.</p> <p>Sabes que juntos lo lograremos.</p> <p>[En caso de NO reiniciar el juego.</p> <p>Te quiero agradecer por tu tiempo compartido, espero verte pronto para trabajar juntos y regresar al planeta tierra.</p>
<p><i>Astronauta</i></p> <p><i>Escena 5: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc.), personaje 3D que represente al astronauta (hombre/mujer)</i></p> <p><i>El astronauta empieza a caminar y el fondo sigue siendo el del espacio ... con animaciones pequeñas, constelaciones pasando y estrellas girando y brillando</i></p> <p>Letrero en 2D con animación al momento de dar clic</p> <p><i>Audio de ambientación.</i></p>	<p>5. Camino hacia el ultimo algoritmo. - Seguimos nuestro camino recto.</p> <p>En cada uno de los recorridos que da nuestro personaje, este hace movimientos repentinos, bailar, saltar ¡irascarse la cabeza, sobarse el estómago. salta algunas piedras espaciales, pasa por algunos árboles estelares.</p> <p>Por último, se encuentra con un letrero grande que lleva el título:</p> <p>¡Bienvenido a la zona residencial de los alienígenas come cerebros ¡</p>	<p>No sabes la felicidad que siento de estar aquí contigo. Estamos en el último algoritmo, la última pieza faltante a nuestro rompecabezas.</p> <p>Eres un compañero excelente ¡muy inteligente y decidido a terminar lo que se inició, estoy seguro de lograras todas tus metas en un futuro!</p> <p>Muchas gracias por este viaje, he regresado a casa, y hemos ayudado a nuestro planeta, espero volverte a ver muy pronto para nuevas aventuras.</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p><i>Zona residencial alienígena come cerebros.</i></p> <p><i>Imagen en 2D de casas similares (tipo infonavit) donde se repiten las estructuras.</i></p> <p><i>El fondo del cielo que aún se ve es de color negro (referente al espacio) con estrellas girando.</i></p> <p><i>Alienígena en 3D que aparece y camina hacia el astronauta.</i></p> <p><i>Botón para iniciar el juego del determinante y conectar con RA.</i></p> <p><i>Audio: ambientación general.</i></p> <p><i>Audio de error: Suspenso y terror.</i></p> <p><i>Audio de logro: Gritos de sorpresa y aplausos.</i></p> <p><i>Escena de error: fachada de casa en 3D con puerta que se abre y se cierra.</i></p> <p><i>Alienígena en 3D corriendo atrás del astronauta en persecución</i></p> <p><i>Audio: Suspenso y terror.</i></p>	<p>Nuestro escenario se describe como casas. De donde saldrán los alienígenas que comenzarán a correr detrás de nuestro astronauta para comerse su cerebro.</p> <p>Antes de que esto ocurra se presenta el ultimo algoritmo a resolver. =</p> <p>Si la resolución del determinante es correcta, el alienígena, se regresa a su casa y al momento de cerrar la puerta salta la última gema que necesita nuestro personaje.</p> <p>En caso de no resolver de forma satisfactoria, inicia la persecución contra el astronauta; y por cause de la misma termina entrando a la casa del alienígena y finalizando por completo el juego.</p> <p>Si esto llega a pasar, se reinicia por completo la partida y estudiante deberá reiniciar todos los algoritmos para reunir de nuevo las gemas.</p> <p>Nota: La partida se puede reiniciar todas las veces necesarias, esto con la finalidad de a completar todos los algoritmos y conseguir las gemas.</p>	<p>[En caso de no a completar el algoritmo:</p> <p>Gritos de terror ¡por parte del personaje principal.</p> <p>Acompañados de: ayúdame ¡Reinicia la partida, quiero regresar a casa!</p> <p>Risa extraterrestre por parte del alienígena (termino) del juego.</p>

Descripción de recursos	Escenas	Dialogo
<p><i>Astronauta</i></p> <p><i>Escena 6: Fondo negro referente al espacio (estrellas, planetas etc.), personaje 3D que represente al astronauta (hombre/mujer)</i></p> <p><i>El astronauta delante de la nave espacial.</i></p> <p><i>Nave espacial en 3D, con ventana para abertura. Introducción de gemas.</i></p> <p><i>Audio: Sonido de destello. Al introducir las gemas.</i></p> <p><i>Audio general: Sonido de ambientación.</i></p> <p><i>Regreso al planeta tierra. Personas esperando Imagen en 2D, vuelve aparecer la nave y el astronauta ambos en 3D,</i></p> <p><i>Astronauta baja de la nave y narra sus agradecimientos para su acompañante.</i></p> <p><i>Audio: ¡Logro! Audio de fiesta.</i></p>	<p>6: Escena de regreso a la nave espacial:</p> <p>Ya que nuestro personaje reunió todas las gemas es momento de colocarlas en el contenedor.</p> <p>La nave espacial enciende, el astronauta ingresa a la misma, sale un mensaje de agradecimiento.</p> <p>-Regresa al planeta tierra.</p>	<p>La ambientación lleva música armónica.</p> <p>El viaje del espacio hacia la tierra se presenta rápidamente en forma de video</p> <p>En cuanto llega al planeta tierra, hay un grupo de personas que lo están esperando, con globos, y todo lo necesario para festejar.</p> <p>Se escuchan porras, aplausos y mucha celebración.</p> <p>¡Hey! Antes de que te vayas te quiero agradecer por todo, sin tu ayuda esto no hubiera sido posible, te deseo mucho éxito en todos tus proyectos, espero volverte a ver y hacer equipo de nuevoj! Muchas felicidades.</p> <p>TÉRMINO DEL JUEGO</p>

Tabla 4.9: Guion de la Historia. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A(2015).

El guion de la historia involucra diferentes escenarios, ya que se compone de 3 videojuegos de algorítmica; este trabajo desarrolla el videojuego 1 por ello la descripción de materiales se basa en la serie numérica de Fibonacci.

La descripción de esta escena se encuentra en la tabla 4.10, la cual especifica el desarrollo de la escena y lo que ocurre en ella.

4.5 Descripción de la Escena: Serie Fibonacci

Para la secuencia numérica de Fibonacci número naturales a partir del 0-1. El valor para el cálculo de la serie es : 10

Total, de Series Fibonacci

143

Serie Fibonacci

0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55

Se desarrolla en el espacio donde aparecen cubos que simulan que están flotando, y los cuales serán arrastrados por el usuario para conseguir formar una pirámide (de cubos), esta terminara hasta que el cálculo se encuentre terminado.

El usuario al momento de elegir un cubo como parte la de sucesión numérica tendrá que arrastrar el cubo que el considera que continua con la misma hacia una posición que se encuentra marcada por el contorno de la figura del cubo.

Al momento de ejecutar esta acción el cubo será validado para determinar si la respuesta es correcta o no.

En caso de no ser correcta la respuesta se emitirá un sonido de error, y el contorno de la figura se iluminará con un color neón en su alrededor

El usuario tendrá 3 oportunidades en cada sucesión numérica para seleccionar la opción correcta ...

Después de las 3 opciones de cada error se irá restando porcentaje de vida del personaje principal (astronauta)

La serie contara con 3 niveles en su sucesión

- a. 1-10
- b. 10-20
- c. 20-30

En cada nivel de la sucesión se permitirá 5 errores en el conteo de la sucesión con el fin de que al llegar al 5to se reinicia el nivel, aunque no se recupera la vida perdida.

Tabla 4.10: Descripción de la Escena de Fibonacci. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A.(2015).

De acuerdo con los requerimientos que menciona Morales (2015), para estructurar un serious games, la tabla de requerimientos funcionales y no funcionales dan a conocer que materiales son necesarios para llevar a cabo la producción del producto de gamificación y las características con los que deben de contar cada uno.

4. 6 Tabla de requerimientos funcionales y no funcionales

Descripción general del producto		Software de gamificación para el reforzamiento de conocimientos académicos.	
Objetivo		Diseñar un software de gamificación	
Requerimientos			
No.	Descripción	Funcional	No Funcional
1	El SW de gamificación cuenta con características que le permiten hacer uso de él desde un dispositivo móvil	X	
2	El software de gamificación es en gran medida inmersivo		X
3	Para el reforzamiento de conocimientos académicos no es necesario que los escenarios se parezcan al mundo real	X	
4	La interacción será entre el personaje principal y el usuario	X	
5	El SW de gamificación debe contar con audio ambiente	X	
6	Las animaciones de los personajes, así como movimientos corporales deben llevar diálogos		X
7	El SW deberá tener las instrucciones para su uso por medio de un videotutorial	X	
8	El SW debe contener diferentes audios de ambientación para cada actividad	X	
9	El SW permitirá reiniciar y jugar varias veces	X	
10	Las actividades por realizar en el SW serán acompañadas de un videotutorial para su explicación	X	
11	El SW permitirá obtener bonificaciones para mejorar la puntuación del usuario	X	
12	El SW dará retroalimentación al usuario al finalizar la actividad	X	
13	El SW de gamificación tendrá animación sobre objetos para mejorar la experiencia de los usuarios	X	

Tabla 4.11: Requerimientos funcionales y no funcionales. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015).

La tabla 4.11 describe las necesidades que tiene el software de gamificación, y a su vez se requiere contar con el listado de herramientas para el desarrollo de este, este listado se presenta a continuación con la factibilidad técnica como se requiere en Morales (2015).

4.7 Factibilidad Técnica

Se requiere tener un análisis sobre los recursos de software y hardware para realizar el diseño del software de gamificación en la tabla 4.12 se describe el nombre y las características de cada uno.

Software (SW) y Hardware (HW)	Se tiene
Unity	Es un software para el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles, juegos tridimensionales (3D) y bidimensionales (2D), su API principal trabaja en C#.
Android Studio	Es un entorno de desarrollo de aplicaciones para el sistema operativo Android con entornos de trabajo y lenguajes de programación especializados.
Autodesk Maya 2018	Software para renderizar, diseñar, simular y animar modelado 3D con herramientas para la creación de personajes, así como objetos en 3D con animaciones, gráficos de movimiento igual que realidad virtual.
Hardware	
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema operativo Microsoft® Windows® 11 y Windows® 10 Professional ▪ Sistema operativo Android Pie 9.0 en Adelante.
CPU	Procesador de 4 núcleos en adelante de 64 bits Intel® i5 decima generación o AMD® con el conjunto de instrucciones SSE4.2
RAM	8 GB de RAM (se recomiendan 16 GB o más)
Tarjeta de video	Gráficos Intel

Tabla 4.12: Factibilidad Técnica, Requerimientos. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo de desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015).

De acuerdo al guión de la historia esta se compone de escenarios, personajes y ambientación sonora y demás objetos.

Objeto	Cantidad	Medidas/ Material	Escenarios
--------	----------	-------------------	------------

Personaje: Astronauta	1	Diseño en 3D/ animado	Inicio del juego
Personaje: Fibonacci	1	Diseño en 3D/ animado	Splash de serie numérica: Fibonacci
Nave Espacial	1	Diseño en 3D/ animado	
Íconos de bonificaciones	4-5	Diseño en 2D/ con animación	En todo el juego
Cubo de numeración	1	Diseño en 3D	Escena de Fibonacci

Tabla 4.13: Descripción de Objetos. Fuente: Adaptación Tomado de la metodología de Desarrollo evolutivo para escenarios tridimensionales. Morales, A (2015)

Entre las propiedades de diseño se encuentra el flujo de la aplicación, que en estructura contribuye con la descripción del guión de la historia y como aparecen los personajes, objetos y diálogos de la misma como se muestra en la tabla 4.13.

4.8 Diagrama de Flujo general de la Aplicación

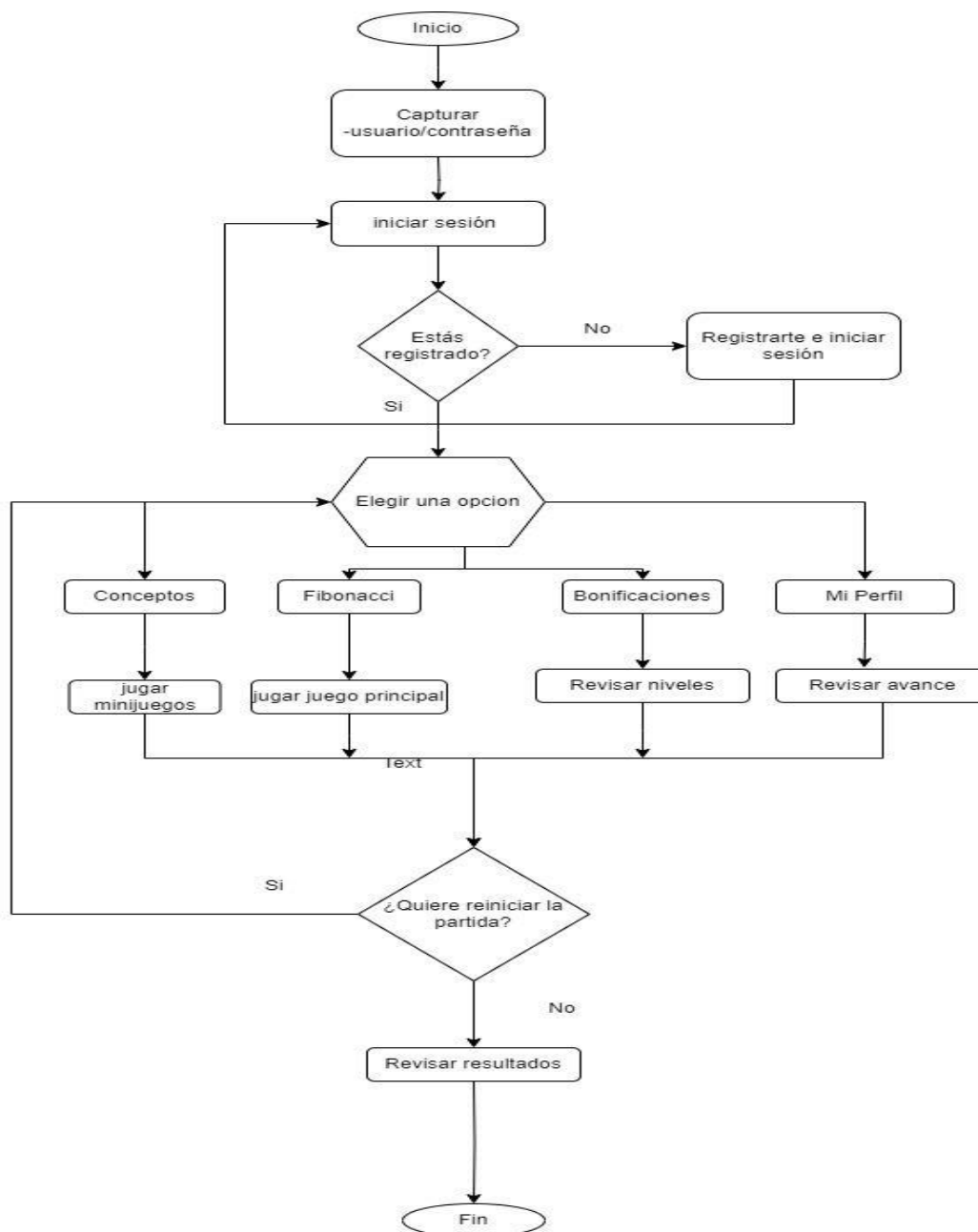
La figura 4.4 muestra de forma general como se compone la aplicación móvil, como una explicación rápida y concreta del contenido.

Al ser una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje se requiere conocer los datos del estudiante que hara uso de la aplicación por ello se ingresa por medio de un usuario y contraseña, en caso de no encontrarse registrado se puede realizar la acción.

Después del ingreso se muestra un menú general para que el usuario seleccione la actividad que va a realizar, este menú está dividido por: conceptos en esta escena los estudiantes tienen un repaso de los temas educativos de los que se compone el videojuego, por medio de juegos individuales

Fibonacci es la escena modular del aplicación de gamificación, en donde el estudiante da inicio a la aventura del astronauta; bonificaciones da un resumen general de los puntos, medallas y extras que puede tener estudiante en el uso de la aplicación, con que bonificaciones cuenta y cuales les hacen falta para pasar de nivel o mejorar sus puntuaciones.

Por último la escena mi perfil, el resumen del estudiante es específico la revisión del puntaje específico, el tema educativo en el que se encuentra el estudiante y el avance del juego es parte de lo que concentra esta escena.



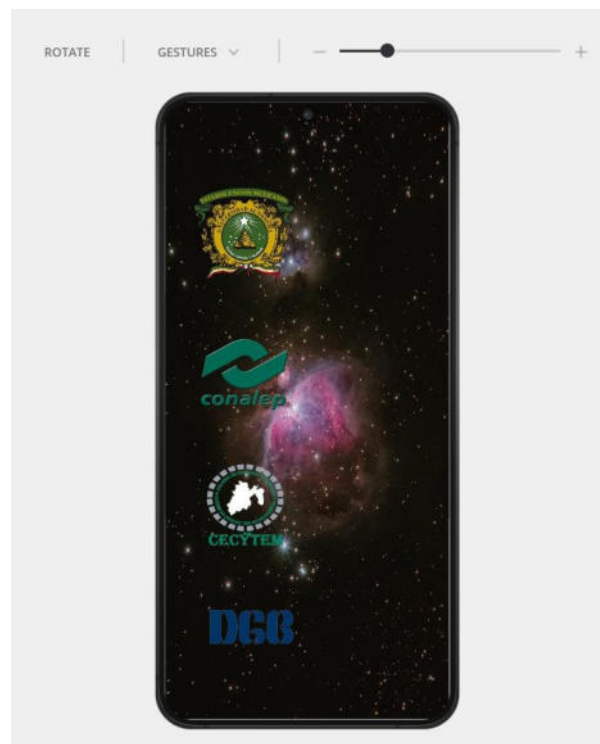
12

Figura 4.3: Diagrama general de la Aplicación. Fuente Imagen Creación propia. Elaborado con el software online Lucidchart.

¹²Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

Se necesita de una guía que lleve a los usuarios a través del contenido, el objetivo es elegir el modelo más intuitivo que contribuya con el proyecto entonces se describe el modelo de navegación.

4.9 Modelado de Navegación



13

Figura 4.4: Flujo de aplicación: Pantallas de inicio. Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

La imagen que se muestra en la parte superior figura 4.5 se presenta el splash con el que inicia la aplicación, en el se encuentran los logotipos de los subsistemas de educación media superior del Estado de México .

¹³ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

La figura anterior muestra el inicio de la aplicación, con un splash que concentra los subsistemas educativos participantes.

14

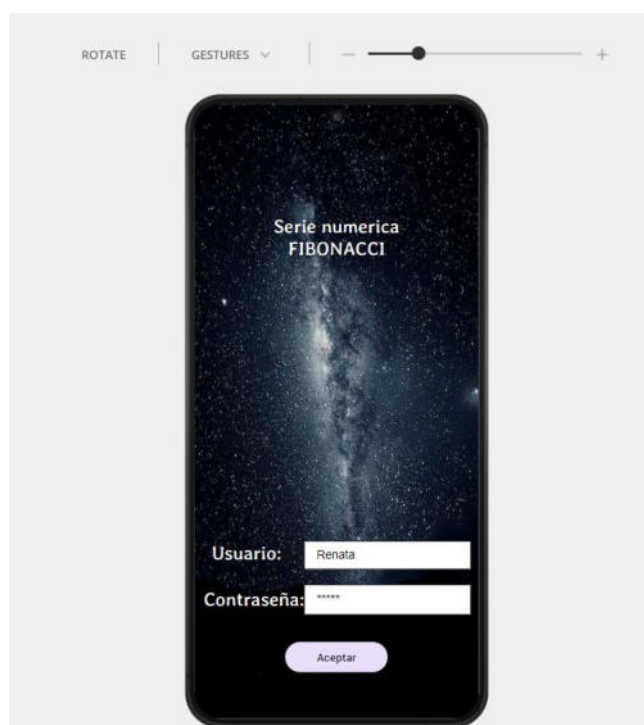


Figura 4. 5: Pantalla inicio de sesión. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

Para iniciar la aplicación es necesario ingresar por medio del usuario y contraseña como se muestra en la figura 4.6 para identificar al estudiante que utilizara el software de gamificación, en caso de no estar registrados el estudiante podrá realizar su registro.

En consiguiente se tiene un menú que da la opción de navegación dentro de la aplicación figura 4.7, acceso a Fibonacci, conceptos básicos bonificaciones y mi perfil.

¹⁴Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

15

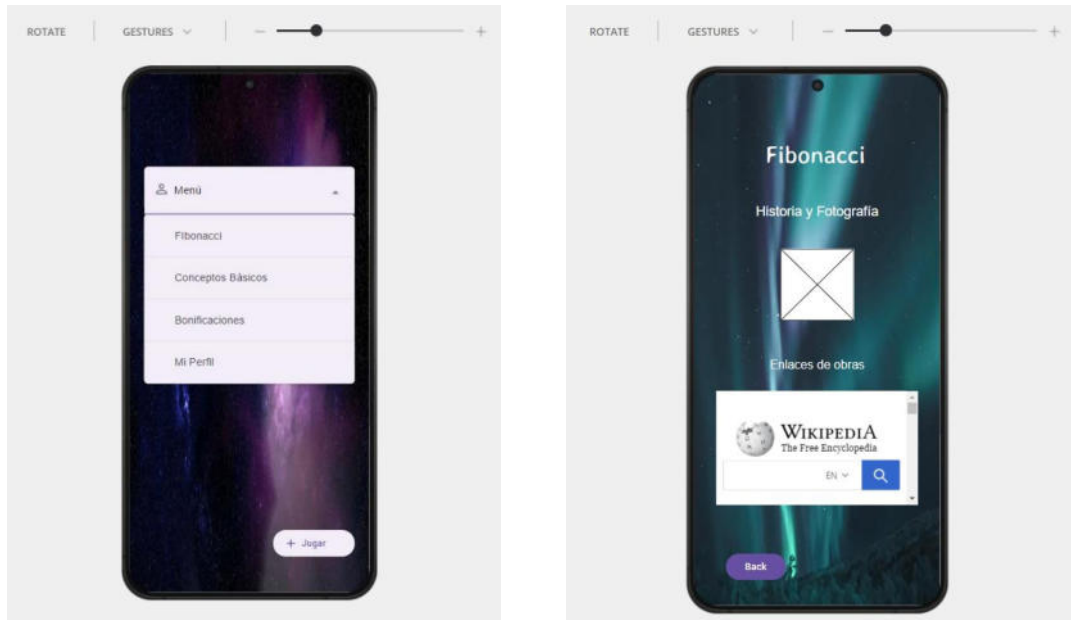
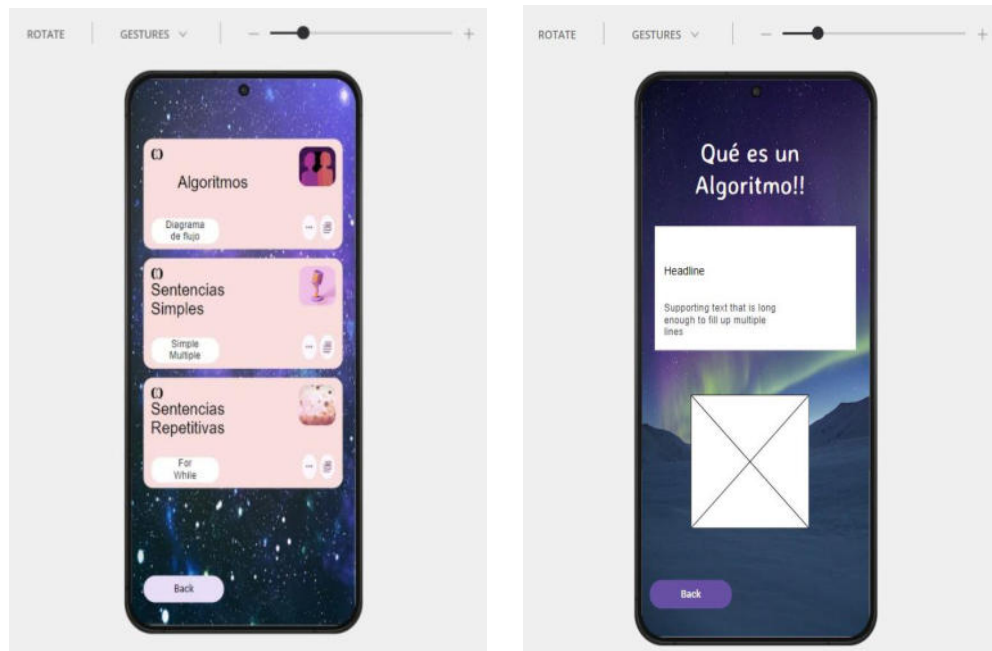


Figura 4.6: Flujo de la aplicación: Pantalla de menú y Fibonacci. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

La figura 4.7 contiene la información de Fibonacci el actor principal del software de gamificación con acceso a su historia y sus obras históricas, para que la comunidad estudiantil conozca al matemático.

¹⁵ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>



16

Figura 4.7: Flujo de la aplicación: Pantalla de Conceptos. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

En la figura 4.8 se tiene un sub menú para ingresar a las actividades de repaso que ayudarán a obtener bonificaciones y vidas extras para el usuario. Al ingresar a una de las opciones como se muestra en la figura se tiene el contenido de la misma, así como el acceso a la pequeña actividad de cada juego.

¹⁶ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

17

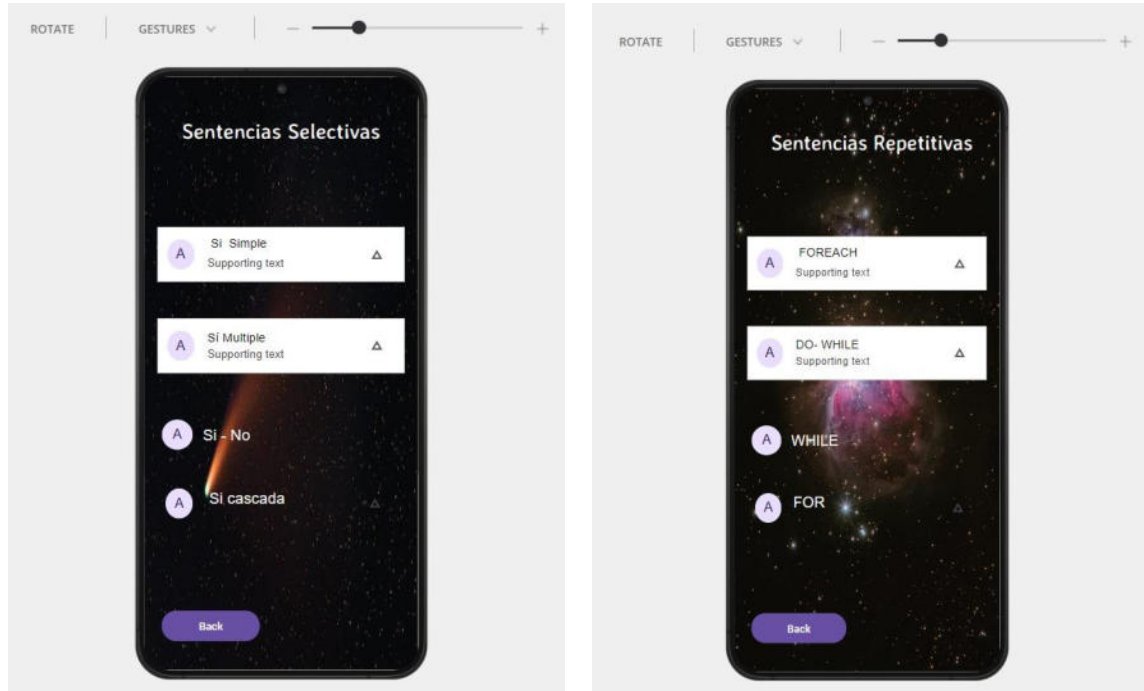


Figura 4.8: Flujo de la aplicación: Pantalla de Conceptos 2. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

El boceto de la pantalla de conceptos figura 4.9, se observa la distribución de los subtemas sentencias selectivas como parte del repaso del videojuego, los cuales ayudarían a los estudiantes a obtener insignias y bonificaciones para incrementar sus posibilidades de acreditar los niveles del software.

También la figura 4.9, tiene los subtemas de la sentencias repetitivas cada una de ellas con su respectiva introducción y contenido específico que son las actividades que ayudaran a incrementar bonificaciones y vidas.

¹⁷ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

18

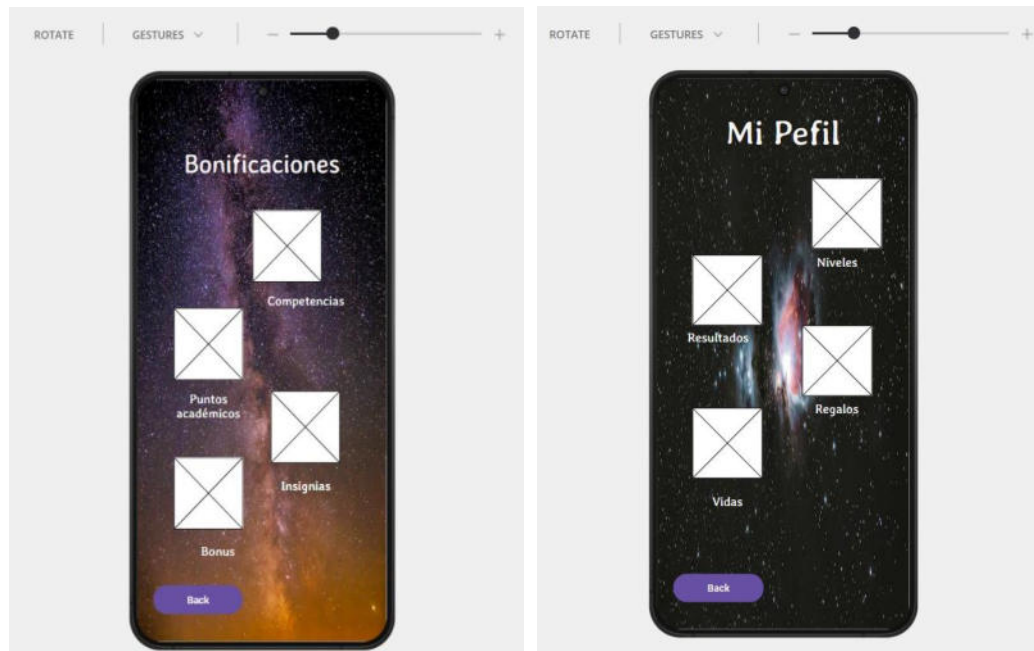


Figura 4.9: Flujo de la aplicación: Pantalla de Bonificaciones y mi perfil. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

El boceto de la pantalla de bonificación figura 4.10, muestra la distribución de los enlaces educativos y de interés para los estudiantes conforme a institución educativa para la que se este diseñando la plataforma, así mismo en la pantalla de mi perfil figura establece dentro del bocetaje la forma en que cada uno de los usuarios pueden observar su avance y crecimiento dentro de la aplicación.

¹⁸ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

19

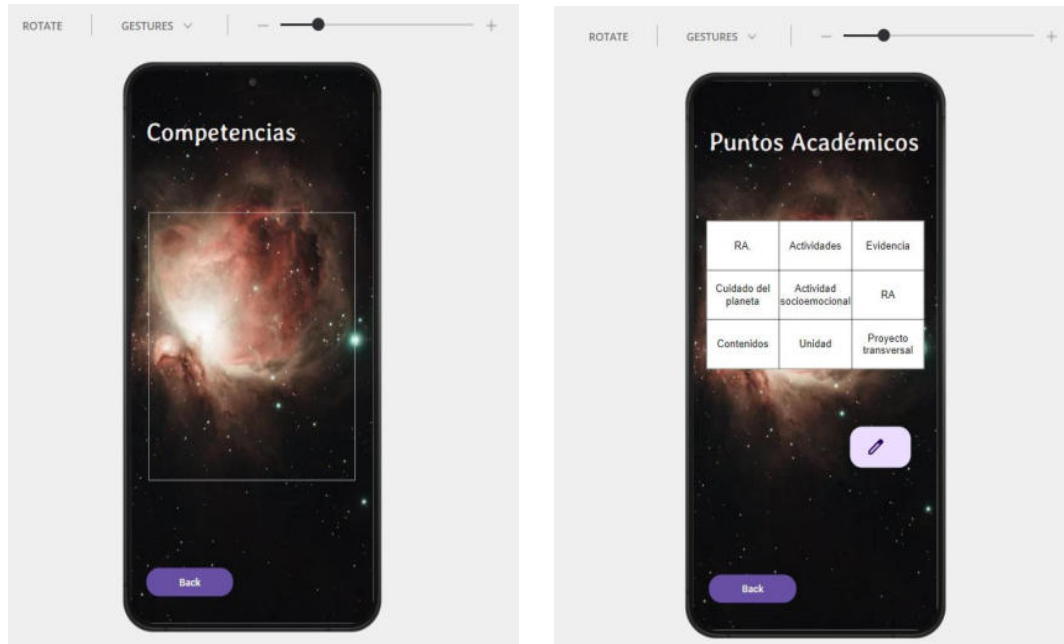


Figura 4.10: Flujo de la aplicación: Pantalla de Competencias y puntos académicos. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

Recordando que el estudio de caso es el subsistema de Conalep, es necesario que los estudiantes empaten las competencias que van desarrollando y adquiriendo con el uso del software esto haciendo referencia al diseño de la pantalla de la figura 4.11, en la figura que contiene los puntos académicos que hablan acerca del Resultado de aprendizaje RA (contenido académico), las actividades extras como el cuidado del planeta, actividades pendientes de los proyectos transversales, trabajos socioemocionales y las evidencias que han realizado los estudiantes conforme a los RA del módulo profesional.

¹⁹ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

20

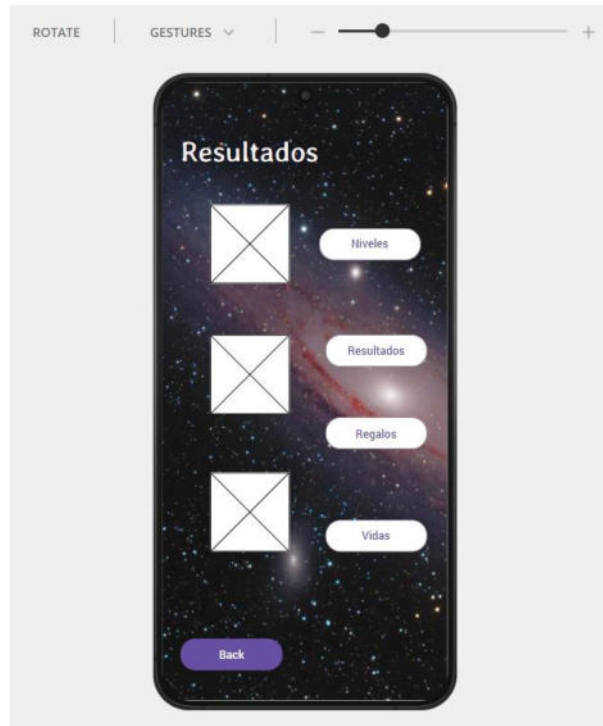


Figura 4.11: Flujo de la aplicación: Pantalla de resultados. Fuente: Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software : Justinmind.

Por último la figura 4.12 muestra la distribución de los resultados que los estudiantes pueden consultar, conforme a su avance; así mismo esta pantalla permite observar los resultados de los profesores conforme al aumento de actividades de los estudiantes, los cuales serán de soporte y apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las pantallas que se muestran son el bocetaje inicial para dar guía a la navegación en la aplicación son simbólicas, al tener el flujo de la aplicación se deben modelar los diagramas UML, que darán una explicación más detallada del software.

²⁰ Dirección del software de desarrollo: <https://www.justinmind.com/>

4.10 Modelado UML

El modelado UML es utilizado para desarrollar diferentes sistemas, especificando cada una de las etapas de desarrollo del mismo. Permite describir un sistema por medio de diagramas orientados a objetos que muestran los componentes y funciones con los que contará el software Burgués (2016).

4.11 Diagrama de Clases

En este diagrama figura 4.13 muestra la distribución y función general de la aplicación la cantidad de pantallas, los elementos de cada una y las operaciones que podrá realizar el usuario.

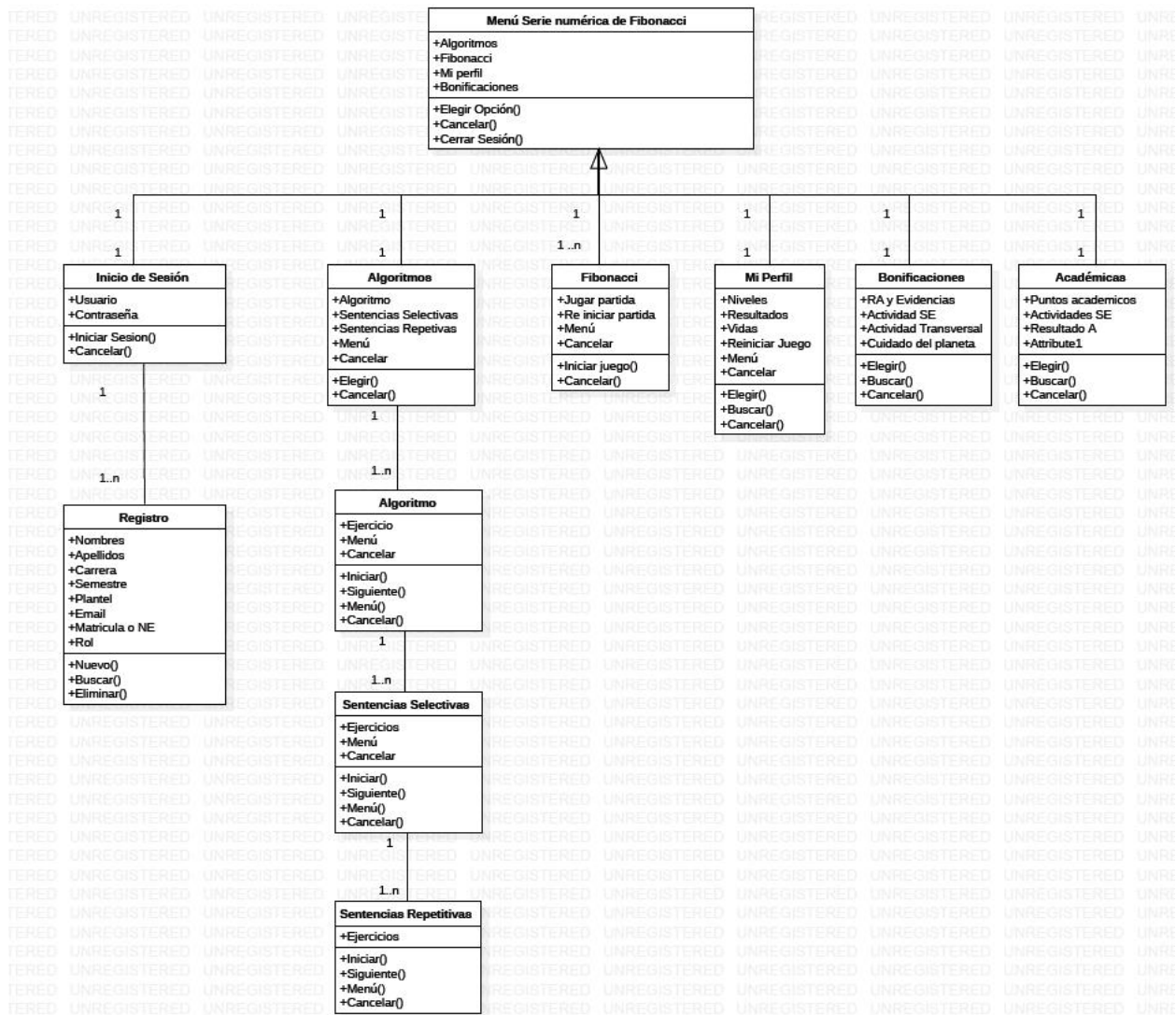


Figura 4.12: Diagrama de Clase: App de gamificación, Serie numérica de Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

4.12 Diagramas de Caso de Uso

Caso de Uso General En este diagrama figura 4.14 e observa la estructura que contiene la aplicación de gamificación, donde el usuario ingresa al mismo por medio de un inicio de sesión, el cual le permite fluir dentro de la app.

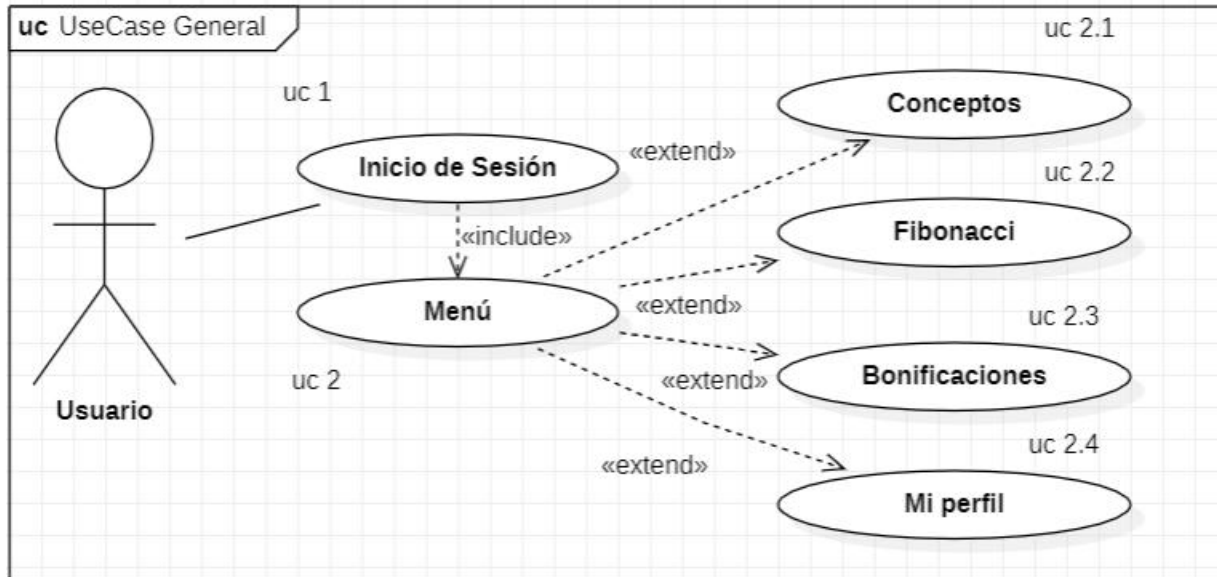


Figura 4.13: Diagrama General de Caso de Uso de la App. Fuente Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML

Pantalla de Inicio de Sesión

El usuario ingresa los datos correspondientes al sistema usuario y contraseña figura 4.15, que se compone por su correo institucional y su número de cuenta, por medio del correo se obtienen los datos específicos de cada estudiante, nombre, plantel al que pertenecen, carrera técnica, grupo y semestre en el que se encuentran inscritos.

En caso de no estar registrados, se realiza el registro con los datos mencionados anteriormente.

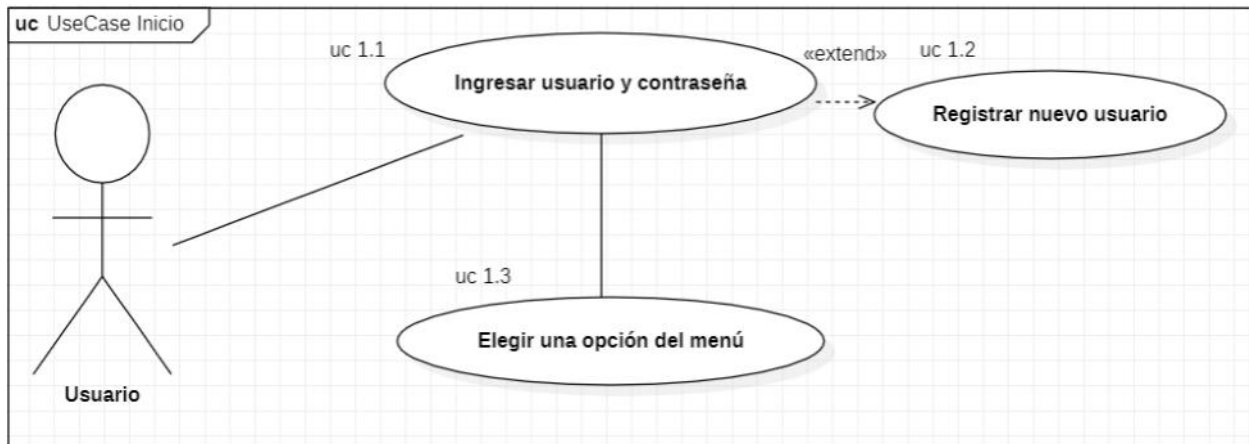


Figura 4.14: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Inicio. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Pantalla de Menú

Inmediatamente al iniciar sesión la pantalla de menú figura 4.16 aparece para que el usuario visualice sobre las opciones a las que tiene acceso, este frame se compone de botones interactivos con los siguientes títulos: Conceptos, Fibonacci, Bonificaciones y Puntos académicos.

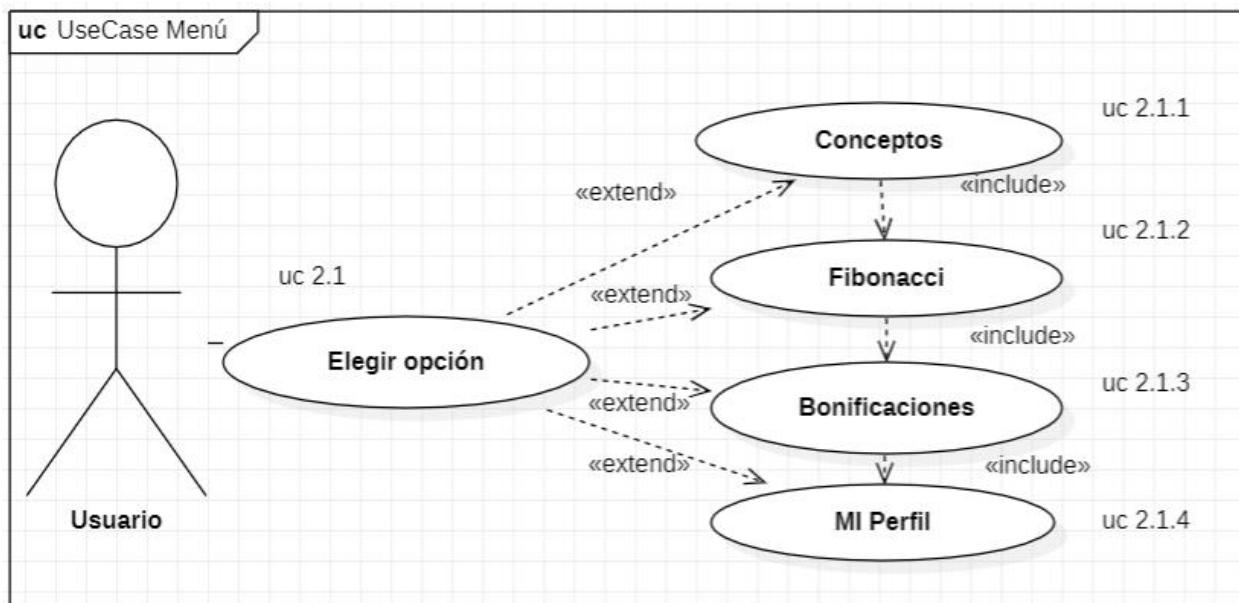


Figura 4.15: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Menú. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Pantalla de Conceptos

En este apartado figura 4.17 los usuarios puedan reforzar sus conocimientos previos, el conocimiento de los algoritmos, las sentencias selectivas y sentencias repetitivas, cada una de ellas contiene un concepto pequeño así como un minijuego que promueve el uso de la ludificación (aprendizaje basado en juegos).

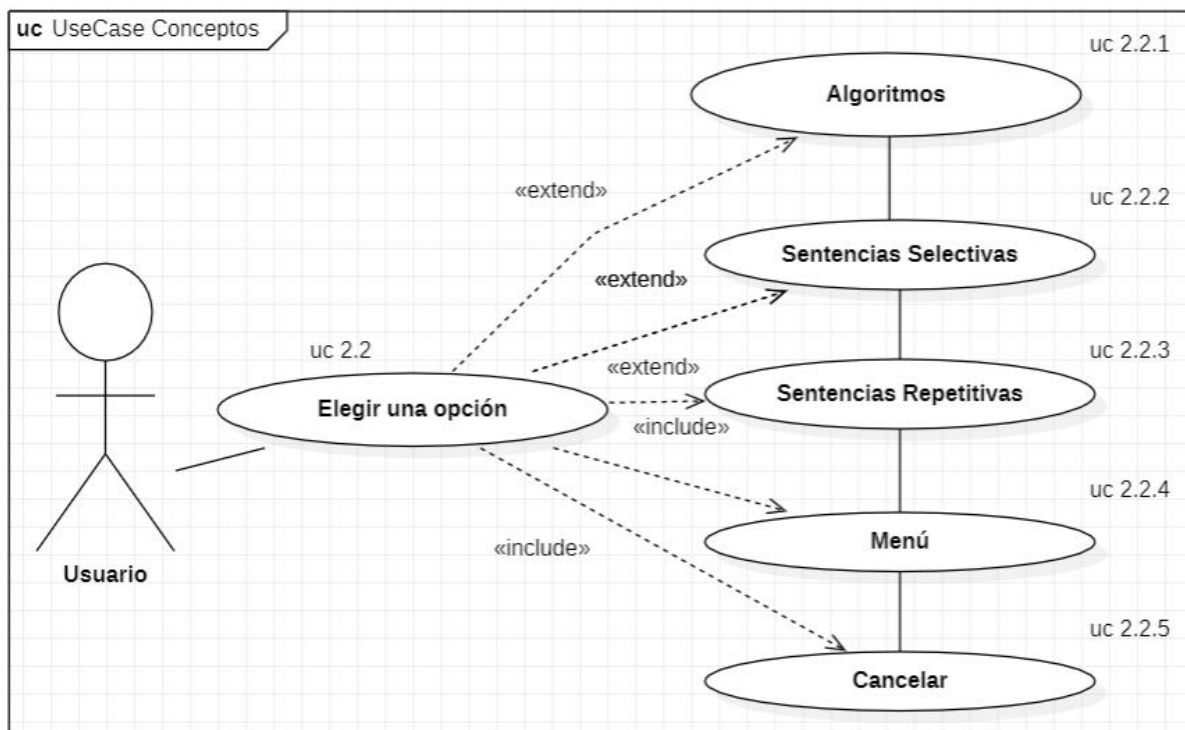


Figura 4.16: Diagrama Caso de Uso de la pantalla de Conceptos. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Pantalla de Fibonacci

En esta opción figura 4.18 el estudiante entra en el uso de la realidad aumentada RA, es el videojuego interactivo en donde cada uno de ellos tiene las siguientes opciones, iniciar partida, reiniciar partida, volver al menú o cancelar.

La interacción de este frame es el objetivo principal del software de gamificación.

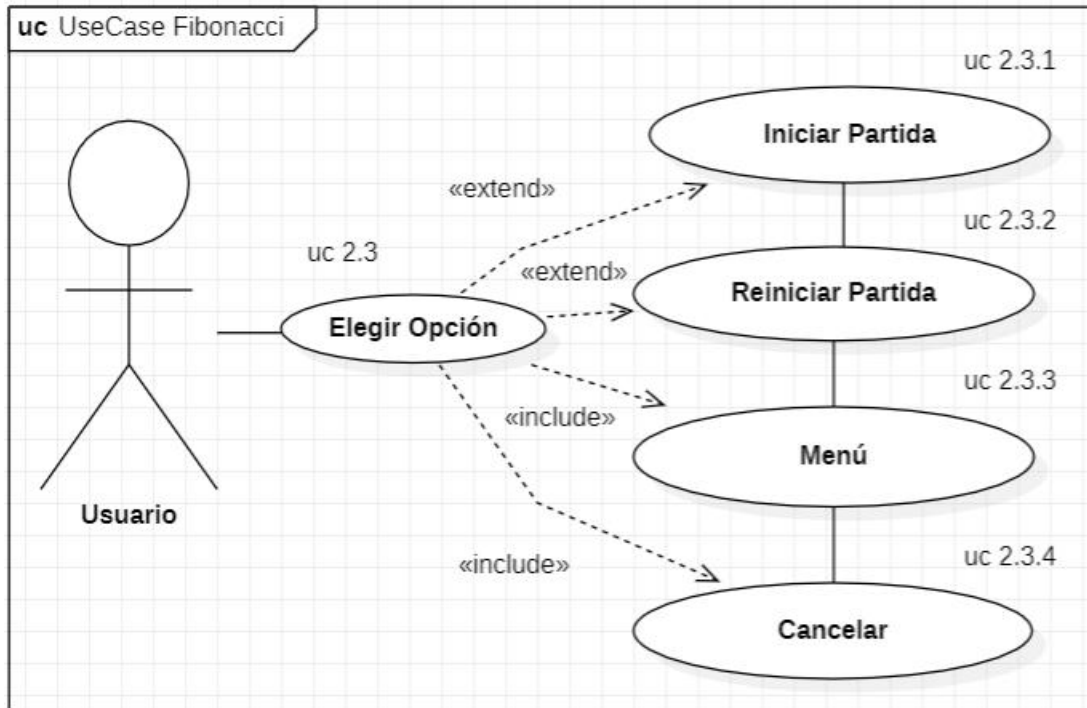


Figura 4.17: Diagrama de caso de Uso de la pantalla de Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Pantalla de Bonificaciones

El usuario podrá revisar el contenido que complementa el videojuego figura 4.19, observar las competencias que adquirirá, como se reflejarán sus puntos académicos, las insignias a conseguir y los bonus que tiene a disposición.

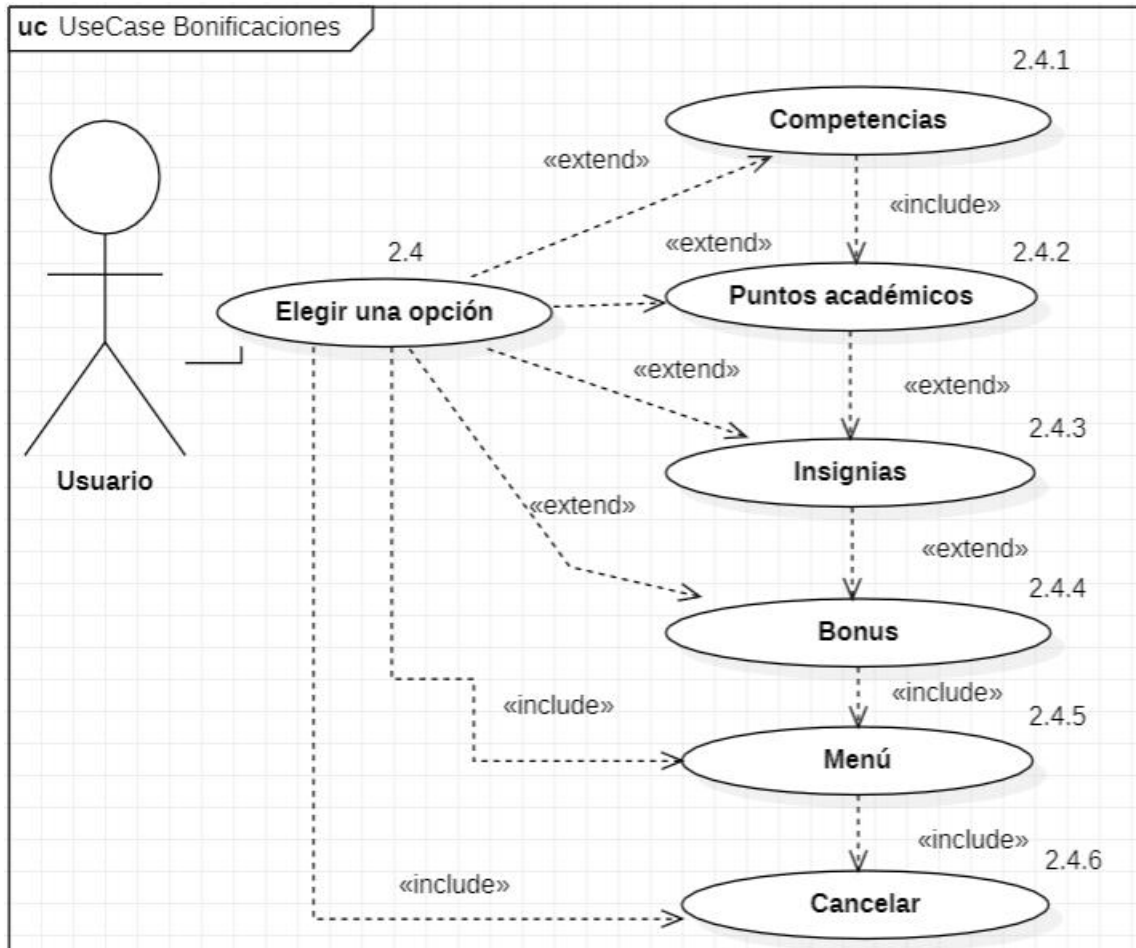


Figura 4.18: Diagrama Caso de Uso de pantalla de Bonificaciones. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Pantalla Mi Perfil

Cada uno de los usuarios podrá revisar su grado de avance dentro del juego figura 4.20, en qué nivel se encuentra , los resultados que ha obtenido, la cantidad de vidas con las que cuenta y la oportunidad de reiniciar el juego.

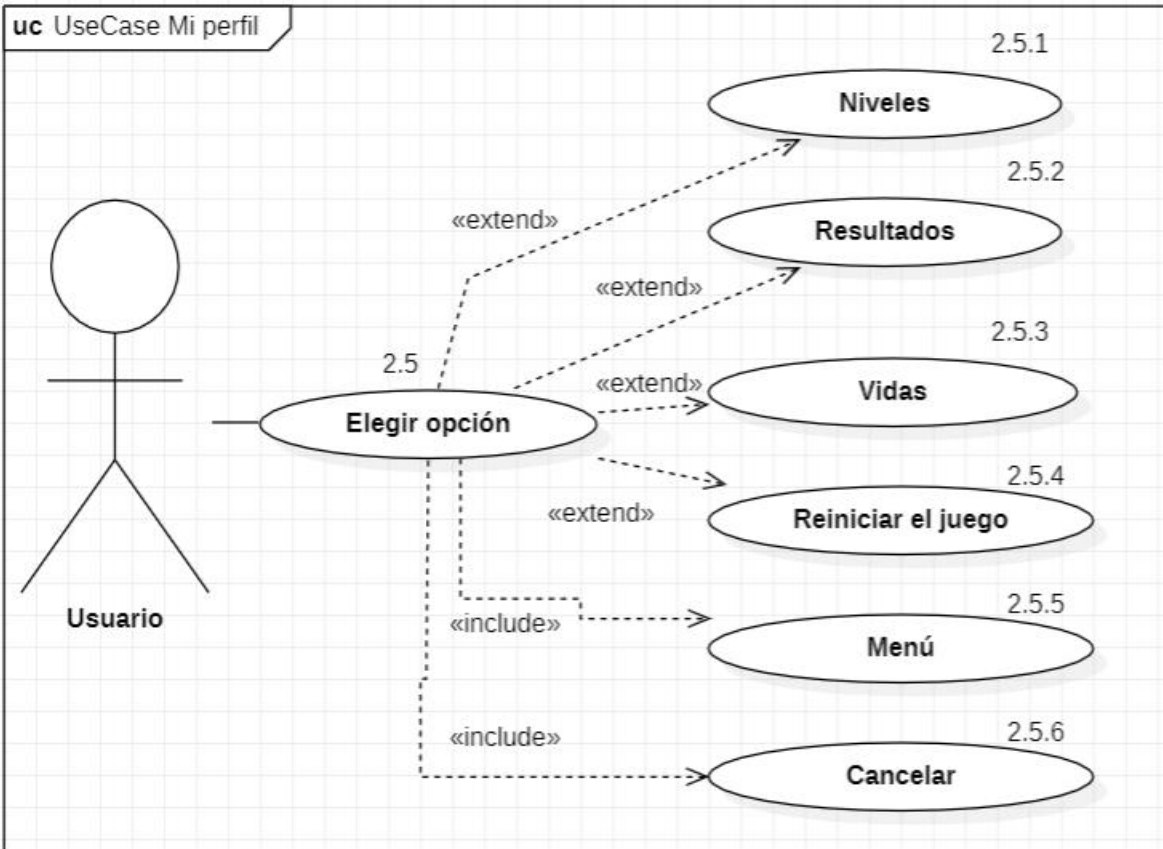


Figura 4.19: Diagrama Caso de Uso de pantalla de Mi Perfil. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Estos diagramas, figura 4.20 muestran la interacción que tiene el usuario con la aplicación, especificando las actividades que se tienen en cada una de las pantallas.

4.13 Diagramas de Secuencia

Estos diagramas muestran la interacción que existe entre cada uno de los objetos, describe las funciones que ejecuta el sistema y como trabaja en "secuencia" para llevar a cabo la actividad.

Diagrama de secuencia de la pantalla de Inicio de Sesión

El usuario deberá de ingresar su usuario y contraseña figura 4.21, que está compuesto por su correo institucional y su número de cuenta (matrícula); para poder acceder al sistema, la pantalla principal recoge los datos; realiza una consulta en la base de datos requerida para dar validación de los datos ingresados y permitir el acceso al sistema; en caso de que el usuario no se encuentre registrado el sistema enviara un mensaje que indique que los datos no existen, denegando el acceso y dando la opción al usuario de registrarse en el mismo.

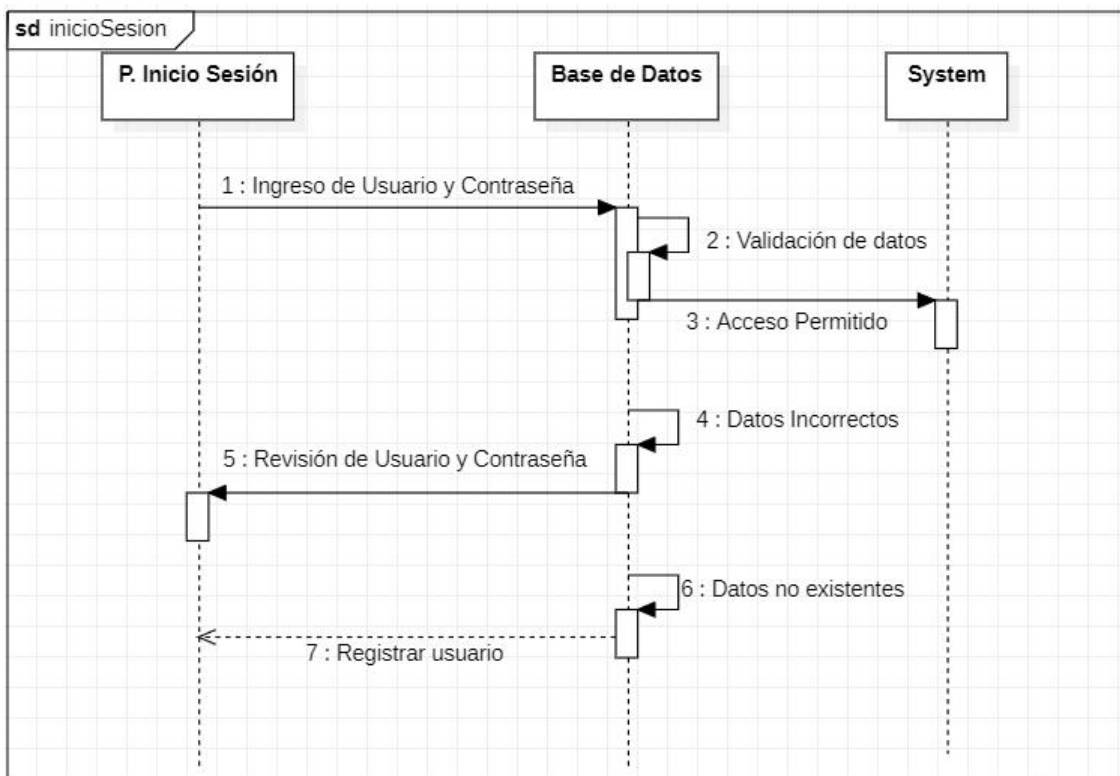


Figura 4.20: Diagrama de Secuencia pantalla de Inicio de Sesión. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Diagrama de Secuencia de la Pantalla de Menú

En este diagrama figura 4.22 se observan las opciones a las que el usuario puede acceder cuando ya se encuentra dentro de la aplicación; lo que necesita es elegir una opción para ingresar a cada una de las pantallas y poder interactuar con el contenido; cada una de las pantallas permiten dirigirse a las siguientes pantallas para realizar las actividades que continúan o pueden regresar al menú general; la secuencia para esta ejecución siempre depende de la opción que ha elegido el usuario.

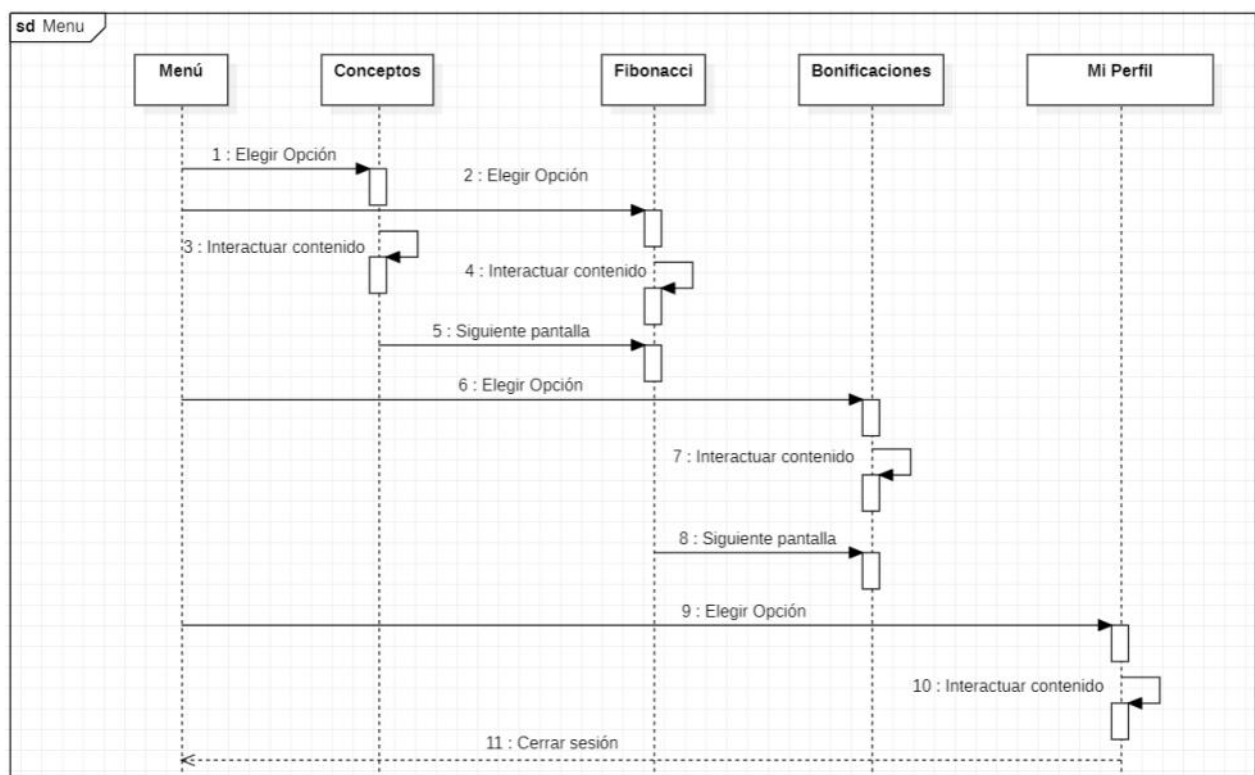


Figura 4.21: Diagrama de Secuencia: pantalla de Menú. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Diagrama de secuencia de la Pantalla de Conceptos

Como parte de las actividades que se pueden realizar en la aplicación se encuentra la pantalla de Conceptos figura 4.23; donde el usuario puede tener un breve recordatorio de los temas ya vistos en clase, en cada uno se muestra la definición y una actividad de juego que le ayudará a mejorar su conocimiento, así como obtener vidas.

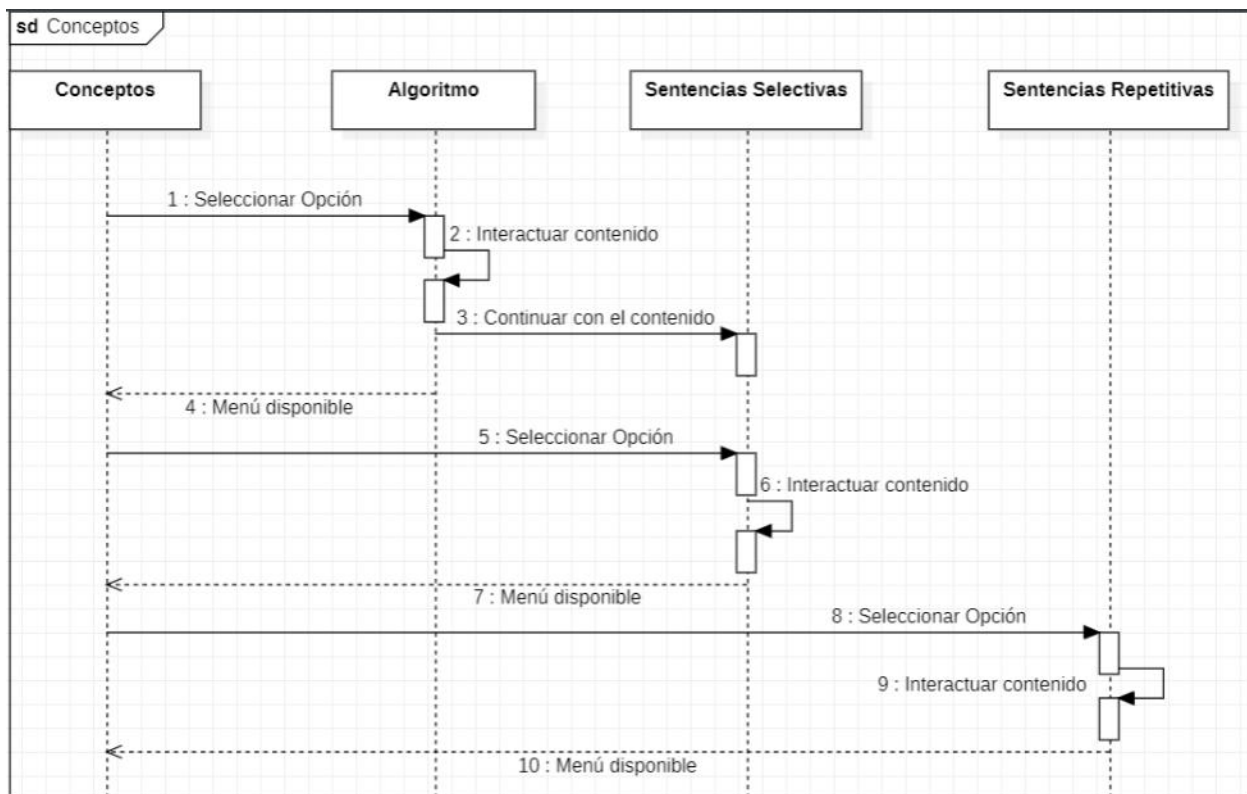


Figura 4.22: Diagrama de secuencia: pantalla de Conceptos. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Diagrama de secuencia de la Pantalla de Fibonacci

La actividad principal de la aplicación es la RA, esta pantalla es la parte esencial de la misma; en ella el usuario inicia la interacción con el sistema figura 4.24; llevar a cabo el juego para a completar los niveles, también podrá reiniciar la partida tantas veces lo desee, el avance guardado se reiniciará para empezar a contar de nuevo y por último el menú también se encuentra disponible para ir a otra pantalla.

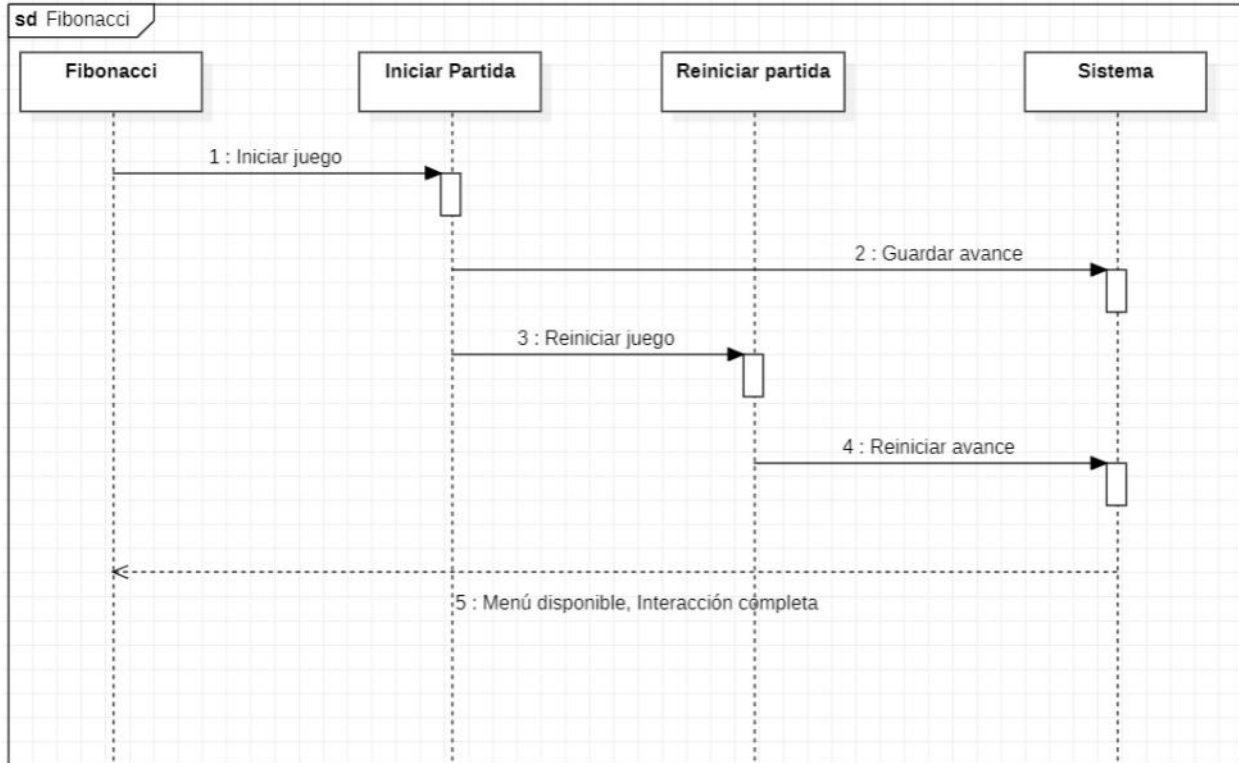


Figura 4.23: Diagrama de Secuencia: pantalla Fibonacci. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Diagrama de secuencia de la Pantalla de Bonificaciones

El usuario podrá ver su avance en la plataforma por medio de la pantalla de bonificaciones figura 4.25, ver las competencias que se adquieren con la solución de la actividad, los puntos académicos que pueden obtener por cada una de las actividades realizadas, las insignias que los destacan como jugadores, y aquellos bonus que son posibles de conseguir.

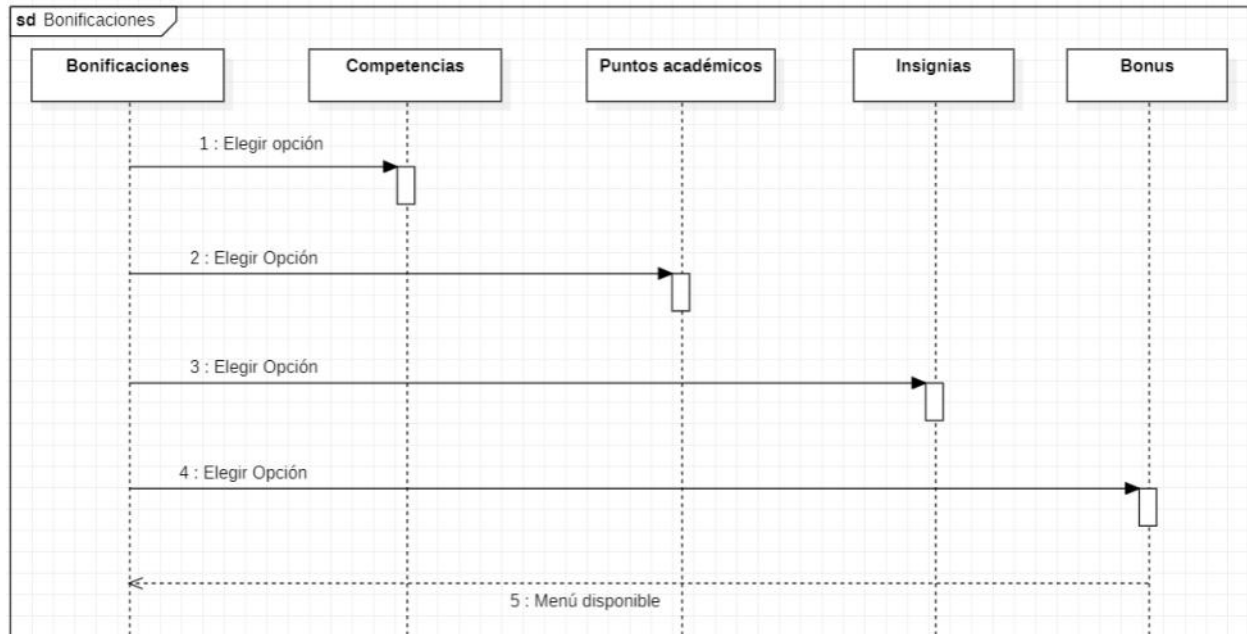


Figura 4.24: Diagrama de Secuencia: pantalla de Bonificaciones. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Diagrama de secuencia de la Pantalla de Mi perfil

El usuario puede revisar su avance dentro de la plataforma figura 4.26 ver el nivel donde se encuentra, los resultados de su avance, regalos (bonus) que tiene acumulado, la cantidad de vidas con las que cuenta y por último la oportunidad de reiniciar el juego; aunque esto terminaría con todo lo obtenido anteriormente y tendría que iniciar desde el inicio.

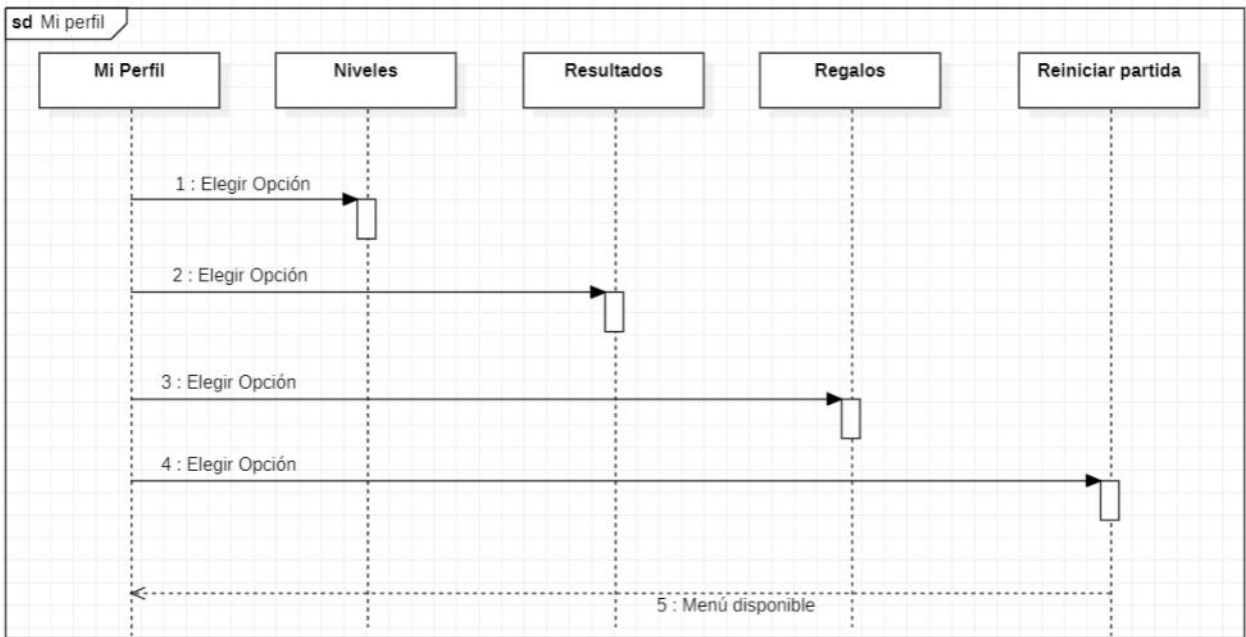


Figura 4.25: Diagrama de Secuencia: pantalla de Mi perfil. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de StarUML.

Al conocer el funcionamiento de la aplicación a través de los diagramas de modelado UM, se requiere dar seguimiento al diseño de los componentes de la app; el modelado de los personajes que interfieren dentro de ella son parte importante de este capítulo.

4.14 Diseño del Diagrama ER

Para obtener las puntuaciones y avances de los usuarios es necesario tener una base de datos que permita gestionar todo el avance que cada usuario lleve en la aplicación, en el diseño de esta se realiza el diagrama entidad relación que permite observar de manera más detallada como se conformará la base de datos y que es lo que podrá gestionar en ella como se muestra en la figura 4.27.

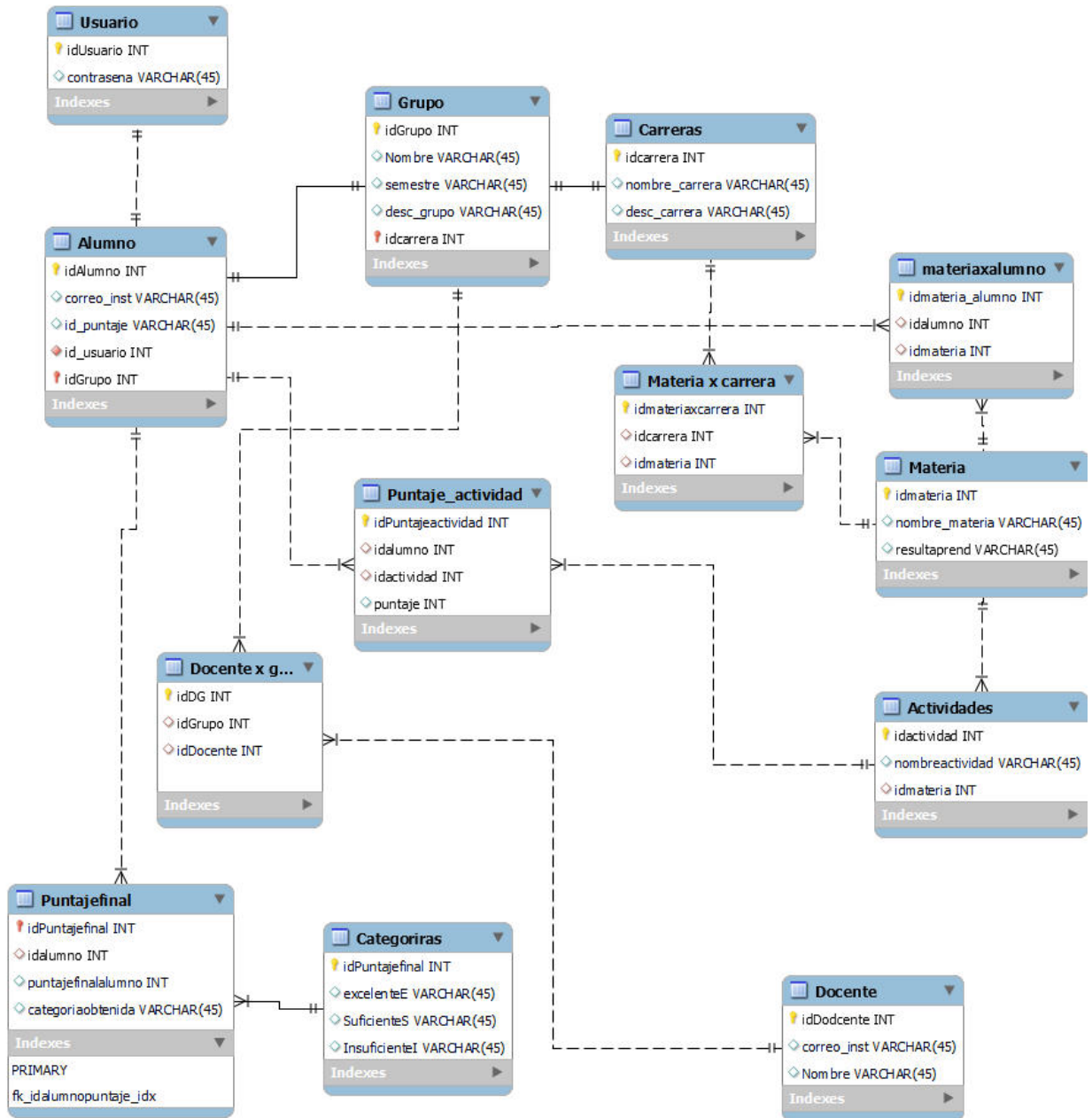


Figura 4.26: Diseño de la base de datos diagrama ER. Fuente: Imagen creación propia. Elaborado con el software de SQL Workbench

El software educativo es una herramienta de acompañamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que es necesario tener 2 tipos de acceso; el usuario que es el alumno y el perfil docente, que sólo podrá observar el avance del usuario y tomar decisiones de evaluación conforme a los datos que le proporcione la aplicación.

Para tener acceso a la aplicación es necesario un usuario y contraseña, el usuario se compone por el correo institucional que asigna la institución a cada estudiante y la contraseña es el número de identificación que le proporciona el sistema a cada uno; para los docentes el acceso es el mismo, en el caso de la contraseña se cuenta con el número de empleado asignado.

La EMS está constituida por el bachillerato general y el tecnológico; por esta razón se requiere conocer la carrera técnica a la que pertenece el estudiante que va a hacer uso de la aplicación móvil, así como una descripción sencilla de la misma; en el caso del bachillerato tecnológico esta opción no tendrá problema al ocuparse con datos como el nombre de la materia.

En control relacionado a la asignación de las calificaciones y los resultados que obtienen los estudiantes el filtrado de información se compone por la observación que tienen los docentes en cada uno de los grupos en los que son designados; conocer que materias de la carrera técnica que cursan los estudiantes y empatan con la herramienta de gamificación y pueda contribuir con la evaluación del estudiante.

A fin de otorgar una calificación se requiere que el puntaje que se obtiene de cada estudiante se pueda comparar con el puntaje final que pueda determinar el valor correspondiente a la actividad realizada, con esto se enlaza las características que posee la actividad, el puntaje que le corresponde a la actividad; el puntaje final como pre evaluación y por último como parte de categoría en donde se establece la forma de evaluación conforme al modelo académico que presenta cada uno de los subsistemas de EMS.

Este diagrama entidad relación estructura la dependencia que tiene el sistema de los datos para dar los resultados que se requieren obtener;

4.15 Diseño del Personaje Leonardo Fibonacci

La aplicación de gamificación está basada en la serie numérica de Leonardo de Pisa figuras 4.28, 4.29, 4.30 y 4.31 mejor conocido como Fibonacci, quien fue un gran matemático y para el conocimiento de los estudiantes es necesario desarrollar un personaje animado que pueda compartir su historia por medio de un cortometraje.



Figura 4.27: Bocetaje de personaje: Fibonacci perfil derecho. Fuente: Imagen creación propia



Figura 4.28: Bocetaje de personaje: Fibonacci perfil izquierdo. Fuente: Imagen creación propia.

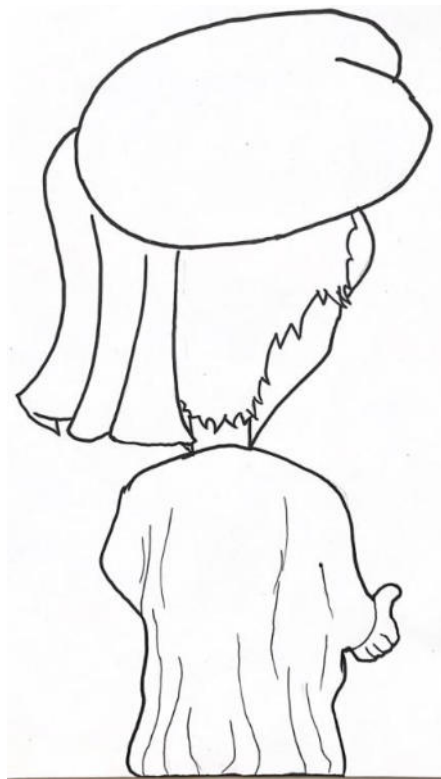


Figura 4.29: Boceto de personaje: Fibonacci de espaldas. Fuente: Imagen creación propia.



Figura 4.30: Bocetaje de personaje Fibonacci de frente. Fuente: Imagen creación propia

También se cuenta con diseño del personaje que trabaja dentro de toda la historia, como lo especifica el guion escrito en las páginas anteriores tenemos a un astronauta que se encuentra atrapado en el espacio con su nave espacial y en busca de regresar a casa figura 4.32.

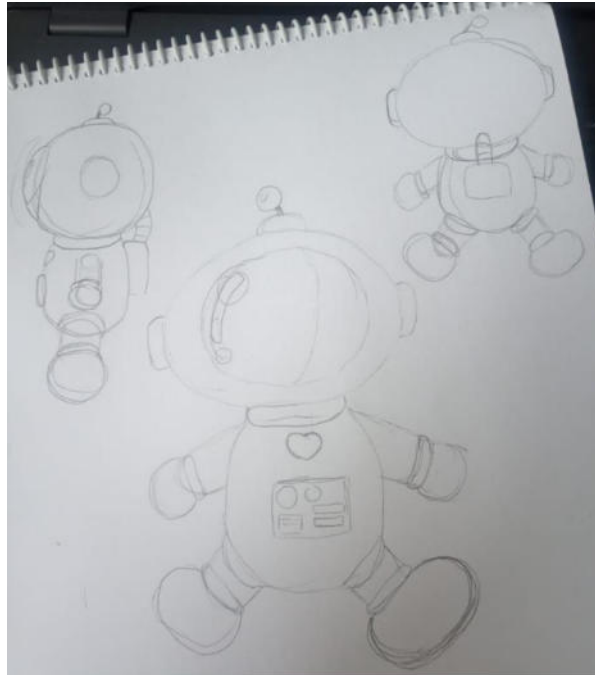


Figura 4.31: Bocetaje de personaje: Astronauta y sus perfiles. Fuente: Imagen creación propia

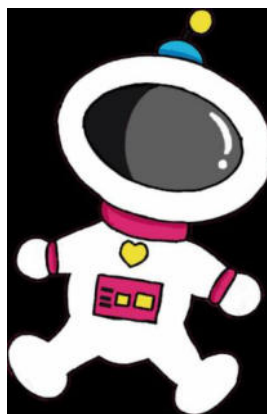


Figura 4.32: Bocetaje de personaje: Astronauta de frente. Fuente: Imagen creación propia

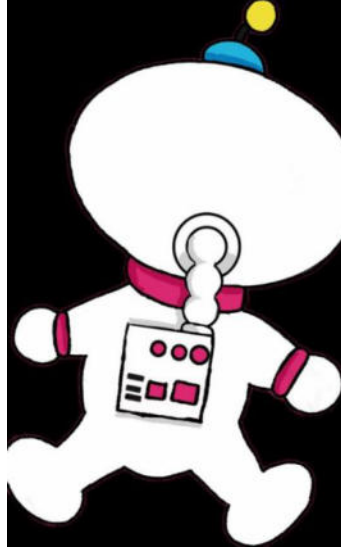


Figura 4.33: Bocetaje de personaje: Astronauta de espaldas. Fuente: Imagen creación propia

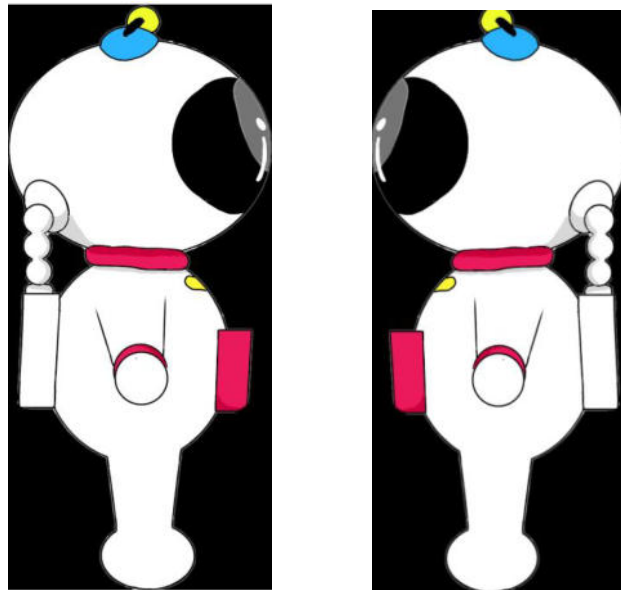


Figura 4.34: Bocetaje de personaje: Astronauta perfil izquierdo y derecho. Fuente: Imagen creación propia

Estos bocetajes de las figuras 4.33, 4.34 y 4.35 permitirán el desarrollo de los personajes en un entorno 3D, que sean funcionales y entretenidos para el público del producto.

Capítulo V

5.1 Desarrollo

En la etapa de desarrollo se describe todos los pasos necesarios para realizar el proyecto, la preparación de la plataforma, los escenarios, la base de datos y todo lo que requiera la aplicación.

5.2 Preparación de la plataforma

Se crea un proyecto en vacío en Unity al que se le dan las siguientes especificaciones; se trabaja con dimensiones de 1920x1080 en posición portrait (retrato), al ser una aplicación móvil las dimensiones deben ser visibles en los dispositivos figura 5.36.

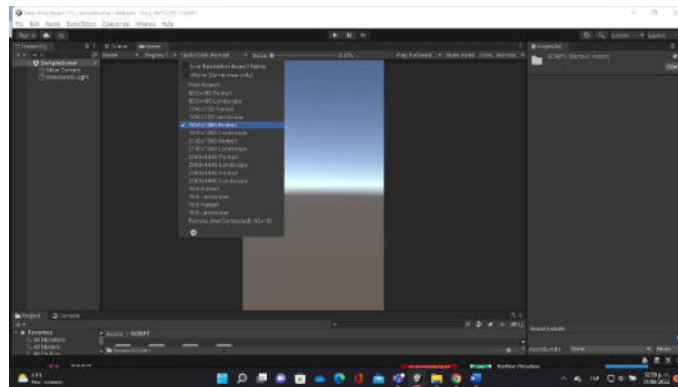


Figura 5.35: Preparación de plataforma. Fuente: Imagen creación propia.

Se inicia con la creación de un objeto desde la pestaña de GameObject enseguida UI y como nuestro lienzo colocamos un Canvas, que tendrá imágenes, fondos etc. figura 5.37.

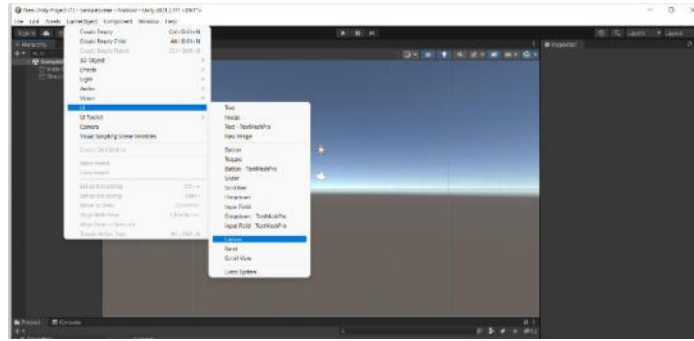


Figura 5.36: Acondicionamiento de la plataforma para app en Android. Fuente: Imagen creación propia.

Se escala el canvas al tamaño de la pantalla y se insertan las imágenes que se tendrán de fondo en cada una. En el proceso de las imágenes creamos una carpeta dentro de nuestro proyecto en la parte de Assets, le colocamos el nombre de imágenes y a cada una de las figuras se le asigna la propiedad de textura type: Sprite (2D UI).

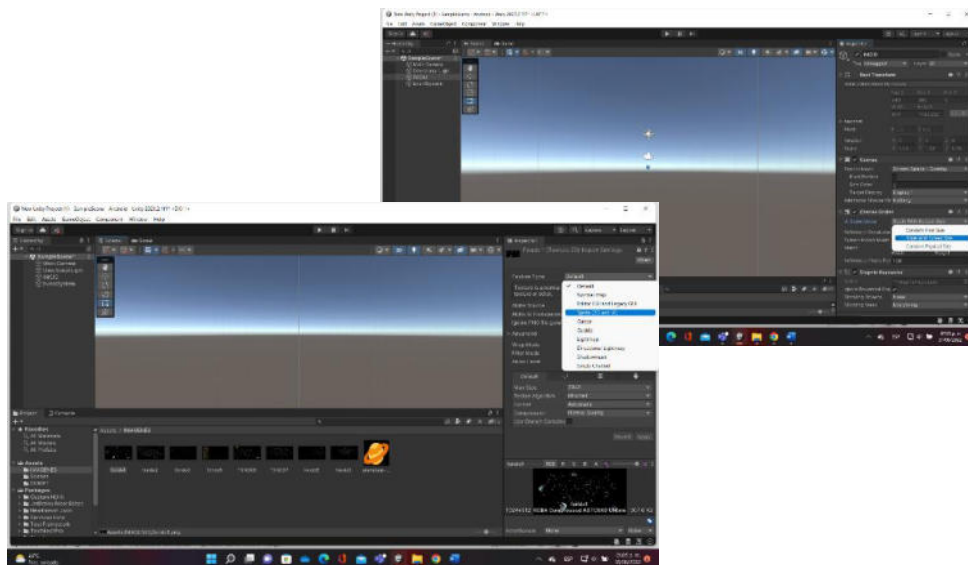


Figura 5.37: Inserción de objetos en la aplicación. Fuente: Imagen creación propia.

Para colocar una imagen de fondo esta se crea en la escena principal; por medio de un objeto de tipo image al que se le modifica la orientación del contenido para el origen se visualice desde el centro del objeto hacia toda el área de trabajo figura 5.38.

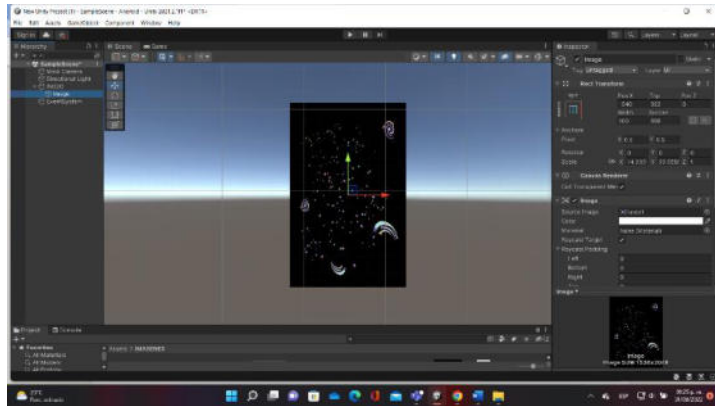


Figura 5.38: Diseño de escenarios y escenas del videojuego. Fuente: Imagen creación propia.

Este procedimiento se realiza con todas las pantallas que requieran una imagen de fondo, o en caso de poner una imagen dentro de la interfaz se requiere cambiar la textura de cada una figura 5.39.

Como parte de la preparación de la plataforma, se especifica el tipo de desarrollo en el que se va a trabajar; la aplicación está diseñada para Android en una versión 9.0 Pie hacia adelante; estas especificaciones se realizan para la estructuración de los motores de ejecución con los que trabajará la app.

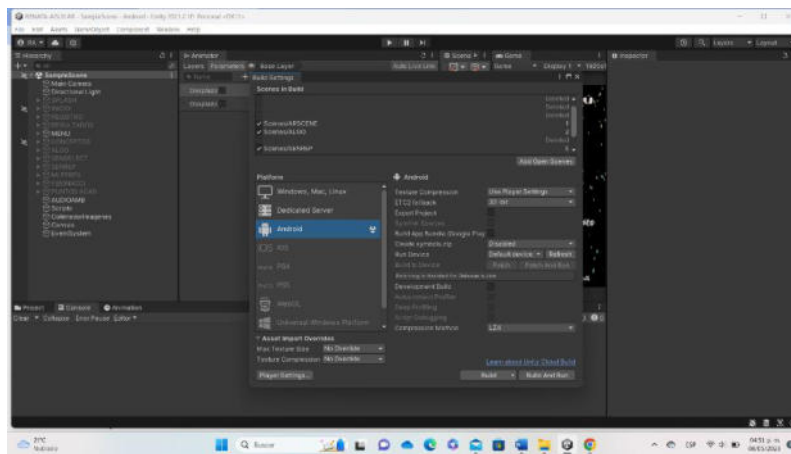


Figura 5.39: Pruebas de compilación de la aplicación para Android. Fuente: Imagen creación propia.

En la opción de File después Build Settings en la ventana se seleccionan las escenas que forman parte de la aplicación y en caso de ingresar nuevas escenas en la opción de Add Open Scenes se pueden incorporar nuevas escenas que se encuentren en otra

ubicación, se eligen la plataforma Android y por último se da clic en build and run figura 5.40.

5.3 Diseño y programación de pantallas

Pantalla Splash

Es la imagen figura 5.41 encargada de dar la bienvenida a la plataforma, es un Canvas programado para desaparecer en un par de segundos y presentar el inicio de la aplicación, su estructura consta de un fondo un sonido de fondo que incluso desaparece con el Canvas.

Los escudos que aparecen en la imagen refieren a los Subsistemas de EMS para los que está dirigida la plataforma, Conalep, Cecytem y DGB.

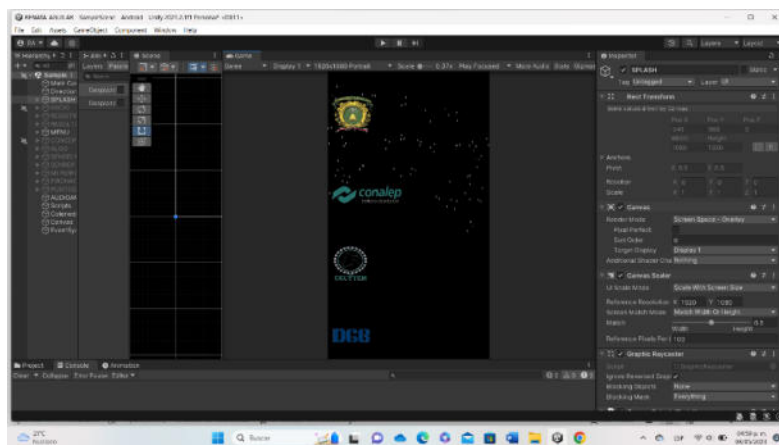


Figura 5.40: Diseño y programación de pantallas. Fuente: Imagen creación propia.

Pantalla de Inicio de Sesión

El usuario deberá de iniciar sesión para hacer uso de la aplicación, ingresar su usuario y contraseña y hacer clic en aceptar le permitirá pasar a la siguiente escena figura 5.42.

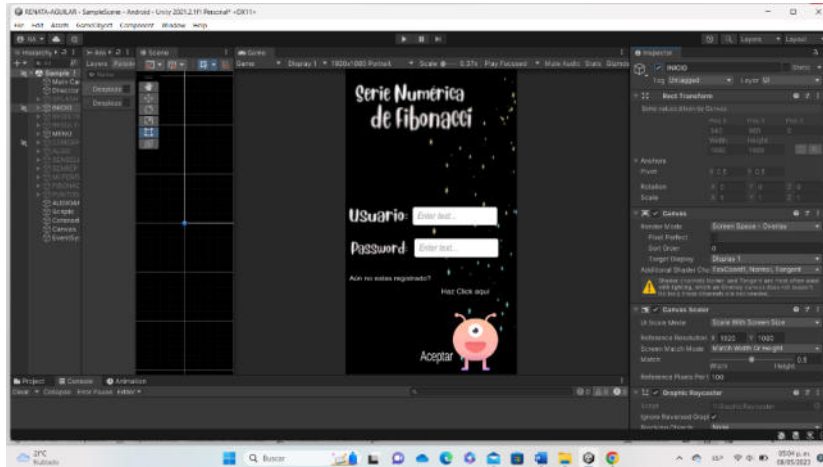


Figura 5.41: Diseño y programación de pantallas, secuencia. Fuente: Imagen creación propia.

En caso de no estar registrado en la base de datos de la plataforma, el usuario deberá registrarse en la siguiente pantalla.

Pantalla de Registro

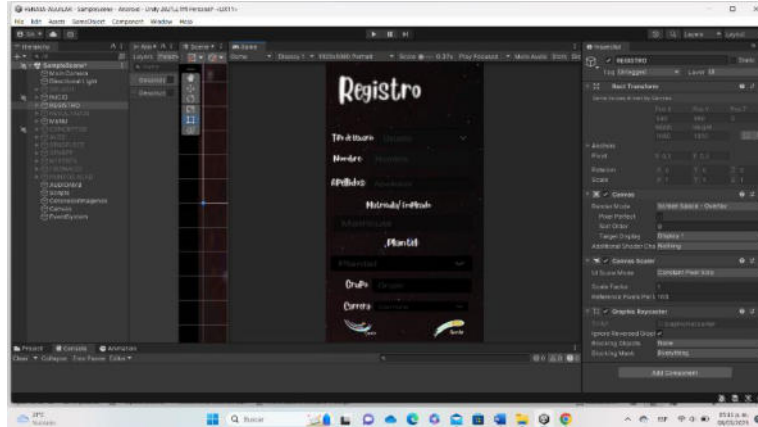


Figura 5.42: Diseño y programación de pantallas secuencia 3. Fuente: Imagen creación propia.

Tipo de usuario; Docente/ alumno , nombre y apellidos, matricula o número de empleado, elegir el plantel al que pertenece; recordemos que nuestro caso de estudio es Conalep Estado de México, el grupo al que está inscrito y la carrera técnica a la que pertenece figura 5.43.

Nota: Estos datos son disponibles cuando el usuario se identifica como estudiante, en caso de ser docente la sección de grupo no aparecerá.

Nota 1: Para reconocer que el nuevo registro corresponde a un estudiante o profesor, el número de empleado y matrícula permitirán reconocer el registro.

Nota 2: A los nuevos registros les llegará un correo electrónico que les permita verificar su registro a la aplicación por medio de un enlace.

Pantalla de Menú

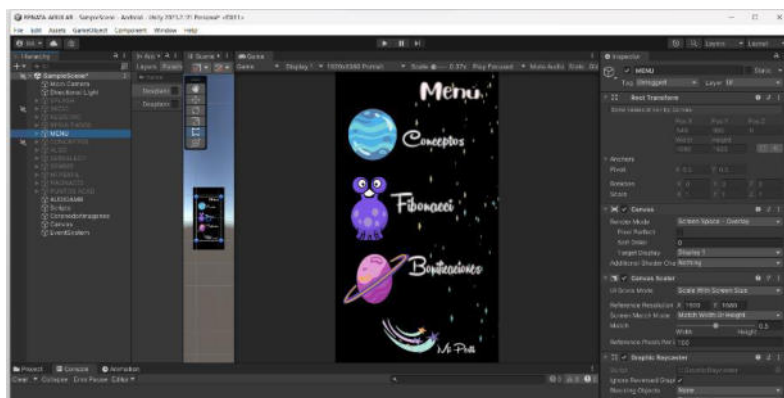


Figura 5.43: Diseño y programación de pantallas, secuencia 4. Fuente: Imagen creación propia.

El menú está estructurado de 4 opciones figura 5.44: Conceptos, Fibonacci, Bonificaciones y mi perfil; en cada uno de estos el usuario identificado como estudiante podrá ingresar para interactuar con el contenido de la aplicación y si lo desea regresar al menú principal para cambiar de escena.

Pantalla de Conceptos

En esta escena se muestra otro submenú que hace referencia a un repaso práctico y sencillo de las actividades y lecciones que los estudiantes ya cursaron en compañía de su docente, recordando que el uso de la aplicación es una herramienta de acompañamiento de su proceso de aprendizaje figura 5.45.

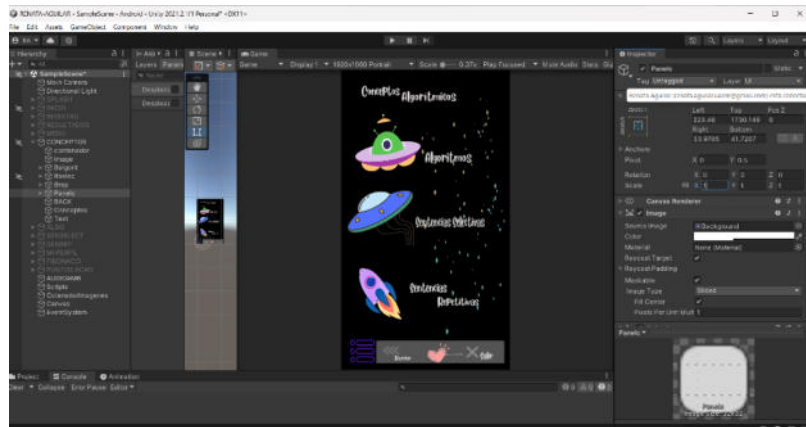


Figura 5.44: Diseño y programación de pantallas, secuencia 5. Fuente: Imagen creación propia.

En cada una de las pantallas que no sean el menú principal se tiene un menú desplegable que permite saltar a las siguientes escenas que corresponden a la secuencia de la aplicación o en caso necesario cancelar/cerrar sesión .

La sección de conceptos contiene minijuegos que le permitirán al estudiante demostrar los conocimientos previos de cada uno de los temas de algorítmica; que es un algoritmo, cuáles son las sentencias repetitivas, las sentencias selectivas son parte importante para la resolución de la serie numérica de Fibonacci.

Por medio de establecer de forma correcta los diagramas de flujo que especifiquen la secuencia de estos, la solución de cada uno le otorgará al usuario puntos extras, mejor conocidos como bonificaciones los cuales son acumulativos y les permitirán generar nuevas vidas.

Pantallas de Sentencias Selectivas

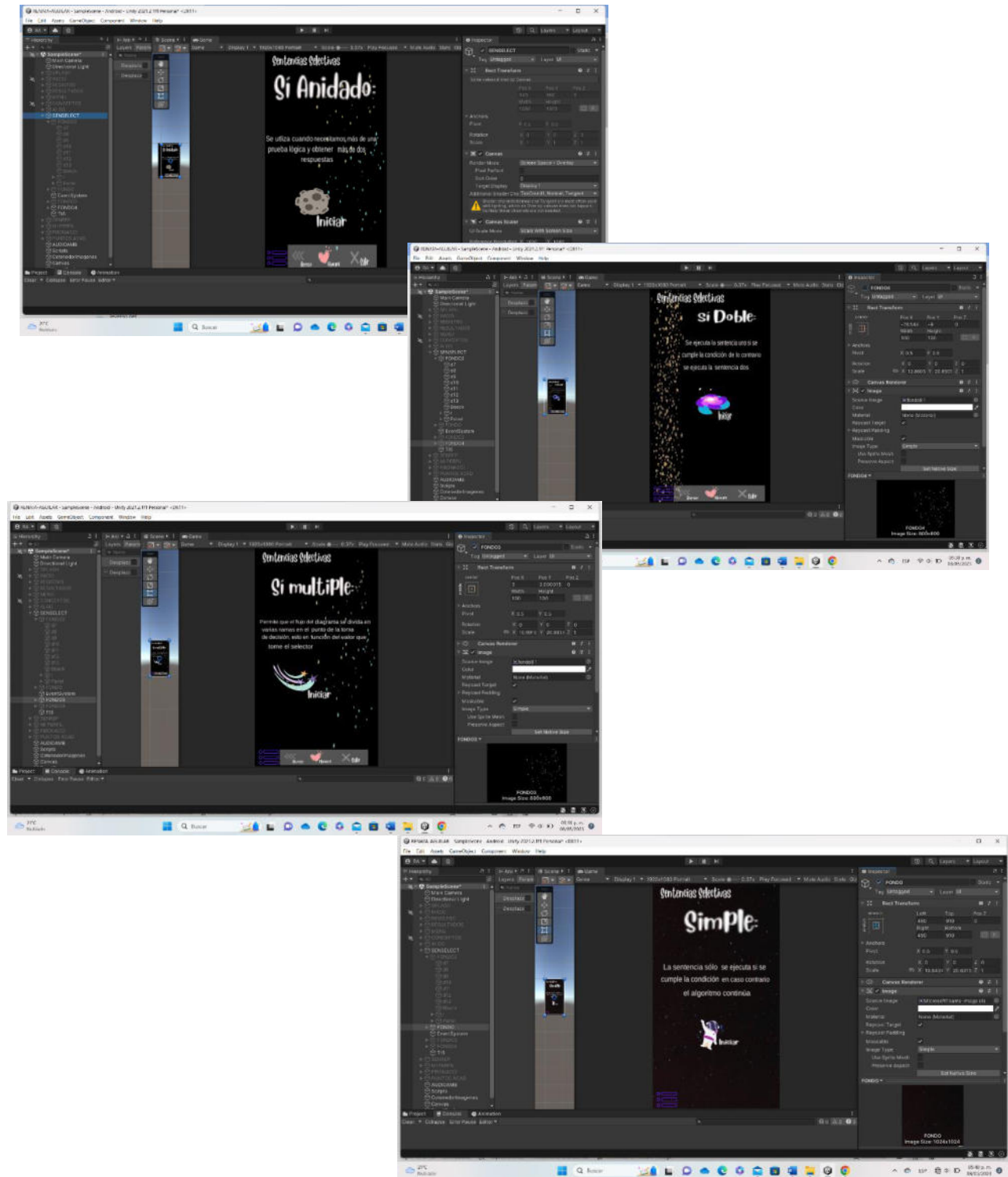


Figura 5.45: Diseño y programación de pantallas, secuencia 6. Fuente: Imagen creación propia.

Todas las pantallas que se observan en la figura 5.46 corresponden a los minijuegos de sentencias selectivas a los que los estudiantes tienen acceso. También se muestran las pantallas de las sentencias de repetición que incluyen estructurar sus diagramas de flujo.

Todas estas imágenes corresponden al flujo de la aplicación donde los estudiantes pueden navegar en ella y elegir la opción que más les agrade, el objetivo es que conserven el nivel de vidas adecuada para acreditar los niveles y cumplir con la calificación deseada.

Capítulo VI

6.1 Pruebas

En este capítulo se realizan las pruebas para la población de EMS, en donde los estudiantes evalúan el software como lo por medio de la aplicación de la prueba de usabilidad que se presenta a continuación:

Los parámetros para el instrumento de evaluación tabla 6.14 se determinaron basándose en el trabajo de validación del software educativo Fallas (2010), que indica el cálculo de la facilidad de uso e instalación, versatilidad, la calidad del entorno visual los contenidos del software y la adecuación de los usuarios.

Cuestionario de Validación: Software Educativo

<i>1. ¿Te gustan los colores de la Aplicación?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>2. Te gusta el diseño de la Aplicación?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>3. ¿El personaje del videojuego se te hace adecuado?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>4. ¿Es fácil la navegación de la App?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>5. Te gusta el diseño de los botones?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>6. Los botones de la aplicación tienen el tamaño adecuado?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>7. Te parece adecuado el estilo de letra?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>8. ¿La aplicación es rápida?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>9. ¿El tiempo de espera, para cargar las actividades en la aplicación es adecuado?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>10. ¿Te gusta que las actividades sean de Realidad Aumentada?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente

Cuestionario de Validación: Software Educativo

11. <i>Te agrada que la aplicación no sea rotativa?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
12. <i>Consideras que la música de ambientación es interesante?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
13. <i>Consideras que el video de introducción en la presentación del personaje es atractivo?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
14. <i>¿Crees que el video tutorial de la serie numérica es funcional?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
15. <i>¿Consideras que los minijuegos son fáciles?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
16. <i>los temas de los minijuegos son de fácil acceso?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
17. <i>¿Consideras útil, el repaso de los diagramas de flujo?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
18. <i>crees que tu habilidad de cálculo mental aumentó con el uso de la app?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
19. <i>¿Crees que la app mejorará tu calificación en la materia?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
20. <i>¿Sientes que eres más hábil con los números, después de utilizar la app?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
21. <i>¿Consideras que aprender secuencias numéricas son útiles?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
22. <i>Consideras que los niveles del juego son fáciles</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
23. <i>¿Te gustaría más juegos de habilidad mental de realidad aumentada?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
24. <i>¿Crees que tu lógica algorítmica mejoró después de utilizar la aplicación?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusta, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente

Cuestionario de Validación: Software Educativo

<i>25. ¿Te gustaría que todas tus materias tuvieran un videojuego que ayude a mejorar tu calificación?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>26. ¿Crees que el acceso a la aplicación es seguro?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>27. ¿La calidad del juego te parece adecuada?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>28. ¿Qué opinas acerca de pasar todos los niveles para obtener una calificación?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>29. ¿El uso de la aplicación reforzó tus conocimientos en los temas ya vistos?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente
<i>30. ¿Consideras que el uso del software podría cubrir la evaluación de un Resultado de aprendizaje?</i>	5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente

Tabla 6.14: Cuestionario de Validación: Software Educativo Serie Numérica de Fibonacci. Fuente: Adaptación Validación de Software Educativo. Fallas, J (2020).

Las respuestas de este instrumento consisten en una escala de 5 a 1; dependiendo del grado de importancia como es considerado 5) Mucho, 4) Sí me gusto, 3) más o menos, 2) casi no / poco y 1) No / me es indiferente, se busca que la población de la EMS tenga interés en la aplicación de juegos serios como herramienta de aprendizaje y sobre todo los motive para mejorar sus notas académicas.

Por lo consiguiente el instrumento expuesto en los párrafos anteriores se modificó por medio de la técnica del Alpha de Cronbach (Rodríguez, 2013). La cual permite calcular la fiabilidad de cuestionarios o escalar por medio del uso de Excel el coeficiente de Alpha Cronbach.

El coeficiente de Alpha Cronbach es una fórmula para estimar la fiabilidad de un instrumento en donde las preguntas tienen más de dos valores.

La figura 47 que se presenta a continuación muestra la estructura de la formula general donde k es el número de ítems del instrumento S^2_i la variante de las puntuaciones en el ítem i, y S^2_t la varianza de las puntuaciones totales del cuestionario o test.

$$\alpha = \frac{k(1 - \sum S^2_i / S^2_t)}{k-1}$$

Figura 6.46: Fórmula general del coeficiente del Alpha Cronbach. Fuente: Adaptación de Rodríguez, 2013. Imagen creación propia.

Al implementar el cálculo del coeficiente de Cronbach figura 6.47 se obtiene la suma de varianzas, el total de la suma de varianza que presenta el cuestionario y la cantidad de ítems utilizados en el cuestionario para el total del cálculo del coeficiente con un resultado del 0.84 de confiabilidad, en referencia a la escala que maneja el coeficiente de Cronbach Rodríguez (2013) .

La implementación y pruebas de la aplicación se llevó a cabo para los estudiantes de Conalep en tabletas y teléfonos móviles figura 6.48.

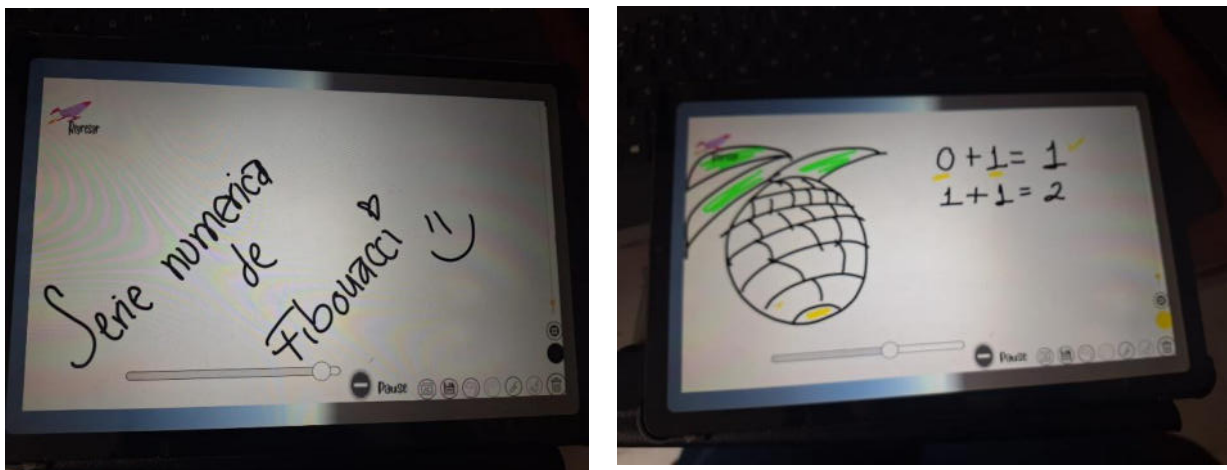


Figura 6.47: Pruebas de la aplicación. Fuente: Imagen creación propia.

Con un total de 115 participantes de las carreras técnicas en informática, mecatrónica y mantenimiento de equipos de cómputo quienes interactuaron con el software de gamificación y dieron respuesta a su valoración.

El 70% de la población estudiantil pertenecen a la carrera de Informática, con la participación de 40 mujeres y 40 hombres, el 20% son de la carrera de Mecatrónica y el 10% restante son de la carrera profesional técnica de Soporte y Mantenimiento de Equipo de cómputo.

El software de gamificación tuvo mayor influencia en los estudiantes de la carrera de Informática, ya que se encuentra en perfil con el contenido de sus materias profesionales y sobre todo atiende las necesidades académicas del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las figuras 6.49 y 6.50 muestran la prueba del software de gamificación para los estudiantes de EMS, en donde compartieron su experiencia al interactuar con el programa.



Figura 6.48: Pruebas del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.

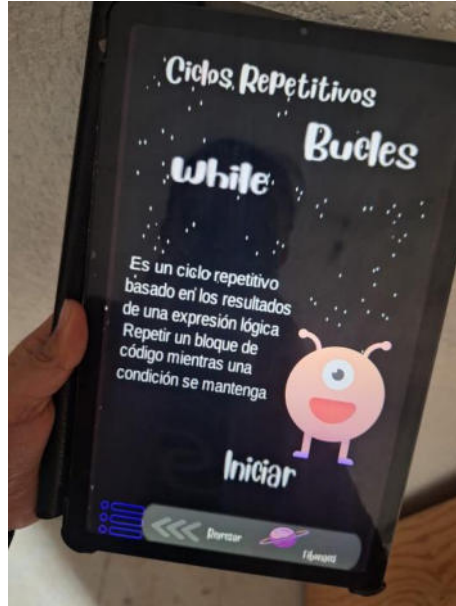


Figura 6.49: Prueba de software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.

Para la evaluación del instrumento en la figura se observa a los estudiantes que acudieron a los laboratorios de informática de cada uno de los planteles de Conalep plantel del Sol, Chimalhuacán y Nezahualcóyotl III para responder la valoración del software de gamificación figura 6.51.



Figura 6.50: Evaluación del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.

La presentación del software como se muestra en la figura 6.52 estuvo a cargo de una exposición detallada y breve sobre el software de gamificación, estimulando a los estudiantes para participar en esta prueba.



Figura 6.51: Presentación del software de gamificación. Fuente: Imagen creación propia.

Capítulo VII

7.1 Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron a través del instrumento aplicado se analizaron por medio del software de Weka, el cual permite generar agrupaciones y clasificaciones

Se implementó el algoritmo de Clasificación Random Forest para obtener un árbol de decisión, considerando que se tienen algunas características diferentes en cada una de las preguntas del instrumento y así determinar el impacto de cada una de ellas conforme al grupo de respuestas.

Este árbol está estructurado conforme al tamaño del nodo, la cantidad de árboles y por último las características muestreadas, con ello se determina la base de un entrenamiento. Conforme a la aplicación y réplica del entrenamiento la predicción variará; ya que consta de la profundidad de la tarea de regresión y la cantidad de árboles de decisión individuales que se crearon en cada entrenamiento.

Se utiliza random forest para la prueba del software de gamificación, combinar las respuestas de la evaluación de la herramienta, a su vez clasificar cada una de ellas en árboles individuales para darle mantenimiento a la herramienta y mejorar la tarea del área más estimada por la interpretación de resultados.

A continuación, se muestra la interpretación de los resultados los cuales se obtuvieron con apoyo del software de Weka.

Se experimentó con 30 atributos de un total de 115 instancias, el valor de las respuestas se presenta en la siguiente tabla 6.15.

Opciones de respuesta de la prueba de evaluación del software de gamificación				
5) Mucho	4) Sí	3) más o menos	2) poco / casi no	1) no / me es indiferente

Tabla 6.15: Respuesta de la prueba de evaluación del software de gamificación. Fuente: Creación propia.

De la siguiente pregunta **1. ¿Te gustan los colores de la Aplicación?** Figura 6.53 “ Se describe que 57 estudiantes optan por un valor mucho, 50 de ellos dieron un Sí, 5 responden con un más o menos, y sólo 2 de ellos lo clasifican como poco, como lo muestra la figura”.

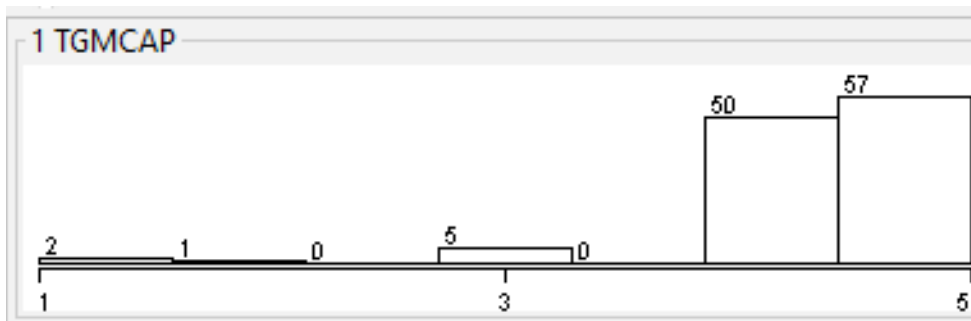


Figura 6.52: ¿Te gustan los colores de la Aplicación? respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

2. ¿Te gusta el diseño de la Aplicación? Figura 6.54, “50 estudiantes les agradó bastante el diseño del juego, 53 respondieron que sí sin mucha atención, 11 de ellos corresponden con un más o menos y sólo 1 de ellos indica que no fue de su agrado el diseño de la aplicación”.

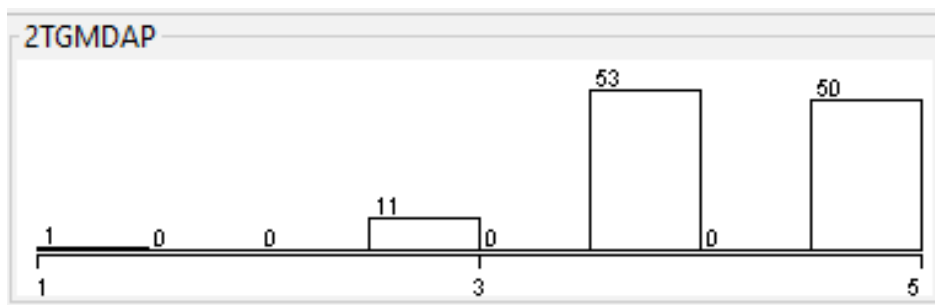


Figura 6.53: ¿Te gusta el diseño de la Aplicación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

3. ¿El personaje del videojuego se te hace adecuado? Figura 6.55, “57 alumnos indican que les gusta el personaje del videojuego, 47 de ellos aceptan al personaje, 10 de ellos indican que el agrado es poco pero permisible y sólo 1 de ellos responde un descontento con el personaje del videojuego”.

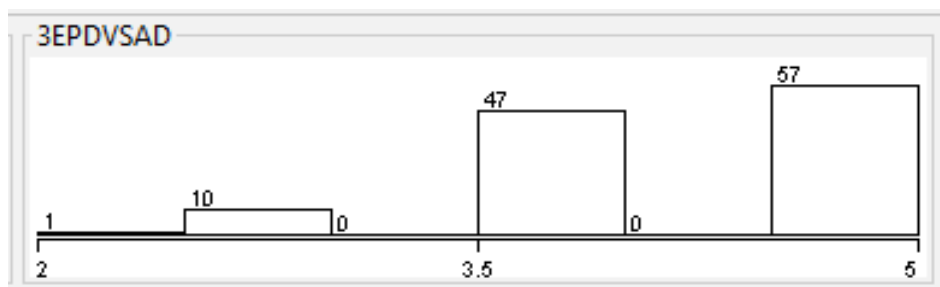


Figura 6.54: ¿El personaje del videojuego se te hace adecuado?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

4. ¿Es fácil la navegación de la App? Figura 6.56, “Con la respuesta de 52 usuarios indican que si es muy rápida, 46 de ellos sólo indican que sí está bien, a comparación de 15 estudiantes que deciden otorgar una respuesta media, 2 de ellos dicen que poco y 1 indica que le es indiferente”.

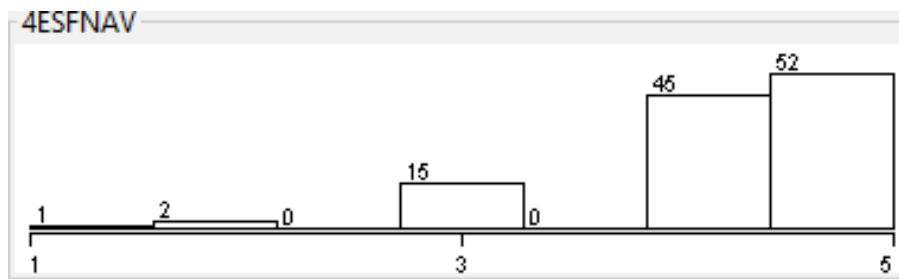


Figura 6.55: ¿Es fácil la navegación de la App?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

5. ¿Te gusta el diseño de los botones? Figura 6.57, “60 estudiantes están encantados con el diseño de los botones de la aplicación, 40 de ellos responden si les gustan y 9 de ellos responden que están bien en lo general”.

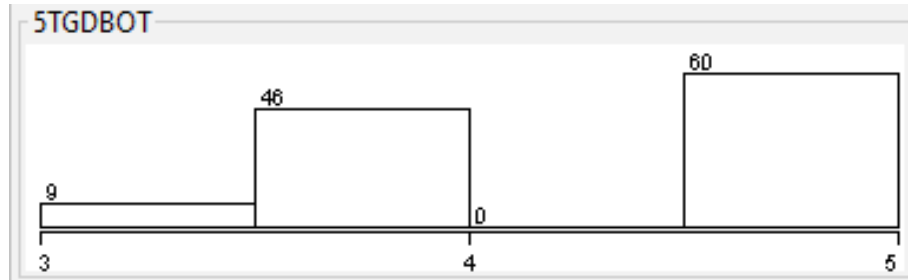


Figura 6.56: ¿Te gusta el diseño de los botones?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

6. ¿Los botones de la aplicación tienen el tamaño adecuado? Figura 6.58, “65 estudiantes responden con entusiasmo que los botones tienen un tamaño adecuado ya que les encanta el diseño de ellos, 39 responden que el tamaño está más o menos, 9 consideran que tienen un tamaño suficiente y sólo a 2 de ellos les es indiferente esta característica del juego”.

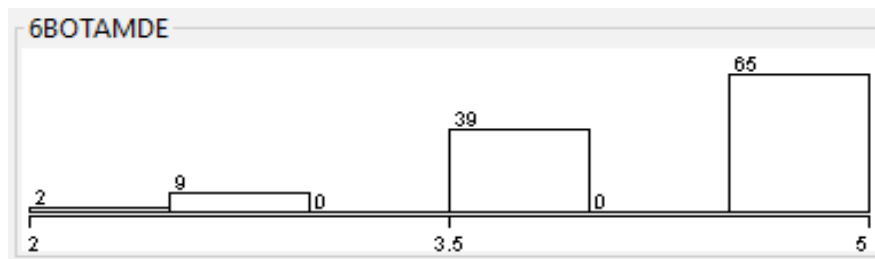


Figura 6.57: ¿Los botones de la aplicación tienen el tamaño adecuado?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

7. ¿Te parece adecuado el estilo de letra? Figura 6.59, “56 usuarios responden que les gusta mucho el etilo de las letras que se encuentran en la aplicación, 33 responden que es de su agrado y 26 de ellos opinan que el estilo de letra cae en un atributo no tan favorecedor para la aplicación”.

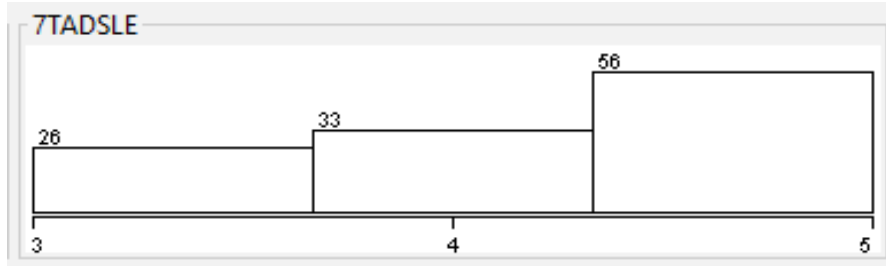


Figura 6.58: ¿Te parece adecuado el estilo de letra?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

8. ¿La aplicación es rápida? Figura 6.60, “con 58 respuestas en la categoría de que sí es rápida la aplicación y que está muy bien se considera como útil junto con la respuesta de 42 usuarios que indican que la app está más o menos en velocidad, en contrario se tiene la respuesta de 13 estudiantes que se encuentran poco satisfechos con la navegación de la app y 2 de ellos consideran que no es rápida”.

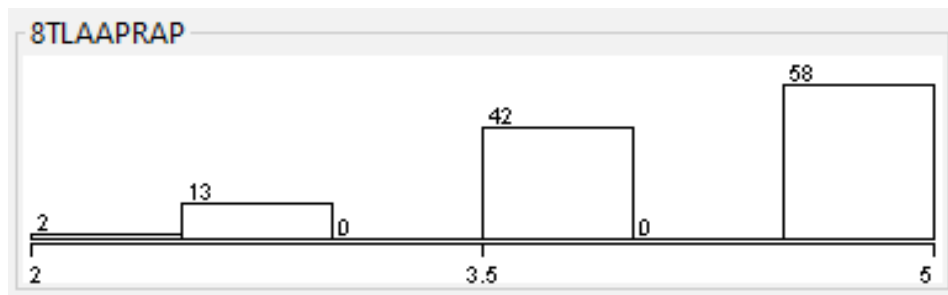


Figura 6.59: ¿La aplicación es rápida?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

9. ¿El tiempo de espera, para cargar las actividades en la aplicación es adecuado? Figura 6.61, “10 estudiantes indican que la espera de las actividades es lenta, 55 de ellos opinan que es adecuado y 50 están contentos con el tiempo de espera de estas”.

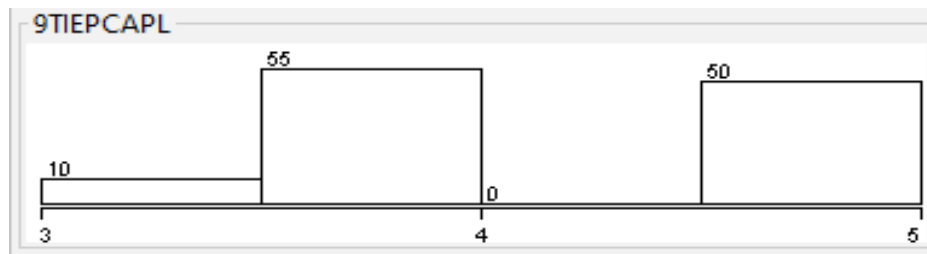


Figura 6.60: ¿El tiempo de espera, para cargar las actividades en la aplicación es adecuado?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

10. ¿Te gusta que las actividades sean de Realidad Aumentada? Figura 6.62, “81 estudiantes responden con entusiasmo que sí les gustan mucho las actividades de RA, 28 de ellos les agrada hacer uso de la RA, a 5 usuarios no están tan interesados en utilizarlas y sólo a 2 de ellos no les agrada o en caso contrario no conocen que es la RA”.

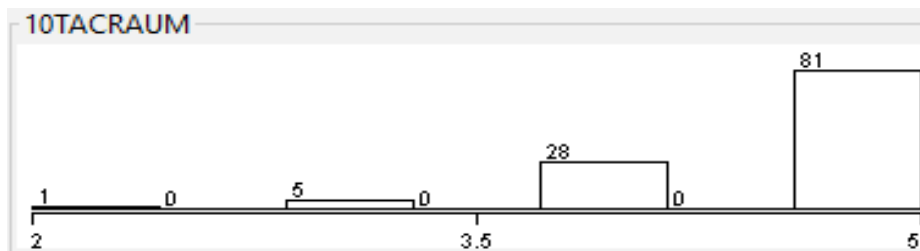


Figura 6.61: ¿Te gusta que las actividades sean de Realidad Aumentada?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

11. ¿Te agrada que la aplicación no sea rotativa? Figura 6.63, “la mayoría de los estudiantes respondieron de forma asertiva 56 de ellos respondieron que no tenían ningún problema, 46 de ellos están conformes con el producto, 8 usuarios consideran que no es de su total agrado la orientación de la aplicación y 4 expresan que no están conformes con la presentación del producto”.

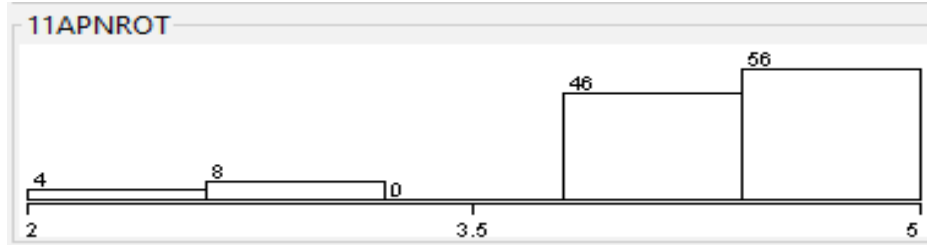


Figura 6.62: ¿Te agrada que la aplicación no sea rotativa?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

12. ¿Consideras que la música de ambientación es interesante? Figura 6.64, “64 alumnos están entusiasmados con la aplicación y la música que la acompaña, 33 de ellos les es de su agrado, 7 consideran que está aceptable la música de fondo, 6 indican que es poco su agrado y a 5 de ellos les es indiferente esta cuestión”.

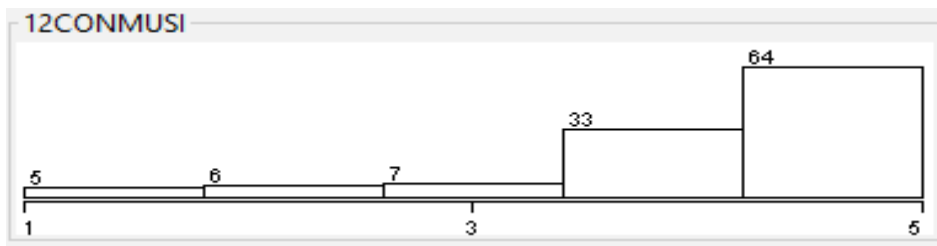


Figura 6.63: ¿Consideras que la música de ambientación es interesante?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

13. ¿Consideras que el video de introducción en la presentación del personaje es atractivo? Figura 6.65, “con una respuesta alta 72 estudiantes les agrada mucho el video del personaje Leonardo Fibonacci, 37 de ellos considera que es bueno y solamente 6 expresan que es aceptable el video de presentación”.

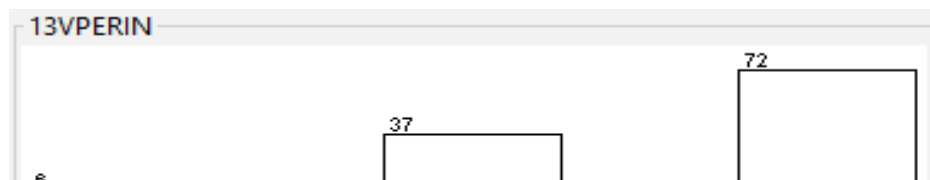


Figura 6.64: ¿Consideras que el video de introducción en la presentación del personaje es atractivo?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

14. ¿Crees que el video tutorial de la serie numérica es funcional? Figura 6.66, “80 estudiantes indican que es muy bueno el video tutorial de la serie numérica, lo consideran como un repaso al tema, 28 de ellos también pertenecen a la respuesta asertiva y de aceptación al video tutorial junto con las 6 respuestas que indican un “más o menos” y 1 de ellos considera que le es indiferente el tutorial”.

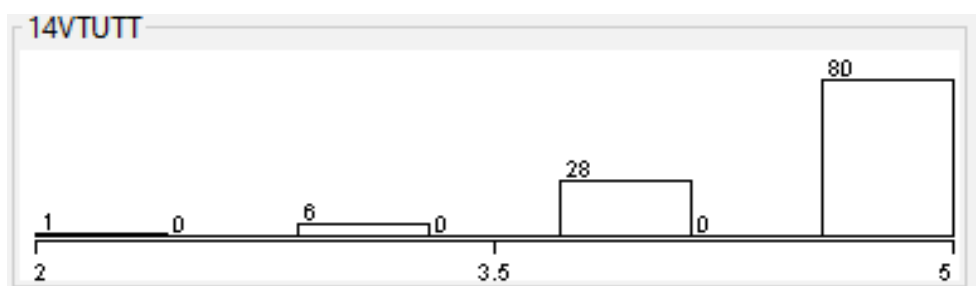


Figura 6.65: ¿Crees que el video tutorial de la serie numérica es funcional?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

15. ¿Consideras que los minijuegos son fáciles? Figura 6.67, “con una respuesta de 72 usuarios se considera que los minijuegos como repaso académico son muy buenos, 38 de ellos están conformes con ellos y tan solo 6 de los encuestados se encuentran indecisos en su respuesta otorgando un “más o menos” a esta pregunta”.

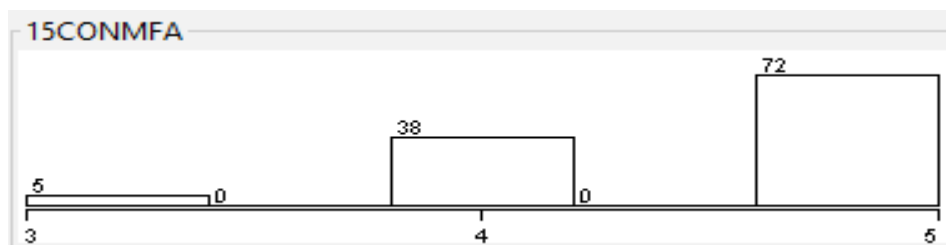


Figura 6.66: ¿Consideras que los minijuegos son fáciles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

16 ¿Los temas de los minijuegos son de fácil acceso? Figura 6.68, “8 de 115 estudiantes consideran que no poco fácil el acceso a los minijuegos, a comparación de 30 que indican que esta cómodo y accesible la ejecución de estos y 77 estudiantes consideran que es muy fácil el acceso y trabajar con los minijuegos de la aplicación”.

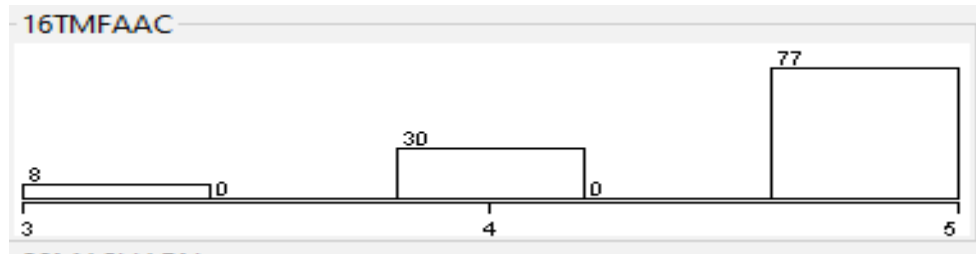


Figura 6.67: ¿Los temas de los minijuegos son de fácil acceso?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

17. ¿Consideras útil, el repaso de los diagramas de flujo? Figura 6.69, “80 estudiantes indican que es muy útil repasar la estructura de los diagramas de flujo, 30 de ellos consideran que está bien como parte general del tema de uso de sentencias repetitivas y de selección y solamente 2 de ellos responden que les es indiferente recordar este tema académico”.

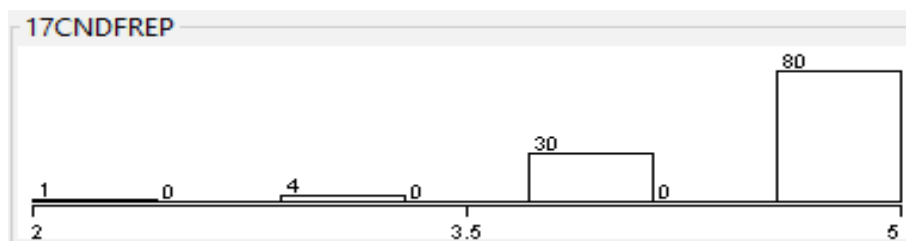


Figura 6.68: ¿Consideras útil, el repaso de los diagramas de flujo?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

18. ¿Crees que tu habilidad de cálculo mental aumentó con el uso de la app? Figura 6.70, “ 81 respuestas indican que la aplicación les ayudó a los estudiantes a ser más ágiles con las operaciones mentales, 31 de ellos consideran que la app les aportó seguridad y entusiasmo y 4 de ellos indican que les ayudo a un tiempo establecido”.

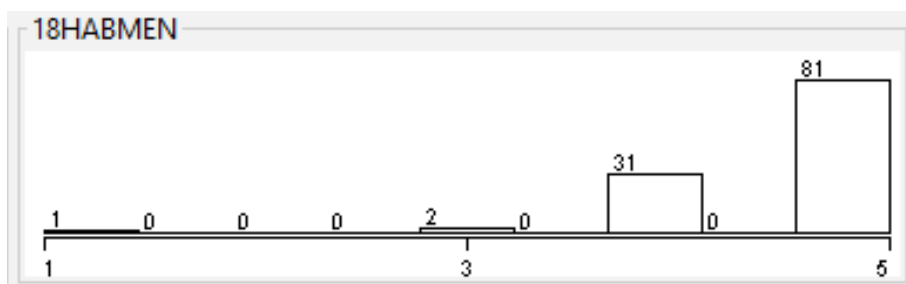


Figura 6.69: ¿Crees que tu habilidad de cálculo mental aumentó con el uso de la app?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

19. ¿Crees que la app mejorará tu calificación en la materia? Figura 6.71, “77 estudiantes consideran que la aplicación les ayudará mucho a mejorar sus calificaciones al mostrar un alto interés en el uso de la app, 34 de ellos les agrada la idea de utilizar la herramienta de gamificación y tan sólo 4 de los estudiantes piensan que la herramienta digital podría ayudarlos, pero no completamente”.

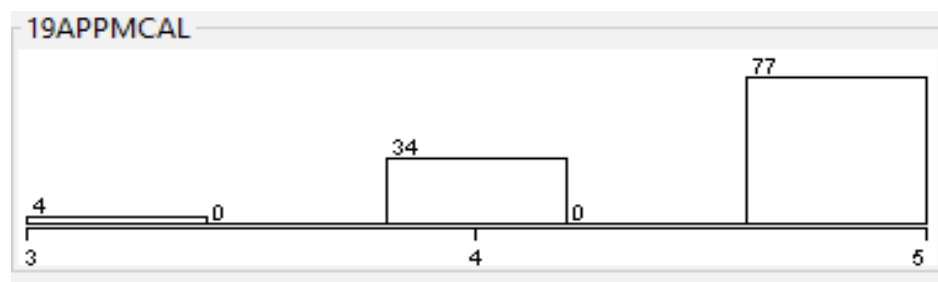


Figura 6.70: ¿Crees que la app mejorará tu calificación en la materia?, respuesta Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

20. ¿Sientes que eres más hábil con los números? Figura 6.72, “después de utilizar la app?, 86 estudiantes indican que sí son más hábiles con los números tras utilizar la aplicación, 25 de estos consideran que sí mejoraron, 2 de ellos dudan del poco avance que tuvieron y tan sólo 2 indican que no les contribuyó la aplicación”.

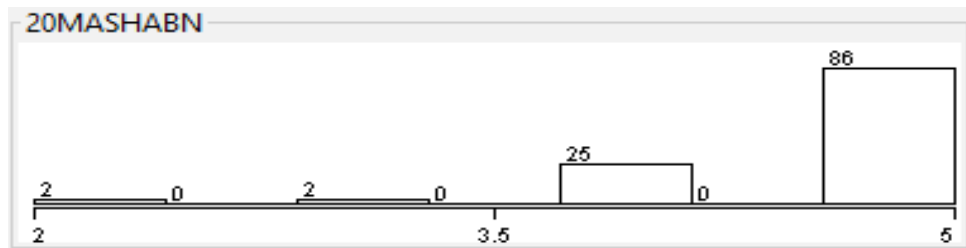


Figura 6.71: ¿Sientes que eres más hábil con los números?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

21 ¿Consideras que aprender secuencias numéricas son útiles? Figura 6.73, “71 alumnos responden que sí se necesita saber de series numéricas, 41 de ellos lo consideran como algo que se debe cumplir como parte de la estructura, 2 estudiantes no lo consideran tan necesario y 1 de ellos aún no logra identificar el aporte que indican las secuencias numéricas”.

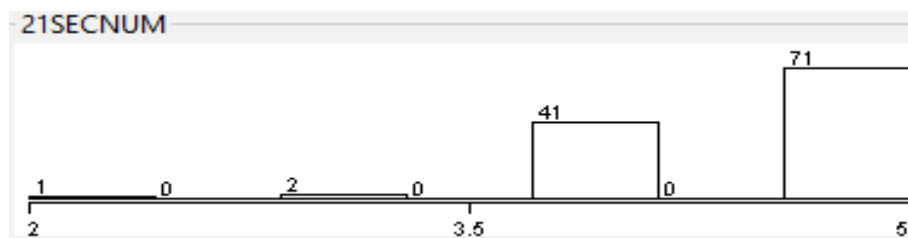


Figura 6.72: ¿Consideras que aprender secuencias numéricas son útiles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

22. ¿Consideras que los niveles del juego son fáciles? Figura 6.74, “75 estudiantes consideran que los niveles del juego están accesibles y se sienten bien con ellos , 33 de ellos los consideran entendibles y solamente 7 no están tan cómodos con la aplicación de los niveles del juego”.

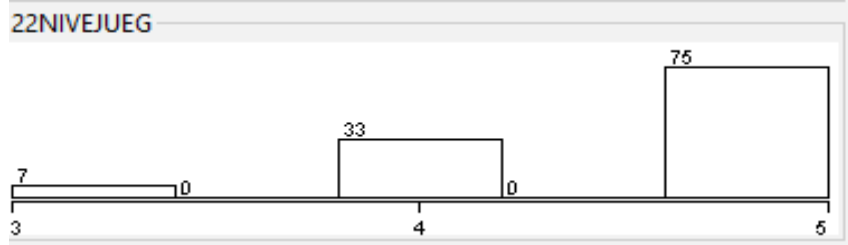


Figura 6.73: ¿Consideras que los niveles del juego son fáciles?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

23. ¿Te gustaría más juegos de habilidad mental de realidad aumentada? Figura 6.75, “81 respuestas de estudiantes fortalecen la idea de utilizar gamificación como parte del proceso de enseñanza aprendizaje, 32 de ellos se sienten a gusto con este tipo de herramientas, 1 de ellos aun no consigue distinguir el beneficio que tiene este tipo de aplicaciones digitales y tan solo 1 de ellos no conoce que es la realidad aumentada”.

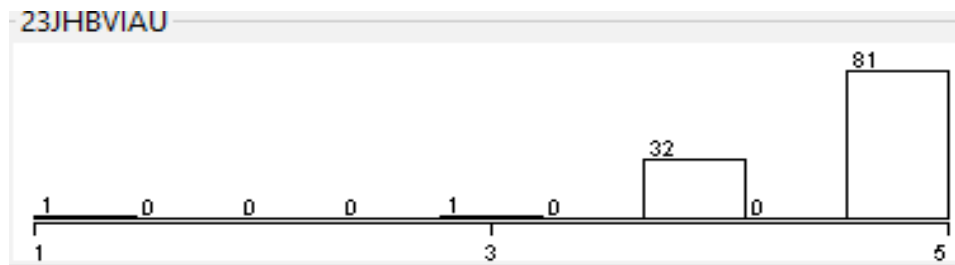


Figura 6.74: ¿Te gustaría más juegos de habilidad mental de realidad aumentada?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

24. ¿Crees que tu lógica algorítmica mejoró después de utilizar la aplicación? Figura 6.76, “5 estudiantes de 115 consideran que la aplicación no les ayudó mucho en su repaso escolar, en cambio 31 de ellos consideran que recordar la experiencia que tuvieron durante el juego aumento su lógica algorítmica y 79 estudiantes consideran de forma asertiva que la aplicación contribuyo de forma favorable su habilidad algorítmica”.

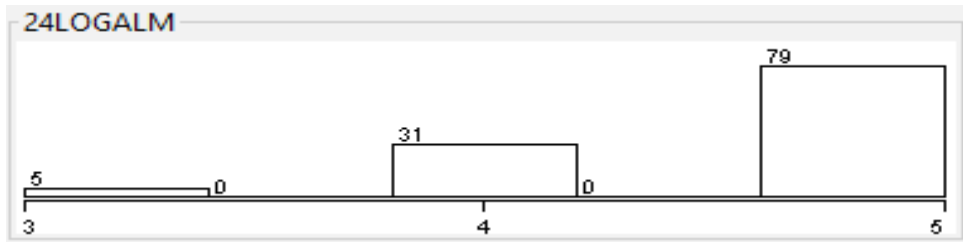


Figura 6.75: ¿Crees que tu lógica algorítmica mejoró después de utilizar la aplicación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

25. ¿Te gustaría que todas tus materias tuvieran un videojuego que ayude a mejorar tu calificación? Figura 6.77, "a 79 estudiantes les gustaría mucho que más materias estén acompañadas de juegos serios, 32 de ellos consideran que podría ser una buena opción hacer uso de ellos en otras materias; 2 de ellos lo piensan como una posibilidad y tan solo 2 de ellos opinan que un videojuego no podría ayudarles a mejorar sus calificaciones".

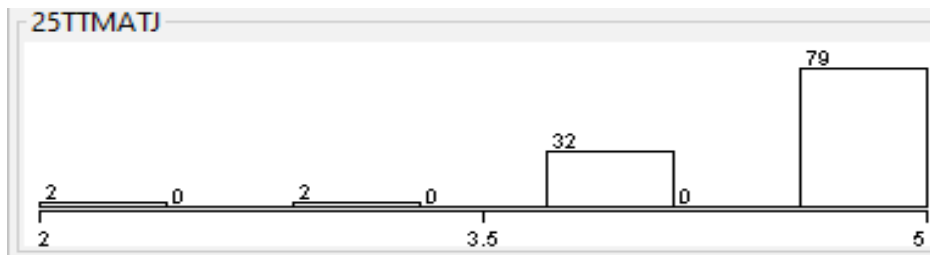


Figura 6.76: ¿Te gustaría que todas tus materias tuvieran un videojuego que ayude a mejorar tu calificación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

26. ¿Crees que el acceso a la aplicación es seguro? Figura 6.78, "72 usuarios respondieron que sí es seguro el acceso, otros 36 lo consideran como normal el acceso a la app, 5 consideran que podría ser vulnerable y 2 de ellos no confían en el acceso al videojuego".

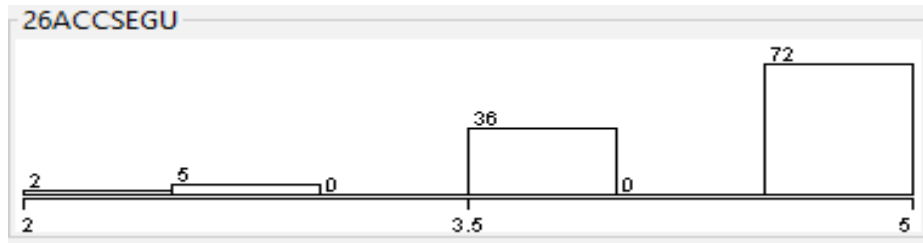


Figura 6.77: . ¿Crees que el acceso a la aplicación es seguro?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

27. ¿La calidad del juego te parece adecuada? Figura 6.79, “Con una baja respuesta 66 estudiantes opinan que el juego cuenta con calidad, 38 de ellos si consideran que tiene calidad pero que también tiene algunos detalles que atender, a comparación 7 de ellos mantienen neutra su respuesta al considerar esta como “más o menos”, 2 indican que la calidad es poca y otros más les es indiferente la pregunta”.

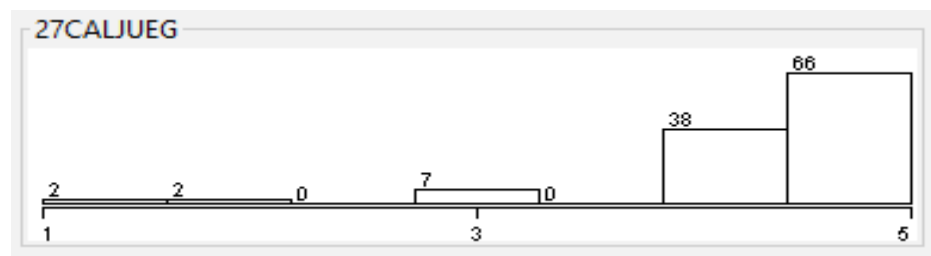


Figura 6.78: ¿La calidad del juego te parece adecuada?, respuesta. Fuente: Imagen creación propia. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

28. ¿Qué opinas acerca de pasar todos los niveles para obtener una calificación? Figura (6.80), “Como los videojuegos a los que están acostumbrados los estudiantes 89 de ellos responden que les agrada la idea de pasar los niveles de manera consecutiva para llegar al final del juego, 31 de ellos lo ven como algo normal un reglamento que seguir, por otro lado 3 de ellos les es indiferente la cronología de las actividades y tan sólo a uno de ellos no le agrada la idea de tener de forma seriada los niveles del videojuego”.

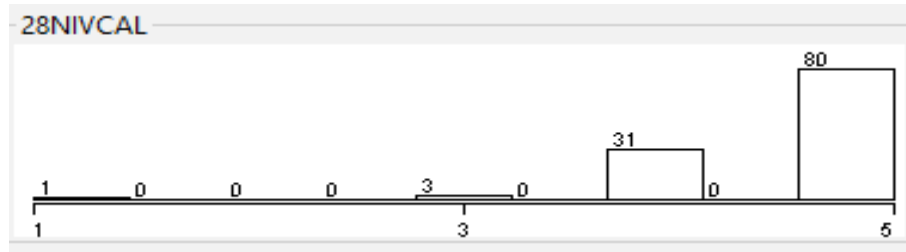


Figura 6.79: . ¿Qué opinas acerca de pasar todos los niveles para obtener una calificación?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

29 ¿El uso de la aplicación reforzó tus conocimientos en los temas ya vistos?

Figura 6.81, “80 estudiantes de 115 encuestados responder de manera entusiasta que la aplicación les ayudó a reforzar sus conocimientos obtenidos anteriormente y 35 de ellos también consideran que este repaso digital les contribuyó con su capacidad cognitiva en los temas escolares vistos anteriormente en clases”.

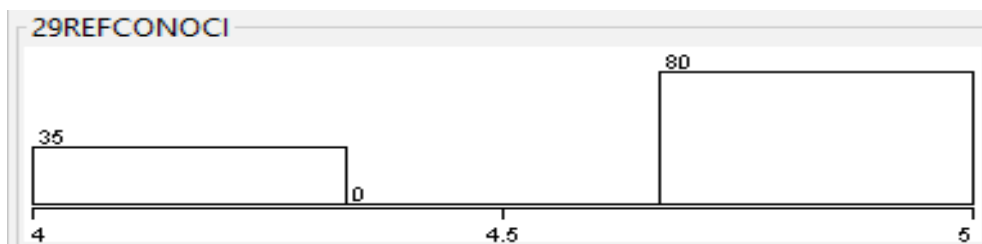


Figura 6.80: ¿El uso de la aplicación reforzó tus conocimientos en los temas ya vistos?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

30 ¿Consideras que el uso del software podría cubrir la evaluación de un Resultado de aprendizaje?

Figura 6.8, “83 estudiantes opinan que el videojuego cumple como parte de una actividad de evaluación similar a las que trabajan sus profesores de clase, 24 de ellos opinan lo mismo que esta actividad puede ser considerada como un tema práctico para ser evaluado, en cambio 5 de ellos difieren de las respuestas anteriores, ellos expresan que se considera poco para ser una actividad de evaluación completa y tan solo 3 de ellos no consideran que la aplicación pueda ser tomada como parte evaluativa de la asignatura en la que se implemente”.

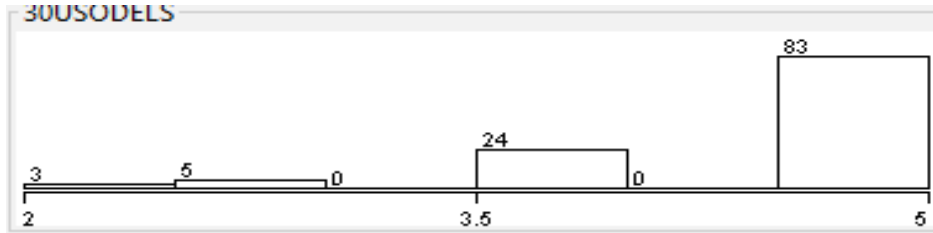


Figura 6.81: ¿Consideras que el uso del software podría cubrir la evaluación de un Resultado de aprendizaje?, respuesta. Fuente: Elaborado con el uso de software Weka imagen creación propia.

Como se muestra en las imágenes descritas en este capítulo, es el resultado de la interacción del software de Weka y la interpretación de los resultados de este, esto con vistas a describir de una forma más detallada la experiencia que tuvo el usuario al probar el software de gamificación.

Esto estructurado por medio de la metodología ADDIE y DEET en las que se determinó las necesidades teóricas y prácticas que necesitaba la comunidad de EMS, al utilizar tecnologías adecuadas para el diseño y desarrollo del producto definiendo diseños, escenarios, personajes y tareas a implementar en el software de gamificación.

Como parte del trabajo desarrollado en las líneas anteriores, se escribió un artículo de carácter científico que lleva por título “ El uso de la Gamificación en la Educación Media Superior”, como aceptado para su publicación en la revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo, asimismo se realizó otro artículo presentado en la 9ª Jornada de Ciencia y Tecnología Aplicada por el TecNM Cenidet con el título de “Aprendizaje emocional por medio de la Gamificación, documentos en donde se expresa el interés que tiene la comunidad educativa de nivel media superior por trabajar con herramientas digitales que acompañen y motiven a los estudiantes en los temas escolares con fines de mejorar su calificaciones y complementen su formación educativa y profesional.

Al realizar el análisis de los datos se observa que de 115 respuestas totales un 80% de la muestra se encuentra en un grado de interés al utilizar la aplicación, expresan que su experiencia se convierte en satisfactoria al implementar un recordatorio de temas en una versión diferente como lo es la realidad aumentada.

Asimismo, el 15% de la muestra expresa sentirse cómodo con la implementación de esta tecnología, ellos lo consideran como una aportación académica que les podría ayudar a completar su calificación estudiantil; y el 5% restante aún expresa tener dudas con el funcionamiento de estas herramientas como parte de una actividad educativa; esto podría ser por un desconocimiento del uso e implementación de herramientas digitales como lo es la RA y la RV.

La interpretación general de la evaluación del software de gamificación se concentran respuestas positivas a su aplicación, desde el diseño de escenarios, personajes participantes, implementación del software hasta la cantidad de asignación de puntos e insignias al usuario. Esto motiva a la comunidad de EMS para continuar con sus estudios académicos al expresar su interés por herramientas de este tipo.

Como conclusión se determina que la implementación de herramientas de gamificación estimula y promueve un ambiente de aprendizaje creativo e interesante para el usuario, como lo describen diversos autores que ya han desarrollado herramientas de esta naturaleza, los estudiantes se motivan para mejorar y despierta en ellos el interés por seguir utilizando apoyos tecnológicos similares.

Capítulo VIII

8.1 Mejoras y Trabajos Futuros

Como ya se describe en las líneas anteriores, las conclusiones y valoraciones del software de gamificación son favorables por lo que se recomienda a las instituciones de EMS hacer uso de la herramienta como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.

Dentro de las mejoras pertinentes a la herramienta se encuentra reforzar el nivel de seguridad de acceso a la misma, así como la navegación; convertirla en un material rotativo y que se adapte a un sistema operativo diferente Android es parte de las mejores que se deben atender.

Dar continuidad con el diseño de los escenarios descritos en la historia, que permitan reforzar otros temas algoritmos y lógicos necesarios para la programación es un trabajo futuro que se considera. Y a su vez analizar de manera más detallada los resultados de los datos del software de aplicación.

Conocer la opinión de los profesores antes y después de la implementación de este tipo de herramientas, como parte enriquecedora en conocimiento y aplicación de esta. Con un enfoque pedagógico y constructivo para el diseño de aplicaciones educativas futuras.

Referencias Bibliográficas

- ADEN Bussines Magazine (ADEN, 2022). Obtenido de Metodologías Ágiles <https://www.aden.org/business-magazine/metodologias-agiles/>
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. American International Journal of Contemporary Research, 1-5.
- Ardila, M. Y. J. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. Revista Internacional de Investigación en Educación, 71-84.
- Beck, K. (2004). Extreme Programming Explained. Embrace Change, 46.
- Brusi, D. y Cornellà, P. (2020). Escape rooms y Breakouts en Geología. La experiencia de “Terra sísmica”. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 74-88.
- Burgués, G. E. (2016). Aprende a Modelar Aplicaciones con UML: 2ª Edición. Ciudad de México: IT Campus Academy.
- Casañ, P. R. (2018). Integrando el uso de los smartphone en la enseñanza de lenguas extranjeras a través de videojuegos serios en la educación universitaria. Conference on Digital Linguistics (CIDiLi19), (págs. 135-144). Valencia.
- Castellanos A. H. y Rocha, T. E. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 10-19. doi:10.24215/18509959.26.e1
- Cornellà, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 5-19.
- Chandra B. M. (2007). Robust Approach for Estimating Probabilities in Naive-Bayes Classifier. Conference on Pattern Recognition and Machine Intelligence, (págs. pp 11-16). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo RIDE, 25.
- Cueva, D. J. L., García, C. A. y Martínez, M. O. A. (2019). El conectivismo de las TIC: Un paradigma que impacta el proceso de enseñanza aprendizaje. Scientific, 205-227.

- De la Horra, V. I. (2017). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9-22.
- De La Hoz, E. J., De la Hoz, E. J. y Fontalvo, T. J. (2019). Metodología de Aprendizaje Automático para la Clasificación y Predicción de Usuarios en Ambientes Virtuales de Educación. *Información Tecnológica*, 8.
- Del Rosario, E. M. y Buteler, L. (2018). Resultados de la investigación actual sobre el aprendizaje con videojuegos. *Revista De Enseñanza De La Física*, 25–48.
- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2018). El planteamiento Curricula. Modelo Educativo. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-38.
- Educación Media Superior (05 de 05 de 2022). Obtenido de La Educación Media Superior: <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/Educacion%20Media%20Superior.pdf>
- Fallas, M. J. J y Chavarría, M. J. (2010). Validación de Software Educativo. VII Festival Internacional de Matemática, 8.
- Fernández, F., Ginoris, Q. O., Armas, S. C., Martínez, R. B. N. y Tabares, A. R. M. (2004). 10 Componentes del Proceso enseñanza aprendizaje . En A. M. C. Mercedes, *Temas de Introducción a la formación Pedagógica* (pág. 355). Cuba: Pueblo y Educación.
- García, C. F, Cara, M. J. F., Martínez, S. J. A y Cara, M. M. M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje: una aproximación teórica. *Lógia: Educación Física y Deporte* , 16-24.
- García, L. I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Hekademos. revista educativa digital*, 71-79.
- García, G. J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1-21.
- Garone, P. y Nesteriuk. S. (2019). Gamification and Learning: A Comparative Study of Desing Frameworks . 10th International Conference on Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management,, 473-487.

- Ghirardini, B. (2014). Metodologías de E-learning. Una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones. Food and Agriculture Organization of the United Nations , 144.
- Gil, Q. J. (2019). Interconectados apostando por la construcción colectiva del conocimiento. Aprendizaje móvil en Educación Infantil y Primaria. Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación, 185-203.
- Guerrero, A. C. A., Gutierrez, L. L. E. y Cuervo, C. K. D. (2020). Los videojuegos como estrategia para incrementar la motivación y alcance de logros en procesos de aprendizaje. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería. Colombia.
- Gutiérrez, J. M. (2008). Sistemas Expertos Basados en Reglas. Universidad de Cantabria: Recurso personal. Dpto. de Matemática Aplicada.
- Ibarra, A. (2022). "El Sistema Normalizado de Competencia Laboral", en: Competencia laboral y educación basada en normas de competencia, SEP, CONOCER, CONALEP. <https://www.oitcinterfor.org/p%C3%A1gina-libro/consejo-normalizaci%C3%B3n-certificaci%C3%B3n-competencia-laboral-m%C3%A9xico-conocer>
- Kataria, A. y Singh, M. (2013). A Review of Data Classification Using K-Nearest Neighbour Algorithm. IJETAE Exploring Research and Innovations, 8.
- Llorens, L. F. y Gallego, D. F. J. (2016). Gamification of the Learning Process: Lessons Learned. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 227-234.
- López, S. B. (06 de 12 de 2021). Ingeniería Industrial.com. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/teoria-de-redes/>
- Microsoft Teams. 365., M. (s.f.). Obtenido de Microsoft Teams rolls out to Office 365 customers worldwide.: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2017/03/14/microsoft-teams-rolls-out-to-office-365-customers-worldwide/>
- Miranda, L. F. (2018). Abandono escolar en educación media superior: conocimiento y aportaciones de política pública. Sinéctica, Revista electrónica de Educación, 1-22.
- Morales, A., Alviter, E., Hidalgo C., Amador, J. J., Zuñiga, J. A. y Mejía, C. (2015). Metodología de Desarrollo Evolutivo de Escenarios Tridimensionales para la Creación de una Visita Virtual para el Centro Universitario UAEM Ecatepec. Revista Colombiana de Computación, 7-27.

- Morinigo C. I. y Fenner I. (2019). Teorías del Aprendizaje. México.
- Mosquera, R., Castrillon, O. D. y Parra, L. (2018). Máquinas de Soporte Vectorial, Clasificador Naïve Bayes y Algoritmos Genéticos para la Predicción de Riesgos Psicosociales en Docentes de Colegios Públicos Colombianos. Información tecnológica, 1-10.
- Murillo, S. X. A., Gutierrez, R. A., Ibañez, I. A., Quiroz, P. J., Sahonero, A. G. Díaz, P. F. (2018). Implementación de la metodología SUM modificada para el desarrollo de videojuegos orientados al aprendizaje en Bolivia. Ingeniería Mecatrónica - Universidad Católica Boliviana "San Pablo", 7.
- Murphy, E. (1997). Constructivism: From Philosophy to Practice. ERIC, Institute of Education Sciences , 18.
- Navarro, C. A., Fernández, M. J. D. y Morales, V. J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. PROSPECTIVA , 11 (2), 30-39.
- Ortiz, G. D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 19, 93-110.
- Parreño, T. C. M. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. Revista Andina de Educación, 25-28.
- Pegalajar, P. M. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. Revista de Investigación Educativa, 169-188.
- Perdomo, C. D., Millán, R. E. y Gallego, T. A. (2020). Uso de la realidad aumentada, gamificación y m-learning. Facultad de Ingeniería, 29 (54).
- Pérez, R. M., Zabre, E. e Islas, P. E. (2004). Realidad Virtual: Un panorama General. Boletín
- Prado, C. P. (- de - del 2016). DevCode. Obtenido de El algoritmo Minimax y su aplicación en un juego: <https://devcode.la/tutoriales/algoritmo-minimax/>
- Reinoso, R. (2013). Introducción a la Realidad Aumentada. Educacyl Portal de Educación , 1-34.
- Reinoso, C. C., Ballester, P. S., González, B. C. y Torres, H. Y. A. (2013). El aprendizaje desarrollador. Teoría y práctica en la formación de educadores. Educación Cubana, -.
- Reiss, S. (2002). Who Am I? The 16 Basic Desires That Motivate Our Actions and Define Our Personalities. New York: Berkeley Books.

- Rodríguez, R. E. (2016). El rol de la escuela en las decisiones educativas de sus alumnos bajo el contexto de la transición a las instituciones públicas de educación media superior de la Ciudad de México. *Estudios Sociológicos XXXIV*, 639–664.
- Ronald, J. (01 de 06 de 2013). What is extreme programming. Obtenido de ron jeffries: <https://ronjeffries.com/xprog/what-is-extreme-programming/>
- Ruiz, A. A., López, S. S., Suárez, M. S. y Martínez, L. E. J. (2018). Videojuegos activos y cognición. *Propuestas educativas en adolescentes. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 1138-2783.
- Salazar, P. M. (2016). Como desarrollar y evaluar competencias del Sistema Nacional de Bachillerato . XI Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Sánchez, P. C. L., Garcia, B. E. S. y Ajila, M. I. (2020). Enfoque pedagógico: la gamificación desde una perspectiva comparativa con las teorías del aprendizaje. *Digital Publisher CEIT*, 47-55.
- Sánchez, C. R., Costa, R. O., Mañoso, P. L., Novillo, L. M. A. y Pericacho, G. F. J. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 121-142.
- Sánchez, J. P. (18 de 05 de 2022). Agente selector de estrategias de enseñanza-aprendizaje. Obtenido de Maestro en Ciencias en Ciencias de la Computación Instituto Tecnológico Cd. Madero: https://www.academia.edu/3475223/Tesis_Agente_selector_de_estrategias_de_ense%C3%B1anza_aprendizaje_para_la_educaci%C3%B3n_basada_en_competencias?email_work_card=title
- Sánchez, V. A. (2020). Aprendizaje basado en competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario. *REDU revista universitaria de docencia*, 19-46.
- Santander. (15 de 05 de 2022). Santander | Becas. Obtenido de Metodologías de desarrollo de Software: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Secretaría de Educación Pública (SEP,2022). La Educación y sus Normas Jurídicas Acuerdos Secretariales publicados en el Documento Oficial de la Federación , 2008 - 2009. http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Del_401_al_450

- Simeone, O. (- de - de 2018). A Very Brief Introduction to Machine Learning With Applications to Communication Systems. arXiv.org Cornell University , pág. 20.
- Solís, P. (2018). La transición de la secundaria a la educación media superior en México: el difícil camino a la cobertura universal. . Perfiles Educativos, 1-24.
- Solórzano, A. N., Moscoso, P. S. y Elizalde, R. E. (2019). Evolución de Videojuegos y su Línea Gráfica un enfoque entre la Estética y la Tecnología. arte diseño comunicación, 125-145.
- Subsecretaria de Educación Media Superior (SEMS, 2021). Principales Indicadores de Educación Media Superior con base en estadística 911. Ciclo Escolar 2019-2020.
- Ospina R. P. E y Molero S. G, (2020). Suite Interactivas en Ambientes con SUM C. libro: Gamificación y Discapacidad una Alternativa Socialmente Responsable. Volumen II , 11-33.
- Teixes, A. F. (2014). Gamificación Motivar jugando. TIC CERO.
- Tünnermann, B. C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, núm. 48, 21-32.
- Unity. (05 de 12 de 2019). Unity Documentation. Obtenido de Unity Documentation: <https://docs.unity3d.com/es/2018.4/Manual/ManualVersions.html>
- Unity. (11 de 05 de 2022). Unity Documentation. Obtenido de Unity Documentation: <https://docs.unity3d.com/es/2018.4/Manual/vuforia-sdk-overview.html>
- Urretavizcaya, L. M. (2001). Sistemas inteligentes en el ámbito de la educación. Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 5-12.
- Vergara, R. D. y Mezquita, M. J. M. (2016). Diseño de juegos serios para reforzar conocimientos: Una experiencia educativa en secundaria. Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado, 239-254.
- Vuforia. (11 de 05 de 2022). Vuforia Developer Library . Obtenido de Vuforia Developer Library : <https://library.vuforia.com/getting-started/vuforia-features>
- Yañez, L. J. C. y Arias, O. M. (2018). M-learning: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación online. Tecnología Ciencia y Educación, 13-34.
- Zabalza, M. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo . Madrid: Narcea.

Zerpa, H., Becerra, C., Izquierdo, H. y Ramos, A. (2019). Herramienta web para el desarrollo agíl de sistemas expertos. Universidad, Ciencia y Tecnología, revista multidisciplinaria, Volumen Especial N° 03, 76-85.

Zumba, J. P. y León, A. C. A. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. INNOVA Research Journal, 20-33.