

**PROTOTIPO ALFA DE VIDEOJUEGO CON REALIDAD MIXTA ENFOCADO A LAS
COMPETENCIAS TÉCNICAS DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN
TECLAS DE FUNCIÓN ESPECIAL**



JHON ALEXANDER JIMÉNEZ AVENDAÑO
ITAMHAR DANIEL BARRIOS CASTRO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
POPAYÁN - CAUCA
2023

**PROTOTIPO ALFA DE VIDEOJUEGO CON REALIDAD MIXTA ENFOCADO A
LAS COMPETENCIAS TÉCNICAS DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN MEDIA
EN TECLAS DE FUNCIÓN ESPECIAL.**

JHON ALEXANDER JIMÉNEZ AVENDAÑO
ITAMHAR DANIEL BARRIOS CASTRO

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OTORGAR POR EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

DIRECTOR DEL PROYECTO:
JULIÁN RENE MUÑOZ BURBANO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
POPAYÁN - CAUCA
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestros padres y familiares, quienes siempre nos han brindado un apoyo incondicional para que podamos alcanzar todos nuestros objetivos personales y académicos. Su constante aliento y sacrificio han sido fundamentales en este viaje.

También deseamos reconocer a todos los docentes que han sido parte fundamental de nuestro camino universitario. A cada uno de ustedes, les extendemos nuestro agradecimiento por compartir sus valiosos conocimientos, que nos han permitido llegar hasta aquí. En especial, queremos mencionar a nuestro director de Tesis, Julián Rene Burbano por su constante apoyo a nuestro trabajo de grado y a la Docente Sandra Juliana Vivas, quien desempeña un papel notorio en nuestra formación académica.

Por último, pero no menos importante, deseamos agradecer a nuestra universidad. A pesar de las demandas y desafíos que hemos enfrentado, esta institución nos ha brindado la oportunidad de obtener el título que tanto anhelábamos. Queremos expresar nuestra gratitud a cada directivo por su incansable trabajo y eficaz gestión, sin su esfuerzo, no existirían las bases ni las condiciones que nos han permitido adquirir estos valiosos conocimientos. Estamos profundamente agradecidos.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE GRADO	
Facultad:	ACULTAD DE INGENIERÍAS.
Programa Académico:	INGENIERÍA DE SISTEMAS.
Título del proyecto:	Diseño de un prototipo de videojuego con realidad aumentada para el fortalecimiento de las habilidades informáticas de los docentes de educación básica y media
Grupo Investigación:	
Línea de Investigación:	Interacción Humano Computador
Proyecto institucional asociado:	
Fecha de aprobación del perfil:	
Fecha de elaboración de la propuesta:	
Fecha de radicación:	

DATOS ESTUDIANTE	
Nombres y apellidos	Jhon Alexander Jiménez Avendaño
Cédula de ciudadanía	1061818642
Correo electrónico	jhonjimenez@unicomfaucauca.edu.co
Número de celular	3017014669
DATOS ESTUDIANTE	
Nombres y apellidos	Itamhar Daniel Barrios Castro
Cédula de ciudadanía	1061808552
Correo electrónico	itamharbarrios@unicomfaucauca.edu.co
Número de celular	3206858932

CONTENIDO

CAPITULO 1	3
1. RESUMEN PROYECTO.....	3
2. PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. OBJETIVOS	9
4.1 <i>Objetivo General</i>	9
4.2 <i>Objetivos Específicos</i>	9
CAPITULO 2	10
5. MARCO TEORICO.....	10
5.1 <i>MARCO TEORICO CONCEPTUAL</i>	10
5.2 <i>COMANDOS DE FUNCIÓN ESPECIAL</i>	24
5.3 <i>MARCO REFERENCIAL</i>	26
CAPITULO 3	31
6. MARCO METODOLÓGICO	31
6.1 <i>Tipo de Investigación</i>	31
6.2 <i>Metodología</i>	32
CAPITULO 4	35
7. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	35
7.1 <i>Modelo Canvas</i>	35
7.2 <i>Arquitectura</i>	39
7.3 <i>Requerimientos</i>	41
7.4 <i>Mockup</i>	45
7.5 <i>Cartas de Duelo</i>	49
7.6 <i>Desarrollo del Prototipo Alfa</i>	51
7.6 <i>Actividades y resultados relacionados en el desarrollo del proyecto</i>	63
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	66
9. PRESUPUESTO	67
10. PRODUCTOS ESPERADOS	68
CAPÍTULO 5	70
11. RESULTADOS	70
11.1 <i>Diseño y Funcionalidades</i>	70
11.2 <i>Resultados del despliegue</i>	73
12. CONCLUSIONES	76
APÉNDICE	77
<i>Apéndice A</i>	77
BIBLIOGRAFÍA.....	93

TABLA DE ILUSTRACIÓN

ILUSTRACIÓN 1 REDA	26
ILUSTRACIÓN 2 MODEL CANVAS	35
ILUSTRACIÓN 3 MECÁNICAS	36
ILUSTRACIÓN 4 JUGADORES	37
ILUSTRACIÓN 5 DINÁMICA	37
ILUSTRACIÓN 6 PLATAFORMA	37
ILUSTRACIÓN 7 COMPONENTES	37
ILUSTRACIÓN 8 COMPORTAMIENTO	38
ILUSTRACIÓN 9 ANALÍTICAS	38
ILUSTRACIÓN 10 BENEFICIOS	38
ILUSTRACIÓN 11 COSTO	38
ILUSTRACIÓN 12 PROTOTIPO ALFA	39
ILUSTRACIÓN 13 MENÚ PRINCIPAL	46
ILUSTRACIÓN 14 MENÚ DE MODALIDADES DE JUEGO	47
ILUSTRACIÓN 15 SALA DE JUEGO	47
ILUSTRACIÓN 16 CÁMARA	48
ILUSTRACIÓN 17 DISEÑO INICIAL	49
ILUSTRACIÓN 18 CARTA NUMERADA	49
ILUSTRACIÓN 19 CARTAS DE DUELO	50
ILUSTRACIÓN 20 MVC	51
ILUSTRACIÓN 21 SCENES	52
ILUSTRACIÓN 22 GAMEMANAGER	52
ILUSTRACIÓN 23 FORMMANAGER	53
ILUSTRACIÓN 24 BATTLEMANAGER	53
ILUSTRACIÓN 25 PLAYERCONTROLLER	54
ILUSTRACIÓN 26 SESSIONCONTROLLER	54
ILUSTRACIÓN 27 SKILLCONTROLLER	55
ILUSTRACIÓN 28 DATACARD	55
ILUSTRACIÓN 29 CONFIGURACIÓN DE UNA TARJETA	56
ILUSTRACIÓN 30 MENÚ PRINCIPAL	56
ILUSTRACIÓN 31 MODO DE JUEGO	57
ILUSTRACIÓN 32 BD_VUFORIA	57
ILUSTRACIÓN 33 TARJETAS DE MUNDO LIBRE	58
ILUSTRACIÓN 34 MENÚ DE SALA	59
ILUSTRACIÓN 35 MENÚ INGRESO	59
ILUSTRACIÓN 36 VISTA MULTIJUGADOR	60
ILUSTRACIÓN 37 PHOTON	60
ILUSTRACIÓN 38 CTRL +V	61
ILUSTRACIÓN 39 VISTA DESDE UNITY	61
ILUSTRACIÓN 40 LECTURA	62
ILUSTRACIÓN 41 FINALIZACIÓN	62

TABLA

TABLA 1 TÓPICO DOCENTE

29

GRÁFICO

GRÁFICO 1 RESULTADO INICIAL

73

GRÁFICO 2 RESULTADO PREGUNTA ABIERTA 1

74

GRÁFICO 3 RESULTADO DESPUÉS DEL DESPLIEGUE

75

CAPITULO 1

1. RESUMEN PROYECTO

Las carencias del proceso de formación docente de educación media en el ámbito de las tecnologías de información y comunicación TIC, quedo al descubierto durante el confinamiento causado por el Covid-19. Según la investigación “Retos Del Gobierno Colombiano En La Educación Durante La Pandemia” de Montero, Colombia está ubicada en el ranking 19 entre 27 países de América, con 48,8 conexiones activas a internet por cada 100 habitantes hasta el 2017. Lo cual no representa la mitad poblacional, sumado que el mayor porcentaje de conectividad se encuentra en las grandes ciudades [1].

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto se implementa en el uso de la realidad mixta (MR) mediante un prototipo videojuego en versión alfa, como medio de apoyo al conocimiento y las competencias de los docentes de educación media, sobre la adecuada utilización de las TIC, iniciando con los comandos de función especial (comandos básicos) como CTRL+C, CTRL+V entre otros.

El prototipo se desarrolló en primera instancia en dispositivos móviles (smartphones), ya que estos equipos son de fácil acceso al público o gran parte de la población tiene acceso a uno de acuerdo a las estadísticas del DANE [12]. Se tuvo en cuenta la posibilidad de un proceso de mejora a través de la retroalimentación obtenida por la versión alfa. El desarrollo se realizó a través del motor de videojuegos Unity y Vuforia como complemento para la inmersión en la realidad virtual. La experiencia y aprendizaje se desarrolló en entornos controlados; de tal manera, que aplicando esta tecnología los docentes pudiesen adquirir, recordar y reforzar los conocimientos ya existentes sobre los comandos de función especial de una manera lúdica e interactiva.

2. PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El mundo se paralizó a causa de la pandemia causada por el virus Covid-19. La llegada de la pandemia marcó un hito sin precedente en el entorno educativo, se hizo evidente la necesidad de evolucionar el sistema educativo apoyándose del entorno digital. La transición en las aulas, de la modalidad presencial a la modalidad virtual, vino acompañado de grandes retos para su implementación; ya que según Mahani menciona: “si bien el uso de las TIC puede mejorar los sistemas educativos, no todos los países estuvieron completamente preparados para implementar esta forma de aprendizaje” [2].

La Universidad Tecnológica de Canadá, en conjunto con la Universidad Nacional de Australia, toman como muestras a centros educativos en sus respectivos países, concluyendo que para los docentes que presentan dificultades en el uso de las herramientas tecnológicas que permiten impartir clases en línea, algunas de las consecuencias se derivan lo siguiente: “aunque los docentes perciben las TIC como parte importante de su formación, no suelen incluirlas en su proceso de enseñanza. Esta problemática se origina de diversas situaciones como: la falta de equipo informático y/o el poco conocimiento que se tiene de estas herramientas existentes, el temor al cambio, el rápido crecimiento y desarrollo de las tecnologías, conocimientos básicos sobre el uso y manejo de las TIC.” [3].

En Colombia, el primer trimestre del año 2020, por decreto presidencial, se ordenó el aislamiento preventivo obligatorio en todo el territorio, mediante el decreto 457 de 2020, lo que llevó a las instituciones educativas a continuar sus actividades curriculares de manera virtual. Para ello, gran parte de la población docente tuvo que recurrir al uso de diferentes tecnologías de información y comunicación (TIC), como, por ejemplo, teléfonos inteligentes (smartphones), computadoras, redes sociales, entre otros [4].

La educación en las diferentes áreas del saber no podía detenerse, a lo cual, las alternativas a esta situación y con el fin de evitar el contagio, estaban encaminadas a continuar con el proceso formativo a través del uso de tecnologías de acompañamiento

remoto, plataformas de videoconferencias, entre otros. En Colombia la metodología presencial primaba en casi todo el territorio nacional, donde el 90% de los docentes sostenían actividades pedagógicas en el aula, según las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), del año 2021 [5].

Pasar de la modalidad presencial a la virtual, suponía un gran desafío. La falta de infraestructura tecnológica en hogares y colegios, además de la falta de experiencia de los docentes en el uso de las mismas, hicieron que esta alternativa no fuera viable en la mayoría de colegios públicos del país. [6]. El Ministerio de Educación Nacional (MEN), en función de esta problemática, planteó varios programas de educación para la transformación digital, Aprender Digital: Contenidos para todos, con más de 80.000 recursos pedagógicos, lanzada el 16 de marzo de 2020, fue uno de ellos [6]

El plan de contingencia del estado frente a esta situación era limitado y la falta de preparación de muchos docentes en los entornos digitales ocasionó problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ante esto, muchos directores de las escuelas públicas del país expresaron preocupación, ya que, de acuerdo a sus estimaciones, al menos el 48% de los maestros carecían de las competencias técnicas y pedagógicas requeridas para incorporar dispositivos digitales en el proceso de enseñanza [6].

Una de las problemáticas más recurrentes al momento brindar una clase virtual durante la pandemia, deriva de la misma población estudiantil, según la revista peruana La República, se han dado múltiples casos de sabotaje por parte de los estudiantes, donde aconsejan a sus docentes presionar el comando “Alt + F4” para solucionar cualquier inconveniente durante la sesión virtual, lo que en realidad llevaba al cierre de la misma [7]. A lo anterior se suma el conocido caso de un docente de la Universidad Pascual Bravo en la ciudad de Medellín – Antioquia, donde esta misma broma fue realizada [8].

El uso de los comandos especiales, como “CTRL” o “ALT” visibles desde cualquier teclado funcional, pueden ayudar al usuario a tomar decisiones de manera rápida en su ordenador. Sin embargo, el desconocimiento de su uso, puede ser utilizado por personas

sin ética para sabotear las intervenciones de los maestros.

Por lo anterior, el presente trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Puede influir positivamente el conocimiento de los comandos de función especial del teclado, en el aula virtual por parte de los docentes?

3. JUSTIFICACIÓN

Después de lo ocurrido con la pandemia por el COVID-19, se hizo evidente la brecha tecnológica en materia de educación; buscar formas de mejorar la capacitación docente, en el uso de las TIC, se volvió un tema fundamental debido al aumento de casos de contagio y la creciente necesidad de continuar con los procesos formativos de los estudiantes.

El propósito de esta investigación va encaminada a la creación de un prototipo de videojuego versión alfa con realidad mixta, que permita a los docentes familiarizarse con los comandos básicos del teclado, apoyando así, la capacitación los mismos en competencias de tecnología e informática en los sectores de educación media.

La investigación e implementación del videojuego, puede permitir al docente dar un paso de manera controlada a un grupo de herramientas básicas que son necesarias para la educación virtual, y que a razón de la falta de medios y/o recursos, la poca motivación del docente ante los existentes, su capacidad(competencias) para abordar la enseñanza virtual se encuentra fuera de balance [9].

La inmersión en un mundo virtual puede ayudar a tener una nueva perspectiva de las diferentes formas en la que se puede impartir el aprendizaje. En un artículo publicado por la revista *Search Journals*, se estipula que varios de los beneficios del uso de la realidad aumentada en conjunto con la tecnología de simulación como métodos de enseñanza, permiten facilitar las prácticas de manera controlada, ya que se puede visualizar e interactuar con objetos en un mundo abierto y los errores permiten a los docentes y estudiantes considerar situaciones imprevistas en el mundo real [10]. Por último, resalta la falta de capacitación de los profesionales para integrar las TIC en su área de estudio, ya que muchos docentes se enfocan en las metodologías de antaño y su pedagogía es más lenta que al momento de implementar las TIC.

“La tecnología se usa principalmente para enseñar habilidades de práctica directa en lugar de desarrollar experiencia a nivel macro. Además, está orientado hacia la educación de los estudiantes en lugar de los profesionales que la imparten” [11].

El videojuego se ejecuta en los dispositivos móviles (smartphone) como plataforma inicial, esto debido a que la mayor parte de los colombianos mayores de 18 años cuentan con un dispositivo

tecnológico para su uso personal. Según las estadísticas del DANE sobre dispositivos celulares, sostuvieron que para el año 2019, el 95.2% de los hogares en Colombia en su núcleo familiar, al menos una persona poseía teléfono celular, 97.5% en las cabeceras y 87,6% en centros poblados y rural disperso [12].

Inicialmente el prototipo incluye temáticas orientadas al conocimiento de comandos básicos de teclado (comandos de función especial), como son: Control + X, Control + C, Control + V, útiles en diversos entornos de escritorio.

Las tendencias disruptivas ofrecen una solución sostenible y permiten la flexibilidad para llegar a diferentes rincones del país donde la educación es de difícil acceso, por lo tanto, los docentes capacitados en el uso de las tecnologías, garantizan una solución eficiente para problemas donde la alternativa física no está disponible. Además, el uso de la tecnología virtual con fines formativos es cada día mayor en diversos campos como la medicina, cirugía, sistemas aeronautas, robótica e incluso en la arquitectura [13].

El famoso Haikú de Aristóteles dice: “La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.”

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Implementar un prototipo de videojuego alfa con realidad mixta relacionado con las competencias técnicas en tecnología e informática enfocado a comandos de función especial para la capacitación de docentes de educación media.

4.2 Objetivos Específicos

4.2.1 Diseñar las funcionalidades, etapas y objetivo del videojuego utilizando un diseño de mockup mediante adobe illustrator para definir la guía de desarrollo del prototipo.

4.2.2 Construir el prototipo del videojuego para dispositivos móviles con sistema operativo Android, utilizando el motor de desarrollo Unity y Vuforia para el manejo de realidad mixta.

4.2.3 Evaluar la usabilidad del videojuego mediante encuestas realizadas a los docentes de educación media para recibir retroalimentación de modificaciones a las funcionalidades del prototipo.

CAPITULO 2

5. MARCO TEORICO

5.1 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

5.1.1 Analfabetismo Digital

La Alfabetización Digital promueve el desarrollo de habilidades que le permitan a una persona acceder y utilizar la información en formato digital o electrónico, en función de sus necesidades [14]. Por otro lado, el Analfabetismo Digital se conoce como la falta de conocimiento requerido para ejecutar tareas específicas en dispositivos tecnológicos o el desconocimiento de la existencia de los mismos, esto pueden influir negativamente en el ámbito profesional, personal y social de cada persona [15].

Según la investigación de Karen Reinoso sobre el analfabetismo digital, menciona que la primera brecha digital nace de las inequidades en el acceso a los recursos tecnológicos, sin embargo, agrega que, en las últimas décadas, gracias a la difusión de las TIC, esta brecha ha pasado de un problema de acceso, a uno por competencias [16].

En este contexto, un estudio llevado a cabo en la Universidad Santo Tomás de Cali, respalda la premisa mencionada previamente. Este estudio resalta que el factor socioeconómico desempeña un papel esencial en la brecha digital. Se enfoca en la carencia de infraestructura tecnológica, la ausencia de formación en su utilización y las limitaciones para acceder a los recursos tecnológicos [17].

Con el avance de la tecnología, adquirir conocimientos que impulsen la competitividad del docente y le faciliten desenvolverse eficazmente en el desarrollo de sus labores pedagógicas, es el enfoque buscado y promovido por el (MEN) [18].

5.1.2 Pedagogía y Didáctica

Existen múltiples definiciones sobre pedagogía, una de ellas hace énfasis al conjunto de teorías, métodos y prácticas educativas que implica un cambio en el comportamiento, conocimientos, habilidades, creencias y las actitudes humanas [19].

Otros autores definen la pedagogía como “cualquier actividad consciente, que se adquiere por medio del conocimiento y habilidades para mejorar el aprendizaje” [20].

Se define como la construcción y ciencia enfocada en la educación a través del tiempo, ya que emprende el pensamiento formativo con un objetivo fijo [21].

La didáctica en su esencia engloba el conjunto de principios, técnicas y estrategias educativas que guían la experiencia, conocimiento pedagógico, planificación, diseño y ejecución de procesos de enseñanza y aprendizaje efectivos [22]. Según López y Avello, al introducir videojuegos en la formación docente, es posible aprovechar los elementos de diseño y las mecánicas interactivas para forjar experiencias de aprendizaje sumamente atractivas, motivadoras y eficaces [23].

La publicación titulada “Videojuegos Como Herramienta Didáctica” presentada por la Universidad de la Amazonia en Florencia-Caquetá, Colombia, describe como las herramientas tecnológicas pueden ser utilizadas como mecanismos didácticos que ayudan a la resolución de problemas de aprendizaje, al mejoramiento de las habilidades motoras y cognitivas, y al fomento de la creatividad. Al combinar la pedagogía con los juegos serios, los docentes pueden aprovechar los aspectos motivadores y envolventes de los videojuegos para enriquecer sus enfoques pedagógicos [24].

5.1.3 E-learning

La definición entregada por el Juan Morales en el libro titulado “Tweets sobre el E-learning reflexiones y definiciones sobre la educación virtual” E-Learning es el proceso que lleva a cabo la enseñanza utilizando las herramientas tecnológicas disponibles, maximizando los servicios que aportan las tecnologías de información y comunicación [25]. De tal manera, que permita desarrollar actividades de enseñanza sincrónica y asincrónica.

“Las TIC son la forma para simular con éxito un ambiente de aprendizaje seguro con características multimedia, interactividad e hipertexto; actividades de aprendizaje y evaluación. En general cualquier proceso educativo de tipo pedagógico, investigativo, de extensión y administración que permita al estudiante estar en un entorno personalizado de aprendizaje” [25].

De lo anterior se resalta, que el E-learning es un método educativo que permite una enseñanza virtual o en línea, a través de procesos de aprendizaje llevado a cabo por cualquier dispositivo electrónico donde el estudiante pueda involucrarse a profundidad autogestionando su enseñanza.

5.1.4 Interacción Humano Computador (HCI)

Human Computer Interaction por sus siglas en inglés (*HCI*), es una disciplina encargada del estudio, diseño, desarrollo y evaluación de sistemas interactivos para uso del ser humano [26]. También, se puede definir como el estudio de cómo los seres humanos interactúan con las computadoras [27].

Gracias a esta disciplina se pueden crear aplicaciones que cuenten con un control de calidad estratégico a determinados usuarios, empresas, regiones o países, ya que incorpora a los usuarios de manera iterativa en el desarrollo de los aplicativos tecnológicos [26].

La interacción más común con un software es por medio de la interfaz, entendiendo “**interfaz**”, como el punto de contacto entre el usuario y la maquina [28]; cuyo desarrollo requiere de una armonía perfecta en la interacción humano computadora [29].

Una de las temáticas más importantes que trabaja HCI, es la estandarización de interfaces de comunicación, con el fin de minimizar los llamados “*errores humanos*”. Este concepto es más conocido como Usabilidad [28].

La meta principal al usar HCI, consiste en crear sistemas informáticos que sean fáciles de usar y satisfagan las necesidades de los usuarios, aumentando así la eficiencia, la productividad y la satisfacción de las personas que interactúan con el sistema. HCI es particularmente relevante hoy en día debido al creciente número de tecnologías interactivas y la necesidad de crear sistemas que sean accesibles para una variedad de usuarios, incluidos aquellos con discapacidades físicas o cognitivas, de esta manera [30].

5.1.5 Gamificación

Gabe Zichermann en su obra “Gamification by Design”, describe la gamificación como el proceso de pensamiento y mecánica de un juego para involucrar a los usuarios y resolver problemas. Agrega, que, aunque este concepto viene derivado de los juegos, puede ser aplicado a diferentes contextos [31]. En el contexto comercial aplicado al diseño de juegos, la gamificación es considerada una estrategia destinada al usuario, con el fin de que este último, se involucre, motive y logre objetivos concretos [32]. La gamificación en el contexto educativo, puede ser empleada como metodología para motivar a las personas a realizar tareas que de otro modo no harían [20].

Ferran Teixes en su obra “Gamificación: Fundamentos y aplicaciones”, agrega tres definiciones que complementan este concepto:

- “La gamificación es el uso de elementos y de diseños propios de los juegos en contextos que no son lúdicos” [33].
- “La gamificación es el proceso de manipulación de la diversión para servir objetivos del mundo real” [33].
- “La gamificación es la utilización de mecánicas basadas en juegos, estética y pensamientos lúdicos para fidelizar a las personas, motivar acciones, promover el aprendizaje y resolver

problemas” [33].

En este sentido, la gamificación se puede interpretar como la incorporación de elementos de los juegos en un contexto no lúdico para hacer que una actividad sea más atractiva, divertida y motivadora para el usuario. Estos elementos pueden incluir recompensas, niveles, desafíos, puntos, avatares, entre otros [33].

5.1.6 Realidad Virtual, Aumentada y Mixta

Las primeras máquinas de realidad virtual, fueron creadas en los años 50, aunque la primera, fue patentada en 1962 conocida como “SENSORAMA” creada por Morton Heilig. Su función permitía a las personas sentir experiencias teatrales inmersivas en el cine 3D [34]. Desde entonces la actualización de diversas ramas tecnológicas, permitieron que el alcance de la realidad virtual invadiera todos los campos como alternativa a situaciones donde la presencialidad no era un medio factible o en consecuencia posible.

5.1.6.1 Realidad virtual

La realidad virtual ha referencia a la inmersión en un mundo digitalizado, una técnica que permite usar imágenes con aparatos creados especialmente para dar la sensación visual de movimiento y poder interactuar con el entorno virtual, de tal forma que el usuario sienta que los objetos que están frente a sus ojos son reales [34]. Esta forma de ver el mundo, tuvo sus inicios con las pruebas de estereoscopia realizadas durante la década de los 80, mediante la técnica del anaglifo, cuya funcionalidad permite engañar el cerebro quien piensa que está viendo una sola imagen a tercera dimensión, cuando en realidad son dos imágenes con distintos colores, generalmente azul y rojo que, al momento de ser mezcladas, el cerebro toma la ilusión como real [34].

Esta tecnología, también es definida como un mundo virtual generado por ordenador y cuyo

objetivo es crear mundos en los cuales el usuario puede ser el protagonista. Los videojuegos basados en realidad virtual, usan distintos mecanismos o técnicas que facilitan la simulación de comportamientos concretos a través de gráficos tridimensionales, que, mediante periféricos como las gafas de realidad virtual, aíslan al usuario del mundo real y le ofrecen una experiencia más inmersiva [35].

5.1.6.2 Realidad Aumentada

Una investigación en la Universidad de Santander, define la realidad aumentada como la combinación de objetos virtuales, como gráficas en tercera dimensión o animaciones, con entornos físicos reales, que permite al usuario ampliar la percepción y la interacción con el entorno físico, experimentando una realidad real enriquecida con información adicional creada por la computadora. [36].

Un fragmento de la obra “Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo”, describe la realidad aumentada como una tecnología que ayuda a enriquecer nuestra percepción de la realidad, haciendo alusión a una lente que gracias al avance tecnológico podemos percibir como real cuya información del mundo se complementa con la digital. [37].

5.1.6.3 Realidad Mixta

La realidad mixta es un concepto que en los últimos años ha tomado fuerza, una variante de la realidad virtual que simula los objetos en el plano tridimensional sin cambiar el entorno que lo rodea. Esto permite visualizar fácilmente entornos físicos combinados con proyecciones virtuales sobre una superficie, con la ayuda un dispositivo tecnológico [34].

Este concepto fue abordado por dos ingenieros de sistemas de la compañía Boeing en 1992, cuando diseñaron unas gafas de realidad mixta para interactuar con el tablero de aviones como entrenamiento y presentado durante la conferencia número 25 internacional de ciencias de la computación en Hawái [35].

Aunque fue un híbrido entre la realidad virtual y la realidad aumentada, para muchas personas es difuso encontrar diferencias entre ambos, sobre todo quienes recién conocen este tipo de tecnología.

5.1.7 Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación es el conjunto de reglas y símbolos utilizados para crear instrucciones que una computadora puede entender y ejecutar. Andrew J. Ko, profesor de la Universidad de Washington, define la programación como notaciones para hablar el lenguaje de la computadora y decirle qué hacer en el futuro [38].

Robert W. Sebesta en su obra “Conceptos De Lenguajes De Programación”, lo describe como el lenguaje que usan los programadores para comunicarse con las computadoras a fin de que estas, realicen tareas específicas. Cada lenguaje de programación tiene su propia sintaxis y semántica, lo que determina cómo se escriben y estructuran las instrucciones. Ejemplos de lenguajes de programación incluyen C++, Python, Java y C# [39].

En el contexto del desarrollo de videojuegos, un lenguaje de programación se utiliza para escribir el código que define la lógica del juego, parámetros, interacción con el jugador y otros aspectos funcionales [40].

5.1.7.1 Lenguaje C#

Es un lenguaje de programación desarrollado y estandarizado por su fácil adaptabilidad al momento de realizar proyectos a gran escala. Permite multiparadigmas orientados a objetos, procedural, declarativo y funcional, de esta forma facilita el desarrollo limpio y fácil de entender por parte de los programadores [41].

Además, actualmente cuenta con un estándar aprobado por la ECMA (ECMA-334). Organización internacional basada en membresías de estándares para la comunicación e información, así mismo como estándar ISO “ISO/IEC 23270” [42].

C# es una opción viable para el desarrollo de videojuegos debido a su velocidad y capacidad de bajo nivel. Sin embargo, el desarrollo de videojuegos es un proceso complejo que puede requerir el uso de múltiples lenguajes y herramientas.

5.1.8 Modelo Vista Controlador (MVC)

Es un patrón en el diseño de software comúnmente utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control [43]. Sus siglas comprenden los siguiente:

- Modelo: Representa los modelos de datos o entidades y lógica de negocio.
- Vista: Se encarga del diseño y presentación.
- Controlador: administra el flujo de datos entre el modelo y la vista.

Este patrón de diseño fue descrito en 1979 para Smalltalk y ha sido empleado para el desarrollo de múltiples proyectos, tales como, Java Swing, Google Web Toolkit, Ruby on Rails, entre otros [44].

5.1.9 Videojuego

Un videojuego hace referencia a un tipo de aplicación, software o programa, orientado al entretenimiento del usuario [45]. Pueden ser ejecutados o visualizados a través de consolas, computadoras, celulares u otros dispositivos digitales que dispongan de fuente de video [46].

5.1.10 Prototipo de Videojuego

El proceso de desarrollo y concepto del videojuego al que se planea crear, implica el uso de tres tareas fundamentales que son: definir aspectos de negocios (rentabilidad y consumo del mercado), de elementos de juego (historia, trama y soporte del juego - atrayentes), técnicos (plataformas a las que va dirigida, soportes y sostenibilidad) [45].

Un prototipo de videojuego es una versión temprana e incompleta de un juego “Prototipo” diseñado para experimentar conceptos o ideas, que pueden o no, llegar a un producto final. El

desarrollo de un prototipo, debe pasar previamente por un proceso de planificación y desarrollo del concepto (narrativa, mecánicas, reglas, otros) del videojuego y culmina con una versión básica del juego con gráficos y sonidos simples [35].

5.1.10.1 Prototipo Alfa

El prototipo alfa es la primera adaptación del aplicativo a ser construido, como capa inicial se estructura de manera funcional, de manera que permite juntar el motor central del videojuego con las métricas usadas para el desarrollo del mismo en su fase de diseño. “*Se usa principalmente para propósitos de prueba y recolección de información no se pretende que sea completamente funcional*” [47]. Debido a que el prototipo se va construyendo por fases, abarca un grupo pequeño de muestras en donde es desplegado para retroalimentación del videojuego.

Es fundamental aclarar que los prototipos en versión alfa pueden tener gráficos básicos y rudimentarios, sonidos intermitentes y faltantes, así como errores y problemas de rendimiento. Sin embargo, da una idea general del juego y permite a los desarrolladores recopilar información para posteriormente modificar las mecánicas bases y mejorar el entorno del juego antes de pasar a producción.

5.1.10.2 Prototipo Beta

Es una versión más avanzada, en términos de funcionalidad. Para Procore Technologies, la versión beta de un producto software, están en condiciones de ser probado en situaciones reales y permite la identificación de posibles errores de programación que posteriormente son tratados [48]. Para el caso de los videojuegos es un concepto que viene bien, ya que es un tipo de software.

En este orden de ideas, la beta de un videojuego, puede ser usada para probar la jugabilidad del videojuego, detectar errores durante su ejecución, y optimizar las anomalías que pueda presentar antes del lanzamiento del producto final.

5.1.11 Motor de Videojuegos

El libro “Game Engine Architecture”, señala que un motor de videojuego es el conjunto de herramientas y bibliotecas de software que simplifican y agilizan el proceso de desarrollo de videojuegos. Proporciona funcionalidades predefinidas, como gráficos, física, sonido y lógica de juego, haciendo más fácil a los desarrolladores crear juegos de manera eficiente sin tener que construir todo desde cero, además, proporciona la infraestructura necesaria para crear el entorno visual y de interacción del entorno [40].

Las herramientas del motor de videojuegos para construir niveles, modelar personajes, establecer físicas, efectos visuales y administrar los recursos del juego. Estas son las opciones populares entre los desarrolladores en el mundo de los videojuegos: Unity, Unreal Engine y Godot.

Unity es uno de los motores de desarrollo más populares y versátiles en el mundo de los videojuegos. Su característica principal radica en su capacidad multiplataforma, que permite a los desarrolladores crear experiencias de RV ejecutables en una amplia variedad de dispositivos, desde gafas de RV hasta teléfonos móviles. Unity ofrece una versión gratuita llamada "*Unity Personal*" que es adecuada para proyectos pequeños y medianos, mientras que la versión de pago, "*Unity Pro*", ofrece características adicionales y se adapta a proyectos más grandes y comerciales con enfoques empresariales.

Unreal Engine desarrollado por Epic Games, es otro motor de videojuegos de renombre en el área. Su característica principal es la calidad visual sobresaliente y el realismo de los gráficos. Unreal Engine es conocido por su capacidad para crear experiencias de RV altamente inmersivas con efectos visuales impresionantes. Ofrece una licencia gratuita con un porcentaje de regalías sobre los ingresos generados por el juego para proyectos comerciales significativos. Sin embargo, parte de las características esenciales en el motor de videojuego se encuentran en la versión de pago.

Godot Engine: un motor de código abierto, es una opción popular entre los desarrolladores que buscan una alternativa gratuita. Aunque Godot ha comenzado a ofrecer soporte para la RV, su ecosistema para esta tecnología aún está en desarrollo, pero puede ser una elección adecuada para

proyectos más sencillos. Sin embargo, al estar en proceso de adaptación su documentación y estructura varía mucho, por lo que tocaría hacer un esfuerzo extra en aprender las nuevas características, esto supone atrasos en el proyecto.

Por otro lado, **CryEngine** y **Amazon Lumberyard** son motores que han explorado la RV, aunque no con la misma adopción que **Unity** o **Unreal Engine**. Estos motores ofrecen versiones gratuitas, pero la documentación y el soporte pueden ser más limitados en comparación con las opciones líderes.

5.1.12 Unity

Es un motor de desarrollo multiplataforma creado por Unity Technologies. El cual permite el desarrollo de videojuegos para plataformas como Windows, OS X, Linux, Xbox 360, PlayStation 3, PlayStation Vita, Wii, Wii U, iPad, iPhone, Android entre otros [49]. Posee una suite de herramientas diseñadas para facilitar el trabajo del desarrollador en los distintos aspectos de un juego tales como gráficos, físicas, animaciones o inteligencia artificial [50].

Responde a plataformas de desarrollo como Microsoft Windows y OS X, actualmente, desde el sitio web oficial se pueden descargar las siguientes versiones: Unity personal, Unity pro, Unity Plus y Unity Enterprise, cabe destacar que, a excepción de la primera versión, las demás disponen planes de pago mensual y anual. Además, Unity cuenta con la plataforma AR Foundation, que permite crear aplicaciones de RA compatibles con múltiples dispositivos, como teléfonos móviles y gafas de realidad aumentada ampliamente compatible con Vuforia, ya que admite el desarrollo en Unity Editor, así como en las tres plataformas nativas principales: iOS, Android y la Plataforma universal de Windows (UWP).

5.1.13 Vuforia

En la documentación de Unity, Vuforia es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada y Realidad Mixta multiplataforma, que puede ser ejecutado en distintos tipos de hardware incluyendo dispositivos móviles y monitores de realidad mixta montados en la cabeza (HMD) como Microsoft HoloLens [51].

Esta herramienta permite ser integrada a diferentes entornos de desarrollo, uno de ellos y el cual se utilizará para el desarrollo del prototipo propuesto es el motor de videojuegos Unity.

Entre las plataformas de realidad aumentada o virtual (RA-RV) destacadas, algunas de ellas ofrecen versiones de pago con características adicionales para impulsar proyectos más avanzados. Vuforia, una plataforma líder en detección y seguimiento de objetos, ofrece una versión gratuita con capacidades básicas, pero su versión de pago, Vuforia Engine, brinda un rendimiento más robusto y características avanzadas como detección de objetos avanzada y soporte para plataformas adicionales. Se tiene en cuenta que Vuforia es uno de los componentes nativos de colaboración con de Unity.

Por otro lado, ARKit y ARCore son los SDK de (RV-RA) de Apple y Google, son gratuitos para los desarrolladores. Ambos son compatibles con Unity, lo que permite la creación de experiencias inmersivas de alta calidad en dispositivos iOS y Android. Sin embargo, usarlos requiere el tiempo necesario para aprender su lenguaje, funcionamiento y características para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que algunas funcionalidades es necesario tener la opción de paga para usarlas. Además de estas opciones, AR Foundation de Unity facilita la creación de aplicaciones de RA multiplataforma, pero al estar en proceso de documentación y estructura no se tiene las bases suficientes para desarrollar el proyecto.

5.1.14 Blender

Basado en la documentación de la página oficial de Blender, es una suite de creación 3D gratuita y de código abierto que permite crear visualizaciones 3D, así como imágenes fijas, animaciones 3D, tomas VFX y edición de video [52].

Existen diversas herramientas de software para modelado, renderizado, simulación, creación de videojuegos, efectos visuales y diseño gráfico en 3D, cada una con características únicas. Blender, un software de código abierto y gratuito, se destaca por su versatilidad. Ofrece potentes herramientas de modelado 3D, animación y renderizado, lo que le permite ser ampliamente compatible con los motores de videojuego para el desarrollo de aplicaciones con entornos virtuales como la realidad mixta.

Por otro lado, programas como Autodesk Maya y 3ds Max, aunque de pago, son líderes en la industria y ofrecen un amplio conjunto de herramientas para modelado, animación y efectos visuales. También son compatibles con los motores de videojuego, lo que facilita la integración de activos y escenas en proyectos de realidad mixta. En relación con el desarrollo del proyecto las características ofrecidas por Blender, son las necesarias para llevar a cabo la construcción y desarrollo del prototipo alfa, ya que se encuentran en su versión gratuita para desarrolladores.

Otros entornos de simulación y dinámica de partículas es: Houdini de SideFX destacando, con una versión gratuita llamada Houdini Apprentice. Aunque se necesita un conocimiento avanzado y conocer muy bien su documentación, es altamente compatible con los motores de videojuego y ofrece capacidades de simulación impresionantes.

5.1.15 Mecánicas de PVP (Player VS Player).

La modalidad PvP (Player vs Player) por sus siglas en inglés, es una modalidad en la cual se le permite al jugador competir contra otro por medio de la red. Las mecánicas asociadas a ella pueden ser reutilizadas de componentes existentes en el juego o bien crearse especialmente para esta modalidad [53]. En los videojuegos lúdicos con enfoque profesional y serio, el centro del entretenimiento se basa en la educación y el aprendizaje de los usuarios, sin perder la esencia de las competiciones entre los jugadores para obtener la victoria.

“Aprender y educarte mientras se fomenta la competencia entre jugadores. Los juegos lúdicos en entornos virtuales pueden variar en los modos de juego, puntuación, ítem, diseños llamativos que permitan la cooperación y competición entre usuarios y de los cuales se obtiene retroalimentación de los jugadores” [53].

5.1.16 Mecánicas de Mundo Libre.

El módulo de mundo libre, permite dinamizar la capacitación del docente, ya que no requiere de reglas específicas. En esta sección se utilizan tarjetas lúdicas previamente configuradas en la aplicación, donde cada una tiene información diferente y puede ser visualizada de manera tridimensional a través de la cámara del celular gracias al componente de realidad mixta de Vuforia.

Otras mecánicas consideradas para el prototipo se presentan a continuación:

1. Exploración y descubrimiento: Los docentes como usuarios del videojuego se mueven libremente por el entorno donde se desarrolla la actividad. A fin de descubrir las tarjetas que contienen información relevante para completar el juego.
2. Interacción con el entorno: Los usuarios pueden interactuar con diferentes elementos del entorno por medio de la cámara, eso incluye la búsqueda de los elementos asignados como

misión. Se busca descubrir nuevas áreas o activar habilidades o eventos dentro del juego.

3. Resolución de problemas y desafíos: los docentes se enfrentan en desafíos controlados, donde utilizan sus habilidades y conocimiento para enfrentarse en los diferentes desafíos y obstáculos que se plantean. Estos desafíos pueden integrar las cartas en modo duelo como enfrentamiento entre los mismos jugadores.
4. Modo multijugador: los docentes pueden formar grupos en colaboración para superar los desafíos o competir en desafíos individuales con otros docentes. La modalidad en multijugador, estará sujeta a cambios según el feedback obtenido en la primera versión.

5.2 COMANDOS DE FUNCIÓN ESPECIAL

Este tipo de comandos cumplen una función importante en el desempeño del computador en diferentes tareas, como desplazarse por documentos, modificar o llamar atributos específicos del sistema, páginas web y/o agilizar los procesos de edición de los editores de texto. Suele ser más efectivo utilizar estas funciones pues manualmente pueden tomar demasiado tiempo.

[Alt]: La tecla Alt no tiene ninguna función por sí sola. Solo ejecutará un comando en el sistema operativo si se utiliza en combinación con otras teclas. Hay algunas excepciones, por ejemplo, durante el uso de aplicaciones especiales o juegos de ordenador. Lo mismo sucede con la tecla Control Ctrl y con la tecla AltGr.

[Ctrl]: Es una tecla modificadora que una vez esta activa por la pulsación del usuario, permite combinar las diferentes funcionalidades en el entorno donde se encuentre, al ser combinada con las letras del teclado o con otras teclas especiales da instrucciones al computador que acorta el trabajo de realizar el proceso de forma manual.

[Alt] + [Tab] Al igual que el comando anterior, permite cambiar entre ventanas de izquierda a

derecha con vista en miniatura, facilita escoger la ventana o aplicación que se busca.

[ALT] + [F4] Esta función sirve para cerrar la ventana que se encuentre abierta al momento de presionar la combinación de teclas.

[CTRL] + [P] Esta función envía la orden al computador de imprimir, sea una imagen o editores de texto, páginas web. Es la misma en casi todos los programas con distribución Linux y Windows.

[CTRL] + [D] Esta función especial para eliminar; puede variar según el programa que se esté utilizando.

[CTRL] + [Y] Rehacer: esta función vuelve a un estado anterior una acción realizada.

[CTRL] + [A] Selección: sirve para seleccionar todo el contenido dentro de un archivo o documento esto incluye texto, imágenes, tablas y otros elementos.

[CTRL] + [Z] La función de este comando es deshacer lo realizado o escrito, aplica para imágenes o gráficos que se hayan realizado en el documento.

[CTRL] + [MAYÚS] + [Z] Esta función realiza lo contrario a la anterior, ya que permite rehacer los el texto, imagen o documento del cual se deshizo anteriormente.

[CTRL] + [X] Esta función permite cortar elementos incluido archivos, texto o imágenes.

[CTRL] + [C] Esta función permite copiar elementos incluido archivos, texto o imágenes.

[CTRL] + [V] Esta función permite pegar elementos incluido archivos, texto o imágenes.

[CTRL] + [MAYÚS] + [V] La función de pegar inserción sirve para cambiar el formato del texto para que coincida con el del lugar en que lo vas a pegar.

[CTRL] + [ALT] + [V] Pegar atributos.

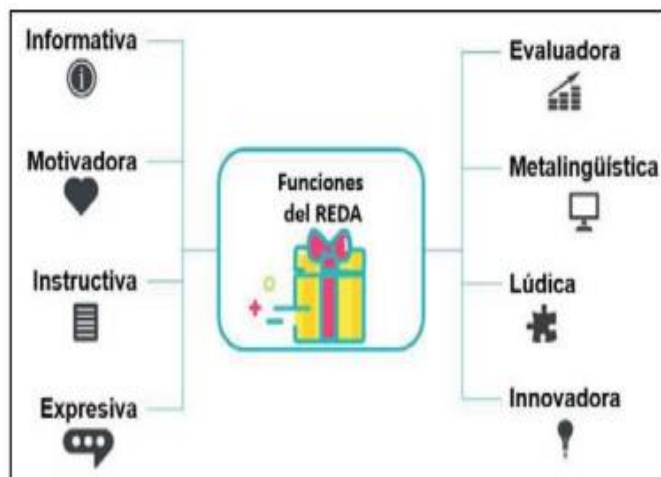
[SUPR]: Es una tecla, que como su nombre indica, te permite borrar elementos. Con ella podrás eliminar texto dentro de un documento o archivos y carpetas en tu sistema operativo.

5.3 MARCO REFERENCIAL

5.3.1 Referencias Nacionales

La Universidad de Antioquia, realizó un artículo investigativo sobre el avance de las tecnologías de la información y comunicación en las TIC, presentando como resultado una plataforma virtual centrada en los procesos de creación y producción de recursos educativos digitales abiertos. Esto con el fin de facilitar el compartir y distribuir experiencias de otros profesores mediante una aplicación móvil.

Ilustración 1 REDA



Funciones de la metodología didáctica. Fuente: [54].

“Se tendrán presentes las metodologías didácticas que permitan el aprendizaje activo mediante la gamificación y la creación. Lo Digital, que permite la codificación de la información en un lenguaje binario para la producción y publicación del recurso en una plataforma virtual. Además, abierto, que brinde la disponibilidad de recursos en un lugar de acceso público.” [54].

En la temática sobre los avances en el uso de la tecnología en la educación, la perspectiva de integrar la Realidad Mixta “RM” en la pedagogía, el uso de la metodología ADDIE que guía el diseño y desarrollo del sistema de RM, refleja una aproximación sistemática y efectiva para abordar el aprendizaje usando de medio la tecnología emergente de entornos virtuales. Concluyendo que la incorporación de la realidad mixta (RM) en la educación ha demostrado ser una herramienta innovadora y poderosa para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. [55].

La realidad Mixta (RM), se consolida como una perspectiva vanguardista que trasciende las limitaciones de los métodos tradicionales de aprendizaje, destacando la importancia de la educación con ayuda de la tecnología (entornos virtuales). También destaca desarrollo de tecnología a bajo costo en entornos educativos, brindando la oportunidad de transmitir información multisensorial y haciendo que los usuarios tengan una experiencia parecida a la que obtendrían en una situación real [56].

Las plataformas digitales como herramienta didáctica y de enseñanza en tiempos de pandemia fueron aliadas estratégicas para la educación, los egresados del área de educación relatan en su tesis la siguiente frase: “muchos estudiantes y docentes de la Universidad del Cauca presentan dificultades en las prácticas pedagógicas durante esta emergencia sanitaria, sumando los cierres de los centros educativos, la cancelación de clases presenciales y la imperante necesidad de recurrir a los recursos tecnológicos”. Las dificultades de la pandemia vieron oportuno el uso de las TIC y sus herramientas digitales en el fortalecimiento de la enseñanza, rompiendo las limitaciones de las clases tradicionales y motivando al proceso de aprendizaje [57].

El videojuego en realidad virtual, aplica el concepto de gamificación al material de aprendizaje tradicional, es una herramienta poderosa para los educadores, se entiende que los juegos serios enfocados a objetivos, poseen elementos poderosos para el aprendizaje porque impulsan la resolución de problemas enfocados en un objetivo. Además, estos juegos fomentan la comunicación, la cooperación e incluso la competencia [58].

5.3.2 Referencias Internacionales

Los diferentes desafíos que los docentes viven al momento de implementar su labor como educadores, muestran claras consecuencias en el aprendizaje de los alumnos, cuando las nuevas tecnologías tomaron el control en los últimos años con gran impacto en la vida de las personas alrededor del mundo [62], [63]. Diversos gobiernos comenzaron a actualizar la pedagogía con enfoque tecnológico en las aulas de clase con diversos cambios de política con la ayuda de varias organizaciones basadas en investigación por el inminente aumento en la diversidad de los estudiantes con enfoques tecnológicos y la industrialización tecnológica de dichos países [64].

El estudio realizado por la UNESCO para el año 2002, redactan un documento titulado **“Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente.”** [59]. Tiene como base la formación docente en las herramientas informáticas como duro desafío en la enseñanza escolar. Principalmente, porque eran los encargados de preparar el camino a los nuevos formadores quienes debían incorporar de manera consistente y óptima las nuevas herramientas de aprendizaje tecnológico que facilitará al estudiante aprender las lecciones impartidas en el aula de clases. así como también, incorporar este aprendizaje en los docentes apropiando los nuevos recursos, experiencia y una planificación cuidadosa, para los futuros programas pedagógicos de formación docente [59].

La séptima conferencia internacional de innovación educativa a través de la tecnología (EITT). Se abordaron diferentes problemáticas de los docentes al incorporar las nuevas tecnologías en las aulas de clases, durante la conferencia los participantes Zuochen Zhang representante de La Facultad De Educación en la University of Windsor – Canadá y su compañera Wendy Nielsen de La Escuela De Educación Facultad De Ciencias Sociales Wollongong – Australia. Describieron a detalle el estudio realizado a los formadores en el uso e incorporación de diferentes herramientas tecnológicas al momento de preparar e impartir sus respectivas asignaturas [60].

*“Los formadores o docentes participantes indicaron que usaban una variedad de herramientas tecnológicas en su enseñanza, también mencionaron la falta de conocimiento sobre cómo integrarlas de manera efectiva en su pedagogía y, por lo tanto, sintieron que las TIC estaban infrautilizado: **‘Tenemos un SmartBoard sentado allí... Toma mucho tiempo, así que siempre le pido a alguien que venga a mi salón de clases que me ayude a abrirlo... No estoy familiarizado con cómo funciona el SmartBoard’.** Afirma un docente al momento de utilizar la pizarra digital”* [60].

China realizó un estudio encabezado por Yingying Zhao del National Engineering Research Center en conjunto con Jian Xu quien desempeñaba cargo público como Ministry of Education, sobre el análisis y discrepancias en la capacidad de aplicar las tic docentes en diferentes campos educativos impartidos en básica primaria y secundaria, la investigación tuvo base determinar si promover la modernización de las pedagogías aplicadas por parte de los educadores en las aulas de clase tenía mayor impacto al momento de usar tecnologías en la enseñanza de los estudiantes [9].

Además, promover la investigación por parte de los docentes en ámbitos de enseñanza usando como medio el tic para mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, encontraron que los docentes a pesar de estar familiarizados con las nuevas tecnologías, presentaban falencias al momento de implementarlas de manera pedagógica en el aula de clase ya que estas falencias se hicieron más notorias en las áreas rurales.

En el sistema educativo, los docentes eran la clave y los factores más activos, y para lograr el equilibrio de la educación urbana y rural, no solo se prestó atención al equilibrio del desarrollo profesional de los docentes y la capacidad de enseñanza, especialmente en el contexto de las TIC, sino también prestó atención al desarrollo equilibrado de la capacidad de aplicación de las TIC de los profesores en la enseñanza y la investigación, de lo contrario se formará una especie de nuevo desequilibrio educativo, esto se debe a que TIC en la educación no pueden prescindir de la participación de los docentes [9].

Min Chen encargado del análisis de los datos obtenidos mediante cuestionarios de tipo encuesta, encontró que la falta de comunicación y el difícil acceso tecnológico a diferentes zonas, entorpece el desarrollo pedagógico docente encaminado a las TIC que facilitaran la enseñanza a los estudiantes ya que los números en las encuestas mostraban datos no tan favorables como se

Tabla 1 Tópico Docente

Topic	Rural Teacher			Urban Teacher		
	<i>highly</i>	<i>generally</i>	<i>lowly</i>	<i>highly</i>	<i>generally</i>	<i>lowly</i>
Technology to assist in the collection of teaching and research	55	35	10	80	18	2
Technology to help with the degree of communication	38	52	10	61	36	3
The help of technology in collaborative teaching and research	29	56	15	51	46	3
Self-evaluation and evaluation of teaching and research ability	27	69	8	39	61	0

Se describen los resultados de la encuesta sobre las TIC en los sectores Urbanos y Rurales. Fuente: [9]

muestran a continuación.

Los datos suministrados se entablaron en comparación a la satisfacción de la capacidad de aplicación docente al momento de usar las TIC en la docencia e investigación en sectores urbano-rural.

“La situación actual de los dos grupos de docentes urbanos y rurales, el 80,4% de los docentes urbanos tendía a comunicarse con otros docentes en el proceso de enseñanza y manejo de las herramientas digitales. Los docentes rurales estaban más acostumbrados a

utilizar los recursos didácticos directos, la proporción representa el 54%. El 61% de los docentes rurales pensó que la tecnología era de gran ayuda para los intercambios académicos. Esto fue mucho más alto que la proporción de maestros urbanos.” [9].

Debido a los resultados evaluados, considerando la influencia del desarrollo docente con la capacidad de aplicación de las TIC, expresaron la preocupación de la falta de conocimiento docentes en área de las nuevas tecnologías, ya que los docentes fueron los factores que afectaron la capacidad de aplicación de las TIC en la docencia y la investigación para el desarrollo de metodologías que faciliten la enseñanza a los estudiantes.

La realidad aumentada da un paso gigantesco en el aprendizaje cognitivo de los estudiantes, evidencia de ello, son los estudios realizados por Hung donde, usaron la realidad aumentada en diferentes estudiantes con el fin de probar la mejoría al momento de aprender idiomas. *“Demostramos que después de usar el aplicativo ARtoolKit con estudiantes chinos, mejoró el aprendizaje del idioma chino significativamente” [9].* Siendo significativo debido que también se puede emplear esta tecnología con los docentes y sus diferentes áreas de trabajo. Concluyeron que existe mejoría en el curso de biología al momento de aplicar dispositivos de aprendizaje AR y se puede aplicar a otros campos. *“Encontramos que el contenido de un curso de Biología se mejoró al usar libros que integraban AR a diferencia de los tradicionales, es significativo para el aprendizaje.” [9].*

En el contexto educativo, se destaca la relevancia de emplear la tecnología de Realidad Aumentada (AR) como herramienta pedagógica. En esta línea, el estudio llevado a cabo por Fernández, se enfocó en la aplicación de la tecnología disruptiva AR para la formación de futuros docentes y su impacto en el dominio de los contenidos pedagógicos. Los resultados revelaron que la integración de la tecnología desempeña un papel fundamental en la comprensión de contenidos educativos. *“Permitió dejar en evidencia que brindar retroalimentación con AR, promueve la comprensión del contenido pedagógico” [61].*

CAPITULO 3

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de Investigación

Este trabajo se rige bajo el tipo de investigación experimental, donde se plantean la medición de resultados por medio de encuestas. La adopción de una metodología experimental entra en escena por establecer relaciones causa-efecto entre variables para la presentación de resultados. La naturaleza específica del proyecto solicita un enfoque metodológico que permita medir y cuantificar de manera precisa el cambio en el conocimiento y la percepción de los docentes a lo largo de la implementación del prototipo.

Durante el desarrollo de la investigación experimental se tendrán en cuenta los datos obtenidos mediante las encuestas realizadas a través de la plataforma de formularios Google Form, de las cuales se recogen datos iniciales antes del despliegue del prototipo alfa y después de culminado el proceso, para obtener una medición concreta de los resultados, así como datos sobre la comprensión y percepción de los docentes.

6.1.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque metodológico adoptado para el prototipo de videojuego alfa será de naturaleza cuantitativa. En este tipo de enfoque, se buscará recopilar y analizar datos numéricos y objetivos para comprender patrones, relaciones y tendencias dentro del contexto de estudio.

A través de la recolección de datos cuantitativos, se buscará obtener una comprensión profunda de la efectividad del videojuego como herramienta educativa, así como de la evolución en el conocimiento de los docentes antes y después de su implementación.

6.1.2 Caracterización Docentes

Los docentes participantes en el desarrollo de esta investigación, son docentes comprendidos en edades entre 28 y 64 años, de ambas denominaciones de genero los cuales fueron escogidos por voluntad propia en la Institución Educativa Alférez Real ubicado en la carrera Cra. 7AE #13A-3, Santa Teresa, Popayán – Cauca. El grupo participante para esta investigación consta de 9 docentes de diferentes áreas del saber impartidas por la institución.

6.2 Metodología

Para el desarrollo del proyecto se implementa la metodología de desarrollo de videojuegos SUM [65], definida e implementada para la industria de videojuegos en Uruguay, esta metodología tiene como base los principios de las metodologías ágiles como Scrum y XP.

“SUM adapta para videojuegos la estructura y roles de Scrum brindando mayor flexibilidad para definir el ciclo de vida y puede ser combinado con otras metodologías para adaptarse a distintas realidades” [66].

Aunque se ha utilizado en el desarrollo de software en general es empleado mayormente para el desarrollo de videojuegos, para mejorar la flexibilidad, la colaboración y la adaptación a medida que avanza el proyecto. [67].

La arquitectura de software está basada y es conforme con algunos requisitos aplicables a este proyecto, conforme al estándar IEEE Std. 830-1998 de 2008. Proporciona una introducción a la Especificación de Requisitos Software “ERS” [68].

Las actividades a realizar se adaptarán según los requerimientos estipulados por SUM en el ciclo de vida del desarrollo en los cuales son:

6.2.1 Concepto

Durante esta fase se estipulan las posibles mecánicas y temáticas a abordar en el desarrollo del videojuego. Además, se realizará la revisión de la literatura con artículos y libros encontrados en revistas como la IEEE, ACM, SCOPUS, SCIELO, GOOGLE SCHOLAR, LIBROS entre otros. La investigación irá encaminada a la búsqueda de información relacionada a las dificultades de los docentes en el uso de las TIC, los beneficios potenciales de conocer estas herramientas y los mecanismos de formación para el docente; así como también las posibilidades que tiene la realidad mixta en este campo.

6.2.2 Planificación

Para esta fase se estipulan los objetivos de investigación y cada una de las actividades a realizar en el proceso de desarrollo en correlación con las fechas de entrega y reuniones que se puedan presentar para dar solución a los mismos; cabe destacar que el cronograma está sujeto a cambios ante posibles contratiempos de fuerza mayor.

6.2.3 Elaboración

Durante esta fase se establecerán las mecánicas a utilizar en el desarrollo del videojuego, para ello se utilizará el modelo CANVAS, el cual permite visibilizar de manera ordenada las posibilidades del videojuego y establecer bocetos para el desarrollo, el diseño de casos de uso.

Una vez terminados los bocetos, casos de uso y demás; se procederá a implementar cada módulo en el motor de videojuegos Unity apoyado del lenguaje de programación C#. No se descarta el uso de objetos independientes a Unity; por lo cual para apoyar a este inconveniente se suma Blender para el modelado de elementos tridimensionales, llevando a cabo el monitoreo de cada módulo según el cronograma establecido en el ítem anterior.

6.3 Prototipo Alfa

La metodología SUM describe dos etapas en el desarrollo de un videojuego, además de las que están señaladas en este documento. La primera de ellas se enfoca en el cierre y la gestión de riesgos. Sin embargo, debido a que el objetivo general de este trabajo es la creación de un prototipo de videojuego alfa, se excluyen las etapas finales restantes de la metodología SUM en la presente investigación.

La segunda consiste en el despliegue del prototipo, donde se ejecuta la aplicación en formato APK, y posteriormente se comparte e instala en los dispositivos móviles de los sujetos de prueba, en este caso los docentes de educación media. A lo anterior, se suma la evaluación inicial de conocimientos y la evaluación después del uso del videojuego.

Además, para garantizar una estructura organizada y un desarrollo eficiente del prototipo de videojuego alfa, se empleará el Modelo Vista-Controlador (MVC). Este patrón arquitectónico permite separar claramente las responsabilidades en tres componentes principales: el modelo, encargado de la gestión de los datos y la lógica del prototipo; la vista, encargada de la presentación visual y la interfaz de usuario; y el controlador, que actúa como intermediario entre el modelo y la vista, gestionando la interacción del usuario y las actualizaciones en los datos.

Para el proyecto de videojuego versión alfa encaminado al área docente, se utiliza el enfoque que motiva al jugador y lo mantiene comprometido mientras aprende, en cada sección del modelo se especifica el uso de las mecánicas y estructura generales encaminados a un enfoque de negocio, con una visión de un aplicativo futuro funcional completo.

Ilustración 3 Mecánicas

Mecànicas

- **Objetos físicos:** Se proporcionan 11 tarjetas, que pueden ser recolectadas por el jugador.
- **Realidad virtual:** Cada tarjeta contiene información unica, que solo puede ser vista a traves de la camara de un smartphone con la apk instalada
- **Recolección:** Se realiza a traves de la modalidad de juego "Mundo abierto"
- **Multijugador:** Requiere de conexion a internet

Mundo abierto: Esta modalidad, permite al jugador conocer la tematica o conocimiento que se desea transmitir. Debe cumplir con las siguientes características

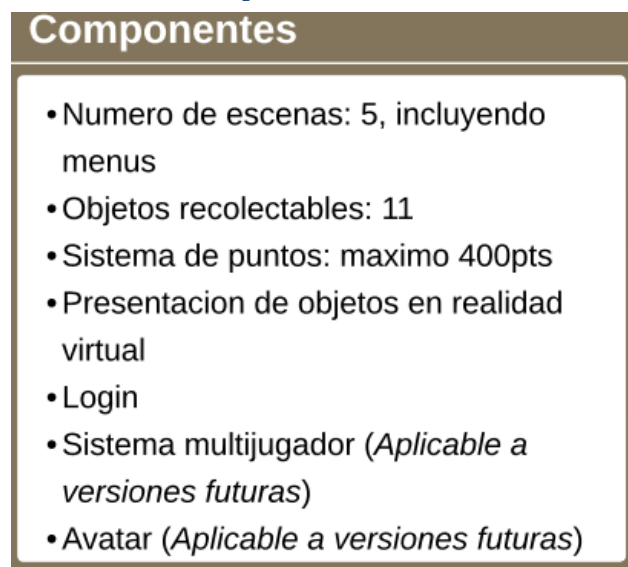
1. Parte del contenido debe presentarse en realidad virtual
2. Debe estar apoyado con con elementos físicos

Multijugador: Esta modalidad permite al jugador interactuar con otros jugadores para compartir y discutir conocimientos. Debe cumplir con las siguientes características:

1. Crear salas con maximos de 2 jugadores
2. Realizar preguntas al contrincante
3. Responder mediante la aplicacion
4. Recibir retroalimentación

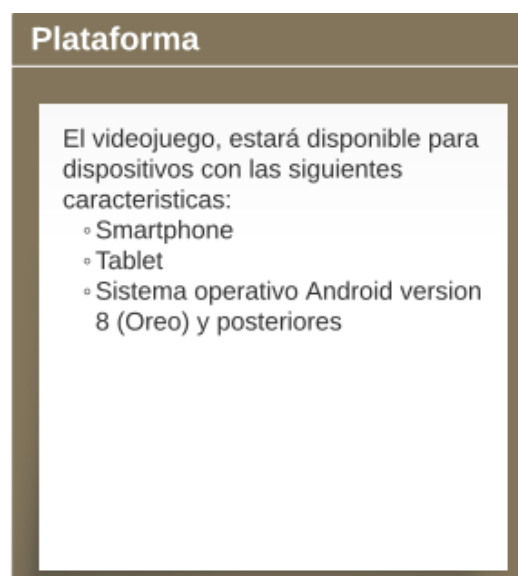
Se describe las mecánicas del prototipo. *Fuente: propia.*

Ilustración 7 Componentes



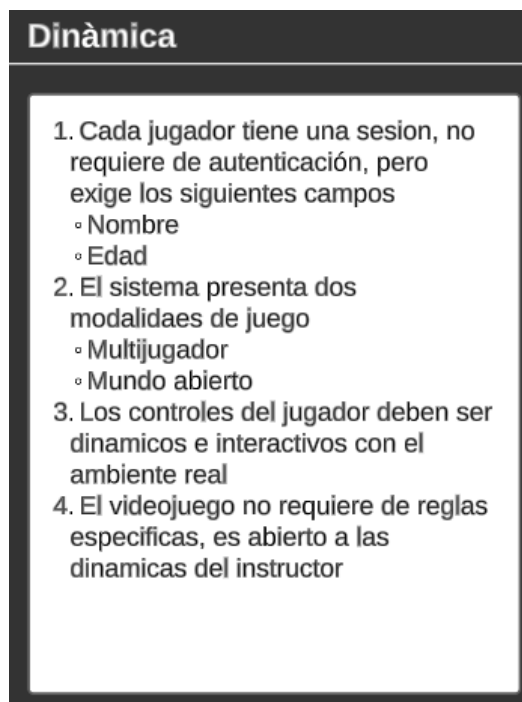
Adaptación a las necesidades específicas del prototipo. Fuente: propia.

Ilustración 6 Plataforma



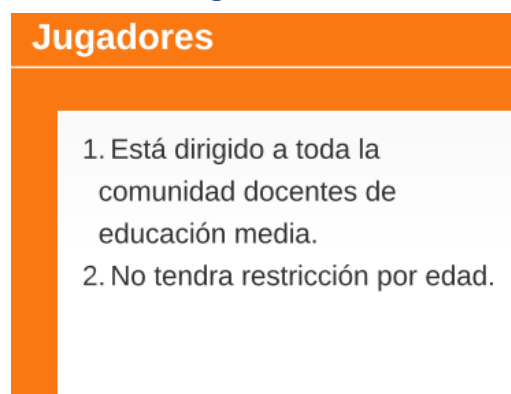
Característica de la plataforma.
Fuente: propia.

Ilustración 5 Dinámica



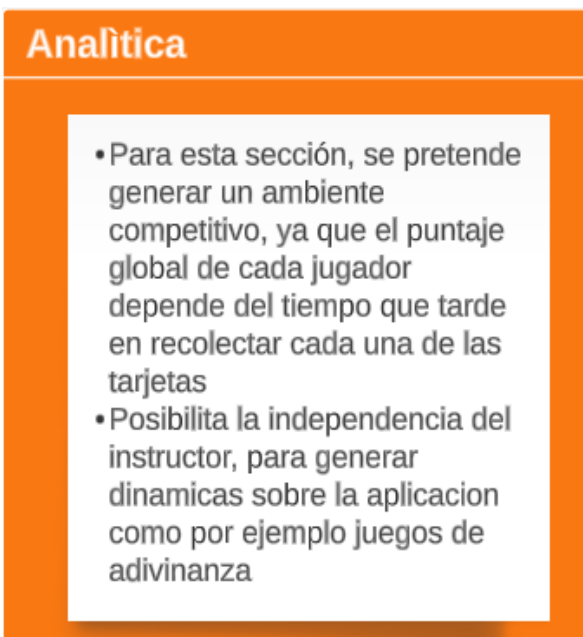
Interacción del jugador. Fuente: propia.

Ilustración 4 Jugadores



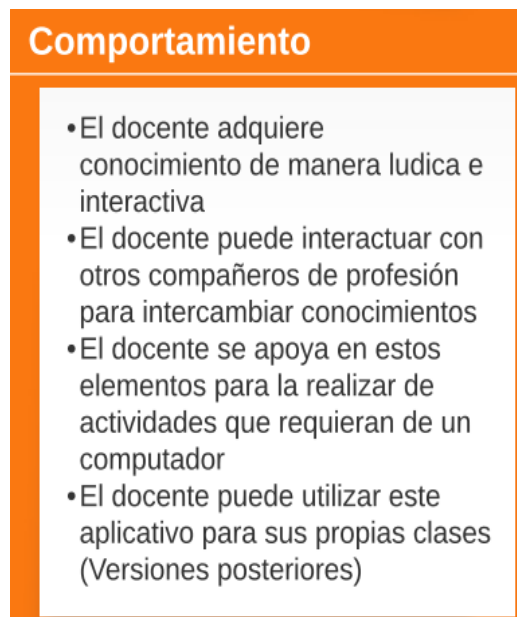
Publico docentes de educación media. Fuente: propia.

Ilustración 9 Analíticas



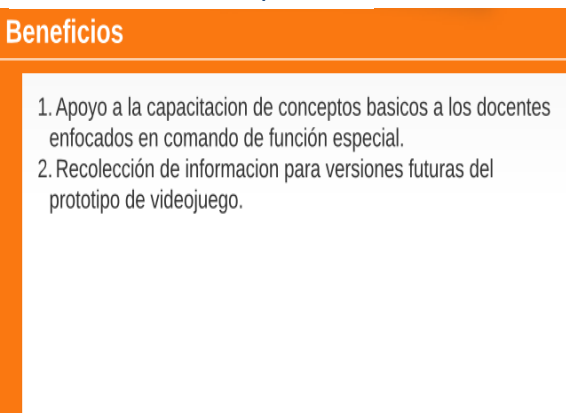
Recopilación y el análisis de datos.
Fuente: propia.

Ilustración 8 Comportamiento



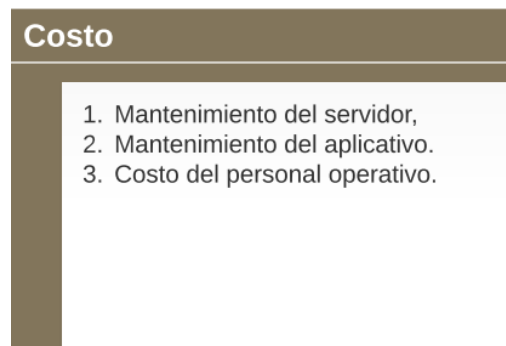
Apoyo al conocimiento docente.
Fuente: propia.

Ilustración 10 Beneficios



Familiarización con los comandos de función especial. Fuente: propia.

Ilustración 11 Costo

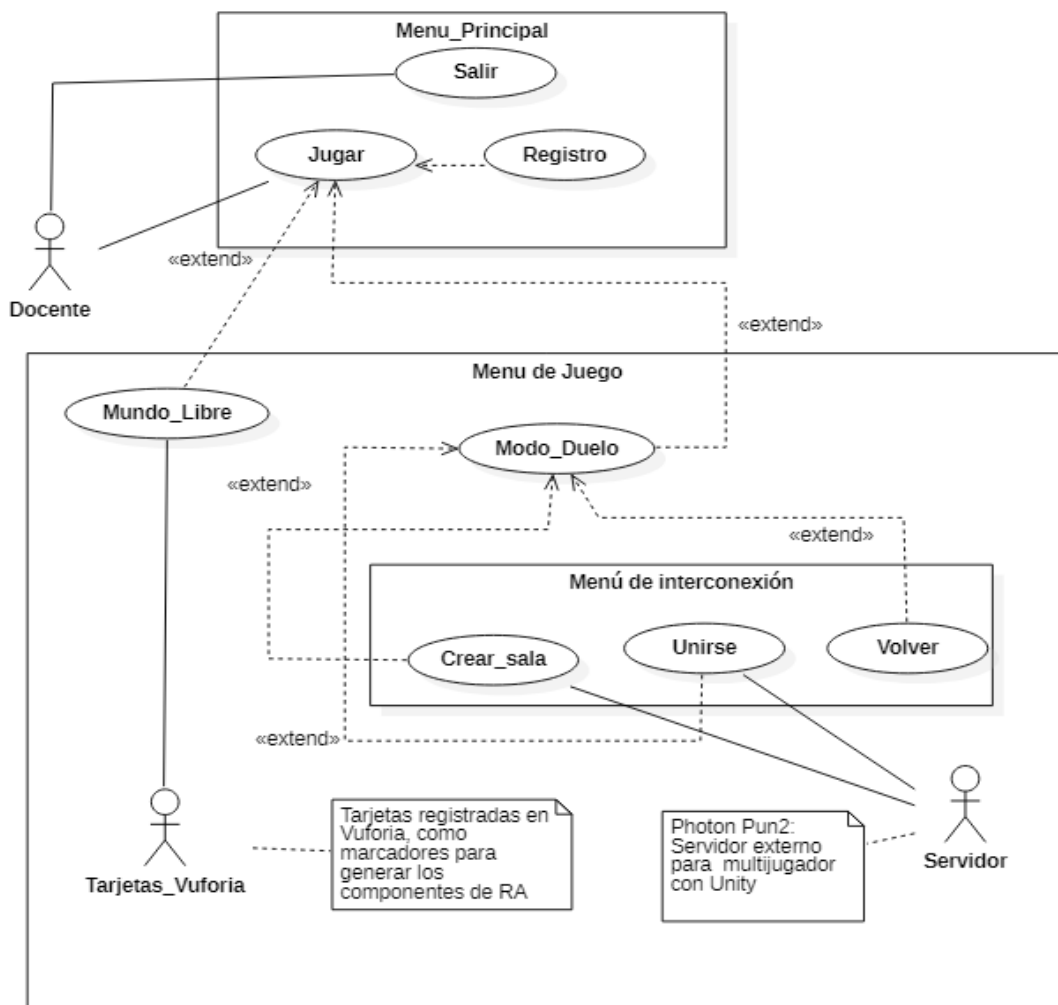


Costos en operación del proyecto.
Fuente: propia.

7.2 Arquitectura

7.2.1 Diagrama de Casos de Uso.

Ilustración 12 Prototipo



Muestra el comportamiento e interacción con el programa. Fuente: propia.

7.2.1.1 Alcance

El presente proyecto, presenta un prototipo de videojuego en versión Alfa, donde se estipulan el siguiente alcance:

- El videojuego debe una presentar una interfaz, con botones específicos que guíen al usuario hacia las escenas o módulos descritos en el diagrama de casos de uso. Se hace énfasis en la construcción de panes de menú que describan estas escenas.
- El videojuego debe presentar dos escenas principales que son Mundo Libre y Modo Duelo.
- Se hará prioritario que el módulo Mundo Libre, este disponibles para el primer despliegue con los docentes.
- El módulo Modo Duelo, debe por lo menos permitir la creación de salas, y la posterior de unión de jugadores a las mismas.
- Las mecánicas, relacionadas al Modo Duelo no se incluyen en este apartado, ya que dependen de la retroalimentación obtenida del primer despliegue de la aplicación.

7.2.2 Características de los Usuarios

Tipo de usuario	Jugador
Formación	Docente
Actividades	Interactuar con el Juego

Restricciones

- Desarrollo en Unity 3D y Vuforia Engine.
- Lenguaje de programación C#.
- Disponible para dispositivos móviles (smartphone).
- Sistema operativo Android 8 o superior.
- Mundo libre, no requiere de conexión a internet.
- Modo duelo, requiere de conexión a internet.

- Los marcadores o tarjetas, deben tener un alto nivel de resolución para ser detectados por el software.
- Servidor de multijugador Photon pun2

Suposiciones y dependencias

- Mecánicas sujetas a cambios
- El componente Vuforia Engine, debe estar instalado en el proyecto
- Los marcadores o tarjetas están impresos en un tipo de papel de alta resolución, como por ejemplo papel fotográfico.

7.3 Requerimientos

7.3.1 Requerimientos Funcionales

Número de requisito	RF 01
Nombre de requisito	Jugar
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Jugar”, que solo este activo, cuando los campos del registro estén completados. Al presionar este botón, se hace el traspaso a la siguiente escena del juego.

Número de requisito	RF 02
---------------------	-------

Nombre de requisito	Registro
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe proporcionar dos campos, que permitan el ingreso del nombre y la edad del jugador

Número de requisito	RF 03
Nombre de requisito	Salir
Prioridad	Media
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Salir”, que permite al jugador salir del videojuego

Número de requisito	RF 04
Nombre de requisito	Transición al menú de juego
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe permitir que al ser cumplidos los requisitos RF02 y RF01, se traslade al menú de juego

Número de requisito	RF 06
Nombre de requisito	Menú de Juego
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe proveer dos alternativas de juego: • Mundo libre • Modo Duelo

Número de requisito	RF 07
Nombre de requisito	Mundo libre

Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Mundo Libre”, que permita el traslado a la escena con el mismo nombre. La escena debe ejecutar de inmediato, la cámara de realidad aumentada de Vuforia, para visibilizar las tarjetas o marcadores de realidad aumentada.

Número de requisito	RF 08
Nombre de requisito	Modo Duelo
Prioridad	Baja
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Mundo Duelo o Duelo”, que permita el traslado a la escena con el mismo nombre. La escena debe mostrar un menú, con las opciones: • Crear una sala • Unirse a una sala • Volver

Número de requisito	RF 09
Nombre de requisito	Crear sala
Prioridad	Baja
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Crear una sala”, para gestionar la creación de una sala de interconexión

Número de requisito	RF 010
Nombre de requisito	Unirse a una sala
Prioridad	Baja
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Unirse a una sala”, para participar en RF010

Número de requisito	RF 011
Nombre de requisito	Volver
Prioridad	Baja
Descripción	El sistema debe proveer un botón con la leyenda “Volver”, para regresar al menú de juego

7.3.2 Requerimientos No Funcionales

Número de requisito	RNF 01
Nombre de requisito	Disponibilidad
Prioridad	Alta
Descripción	El “Mundo Libre” descrito en el RF07, no requiere de acceso a internet, por lo tanto, los marcadores o tarjetas de realidad aumentada, deben responder a la cámara del dispositivo móvil Smartphone a menos que

	dicha tarjeta sea incorrecta o esté deteriorada. RF08, será el único modulo que requiere de conexión a internet.
--	---

Número de requisito	RNF 02
Nombre de requisito	Mantenibilidad
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema, está abierto a cambios, de acuerdo a la retroalimentación obtenida por parte de los jugadores.

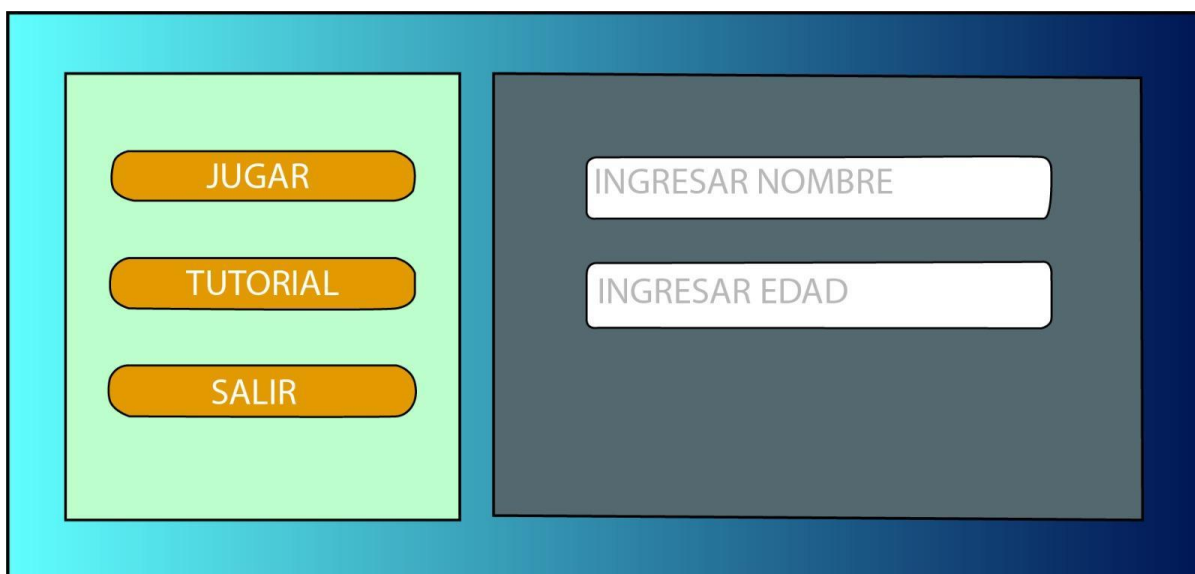
7.4 Mockup

En la tarea crucial del proyecto del prototipo de videojuego en su versión alfa, se encuentra la fase de diseño de la aplicación, donde se aborda la creación del mockup. En este sentido, se procede al diseño guiado por los criterios de selección siguientes:

1. la visualización del diseño: ofrece una experiencia cómoda e intuitiva para el usuario, se basa en el diseño clásico “open-source” [70]. El mockup ayuda a los diseñadores y desarrolladores a visualizar cómo se verá y funcionará la aplicación o videojuego, teniendo en cuenta el enfoque serio y el entorno seleccionado para el despliegue del prototipo alfa. se define la interface de usuario, los controles de navegación, botones, la disposición de los elementos y otros aspectos clave del diseño.
2. Identificación de problemas usabilidad: Al crear “IU”, se identifican los problemas de usabilidad y de diseño antes de que se realice la programación o la creación del prototipo alfa. Los usuarios escogidos para testar el diseño, pueden probar el mockup y proporcionar comentarios valiosos sobre la facilidad de uso y la accesibilidad.

3. Comunicación entre los miembros del equipo: La creación de la “IU” ayuda a los diseñadores o desarrolladores del prototipo a comunicarse mejor entre sí, teniendo una idea general de cómo se debe ver la versión final del prototipo de video juego alfa. Al tener un modelo visual, se pueden discutir ideas o cambios que se quieran realizar durante el proceso de creación y desarrollo.
 4. Reducción del tiempo de trabajo: La creación de un mockup ahorra tiempo en la fase de desarrollo, permitiendo resolver los problemas de diseño o estructura en la “IU”, para realizar los cambios antes de que se inicie el desarrollo (codificación) o por lo contrario cuando el proyecto este adelantado, ayuda a reducir el tiempo de entrega sobre las eventualidades.
- En base a lo anterior el prototipo de mockup se diseñó bajo el siguiente aspecto:

Ilustración 13 Menú principal



: Es el menú principal con el que interactúa el usuario. Fuente: propia.

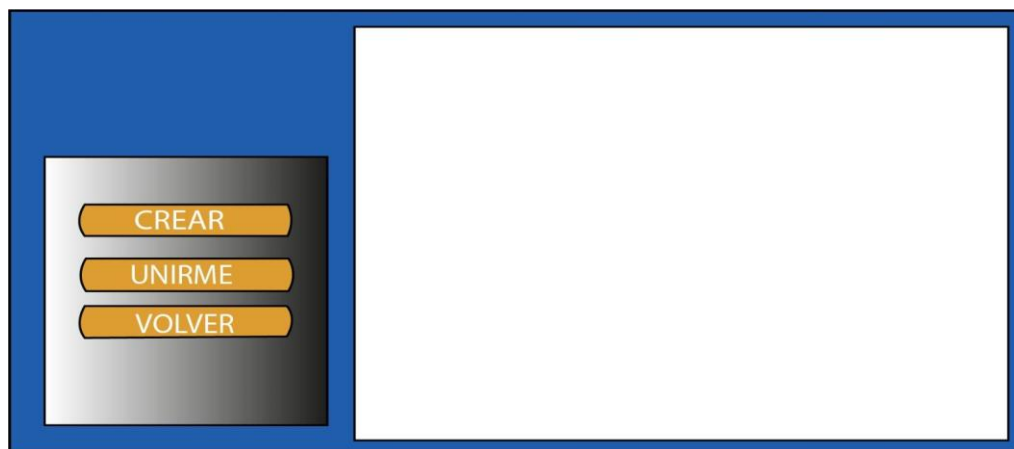
La interfaz cuenta con 3 botones los cuales son: Jugar, Salir. Además, cuenta con el botón Tutorial el cual no está disponible en la versión alfa, ya que es una característica de la versión Beta, se incluye para ser tomada en cuenta en la versión futura teniendo en cuenta que la interfaz está sujeta a cambios.

Ilustración 14 Menú de modalidades de juego



La interfaz presenta los dos modos de juegos en el prototipo. Fuente: propia.
El modo de juego cuenta con las dos opciones de mundo abierto y duelo, inicialmente se pensó de esta manera para dar dinamismo al duelo, ya sea que deseen jugar en equipos o en duelos.

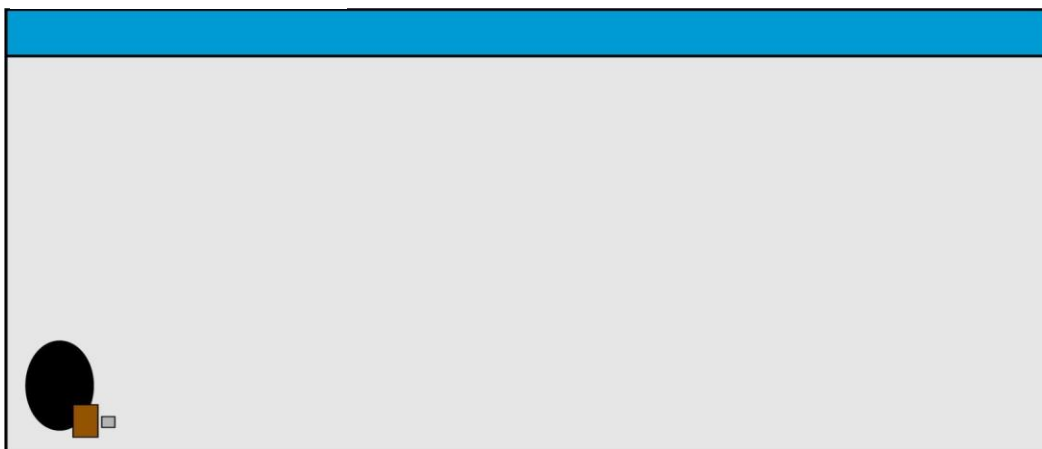
Ilustración 15 Sala de juego



Se crea o se une a una partida. Fuente: propia.

La pantalla de Modo de juego, es la que se usa para crear una nueva partida o unirse a una existente, si el jugador desea salir de la aplicación debe volver para regresar al menú principal.

Ilustración 16 Cámara



Funcionalidad de la cámara en el entorno. Fuente: propia.

En la parte del despliegue, una vez se abre la partida, la cámara del dispositivo celular se activa y permite interactuar directamente con el entorno y las Cartas de Duelo.

7.5 Cartas de Duelo

El planteamiento inicial para la fase del despliegue del prototipo de videojuego versión alfa, se realizará con 11 cartas de prueba cuyo contenido son comandos de función especial, principalmente se busca recopilar información para futuras mejoras en la aplicación, estas cartas cuentan con diversos colores llamativos para generar impacto en los jugadores. La elección de colores adecuada puede mejorar la usabilidad, transmitir emociones, guiar la atención y crear identidad [71].

Los modelos representativos para las cartas son los siguientes:

Ilustración 17 Diseño inicial



Primer modelo de cartas. Fuente: propia.

Ilustración 18 Carta numerada



El diseño vario en colores y numeración. Fuente: propia.

El primer diseño de cartas de duelo consta de 11 tarjetas, el tamaño estándar aplicado es son las

medidas de un naipe estándar 63 mm x 88 mm se muestra a continuación:

Ilustración 19 Cartas de duelo



Tipos, colores y numeración de las cartas. Fuente: propia.

El uso de cartas leídas por medio del prototipo de videojuego versión alfa, utiliza un sistema de reconocimiento en las palabras de color blanco dentro de la carta, esta información es procesada por el aplicativo y retorna el mensaje correspondiente de cada carta vista desde un plano virtual de la aplicación [71]. La elección estratégica de colores en los video juegos de aprendizaje mediante tonalidad y saturación de colores, así como el diseño de la interfaz, juegan un papel

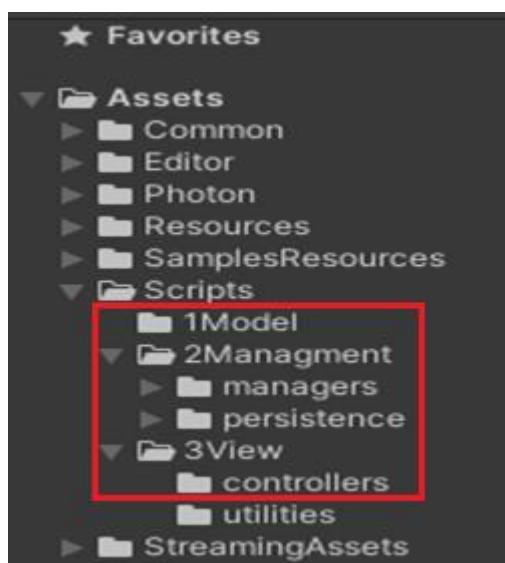
crucial en la mejora de la retención de información y la participación activa de los usuarios por medio del entretenimiento [71].

7.6 Desarrollo del Prototipo Alfa

Para el desarrollo del videojuego se implementó el patrón de diseño **MVC** (*Modelo, Vista, Controlador*), representado en la carpeta **Scripts** (*nombre recomendado por la documentación de Unity*) para gestionar toda la lógica del videojuego.

A continuación, se presenta la estructura general de carpetas:

Ilustración 20 MVC

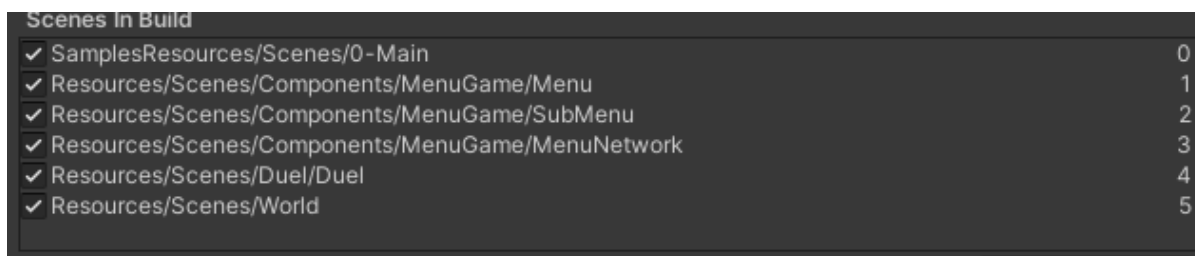


Patrón de diseño MVC. Fuente: propia.

Nota: En la sección **Scripts**, se encuentra representado el patrón de diseño **MVC**. Las carpetas externas son recursos externos como frameworks, multimedia, entre otros. La sección **Controlador** de **MVC** está representada con la leyenda **Managment**, debido a que Unity recomienda el nombre **Controller**, para referirse a las funcionalidades directas del juego.

Unity maneja un sistema de escenas para dividir las secciones de cada juego, para el despliegue de la primera versión del juego se incluyeron 5 escenas, cada una con diferente configuración.

Ilustración 21 Scenes



División de escenas para cada partida. Fuente: propia.

El sistema del videojuego está gestionado mediante “Managers” y “Controllers”, donde los primeros, se encarga de gestionar toda la lógica interna del videojuego como lo son la transformación de datos, peticiones al servidor entre otros (Controladores), y el segundo, gestiona todas las acciones del Jugador, como por ejemplo entradas de texto, manipulación de objetos entre otras acciones que puedan definirse como entradas de información (Vista).

Ilustración 22 GameManager

```
public class GameManager : MonoBehaviour
{
    private string currentScene = "";
    [SerializeField] GameObject[] panelsHide;
    1referencia
    public enum gameState { menu, play, pause }
    public gameState state;

    public AudioSource sound;
    Player player = new();

    public DataCard[] _skills;

    [SerializeField] private TextMeshProUGUI txtAmountCards;
    [SerializeField] private GameObject panelWinner;
    [SerializeField] private GameObject folderCards;
    private int amountCards = 0;
    public int cardsPublished = 11;

    [SerializeField] private TextMeshProUGUI txtScore;
    [SerializeField] private TextMeshProUGUI txtTimer;
    private float score;
    private float time = 0;
    private bool endGame;
}
```

Gestiona la lógica interna del videojuego. Fuente: propia.

Ilustración 23 FormManager

```
public class FormManager : MonoBehaviour
{
    private string _name;
    private int _age;
    public TMP_InputField txtName;
    public TMP_InputField txtAge;
    public Button btnPlay;
}
```

Gestiona los datos del jugador. Fuente: propia.

Ilustración 24 BattleManager

```
public class BattleManager : MonoBehaviour
{
    public Animator animatorEnemy;

    1referencia
    public void GetEnemy(Animator enemy)
    {
        animatorEnemy = enemy;
    }

    1referencia
    public void Attack(string name, Animator animator)
    {
        animator.SetTrigger("attack");
    }

    1referencia
    public void AddDamage()
    {
        print(animatorEnemy);
        animatorEnemy.SetTrigger("damage");
    }
}
```

Componente que orquesta turnos en sesión de batalla. Fuente: propia.

Para hacer la funcionalidad más eficiente se optó por que cada “manager”, pudiera ser visible o utilizado por un controlador, pero no viceversa.

Ilustración 25 PlayerController

```

public class PlayerController : MonoBehaviourPun, IPunObservable
{
    public string playerName;

    [SerializeField] private Camera _camera;

    [Header("Battle System")]
    public BattleManager battleManager;
    public GameObject markerSelect;
    public bool attackState;

    public Animator animator;
    public GameObject enemy;
}

```

Controlador del personaje en interconexión. Fuente: propia.

Ilustración 26 SessionController

```

public class SessionController : MonoBehaviour
{
    public GameManager gameManager;

    public void Login()
    {
        FormManager form = GetComponent<FormManager>();
        Player player = new Player(name: form.txtName.text, age: int.Parse(form.txtAge.text));
        PlayerPrefs.SetString("player", JsonUtility.ToJson(player));

        gameManager.ChangeScene("subMenu");
    }
}

```

Registra los datos de jugador. Fuente: propia.

Cabe destacar, que entre controladores no existe esa restricción.

En el caso de los modelos, se utiliza una de las herramientas de Unity llamada **ScriptableObject**, la cual permite almacenar información estática desde la interfaz de Unity.

Ilustración 27 SkillController

```

Script de Unity (11 referencias de recurso) (0 referencias)
public class SkillController : MonoBehaviour
{
    public GameManager gameManager;
    [SerializeField] private TextMeshProUGUI amount;

    Mensaje de Unity | 0 referencias
    private void OnMouseDown()
    {
        gameManager.addPlayerSkill(name);
        Destroy(gameObject, 2);
    }
}

```

Recolección de habilidades en el mundo libre. Fuente: propia.

Ilustración 28 Datacard

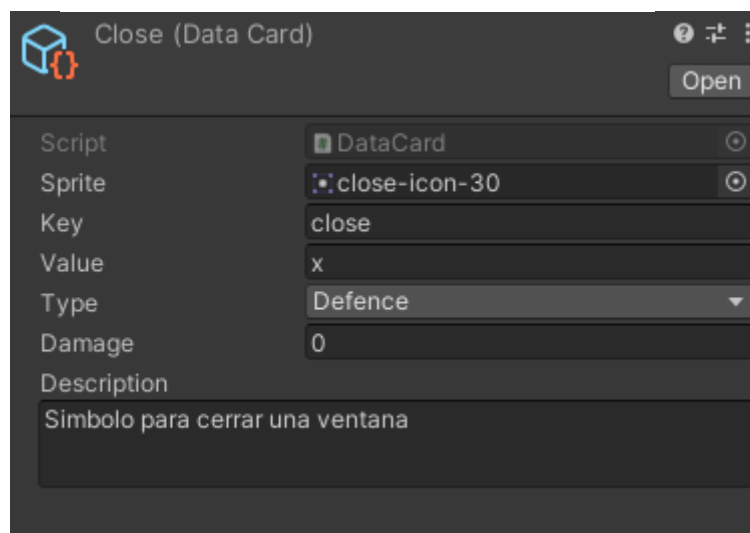
```

[CreateAssetMenu(fileName = "Skill", menuName = "Models/Skill", order = 5)]
Script de Unity | 4 referencias
public class DataCard : ScriptableObject
{
    public Sprite sprite;
    public string key;
    public string value;
    1 referencia
    public enum TypeSkill {
        attack,
        trap,
        defence
    }
    public TypeSkill type;
    public float damage;
    [TextArea]
    public string description;
}

```

Configuración de una tarjeta de RA. Fuente: propia.

Ilustración 29 Configuración de una tarjeta



Vista de las configuraciones en interfaz gráfica de Unity. Fuente: propia.

Ilustración 30 Menú principal



Primer menú del juego. Fuente: propia.

En la anterior ilustración se presenta la primera escena del juego, donde el jugador encontrará un formulario solicitando nombre y edad, estos datos son obligatorios para continuar con el juego.

Ilustración 31 Modo de Juego



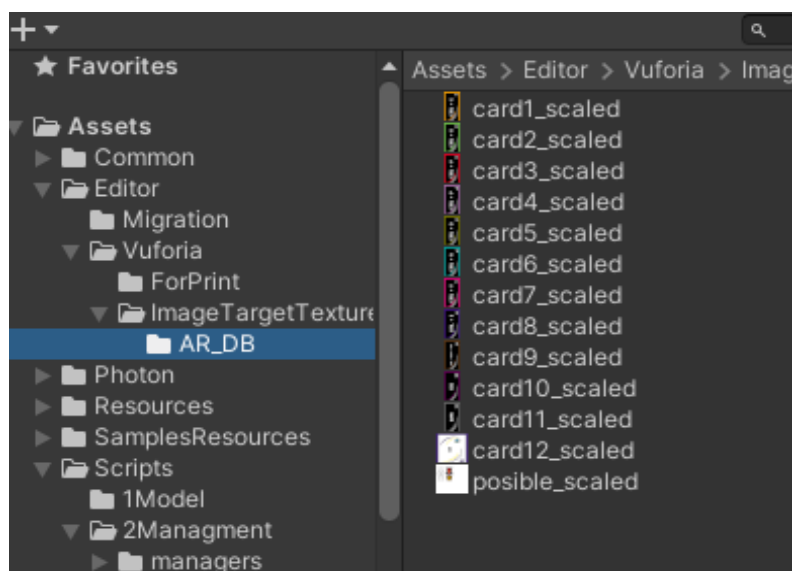
Menú para seleccionar el modo de juego. Fuente: propia.

El videojuego está dividido en 2 secciones principales que son:

Mundo abierto: permite recolectar todas las tarjetas registradas en Vuforia. Para jugar, se hace necesario de la cámara del teléfono para poder generar la información de la tarjeta en realidad mixta.

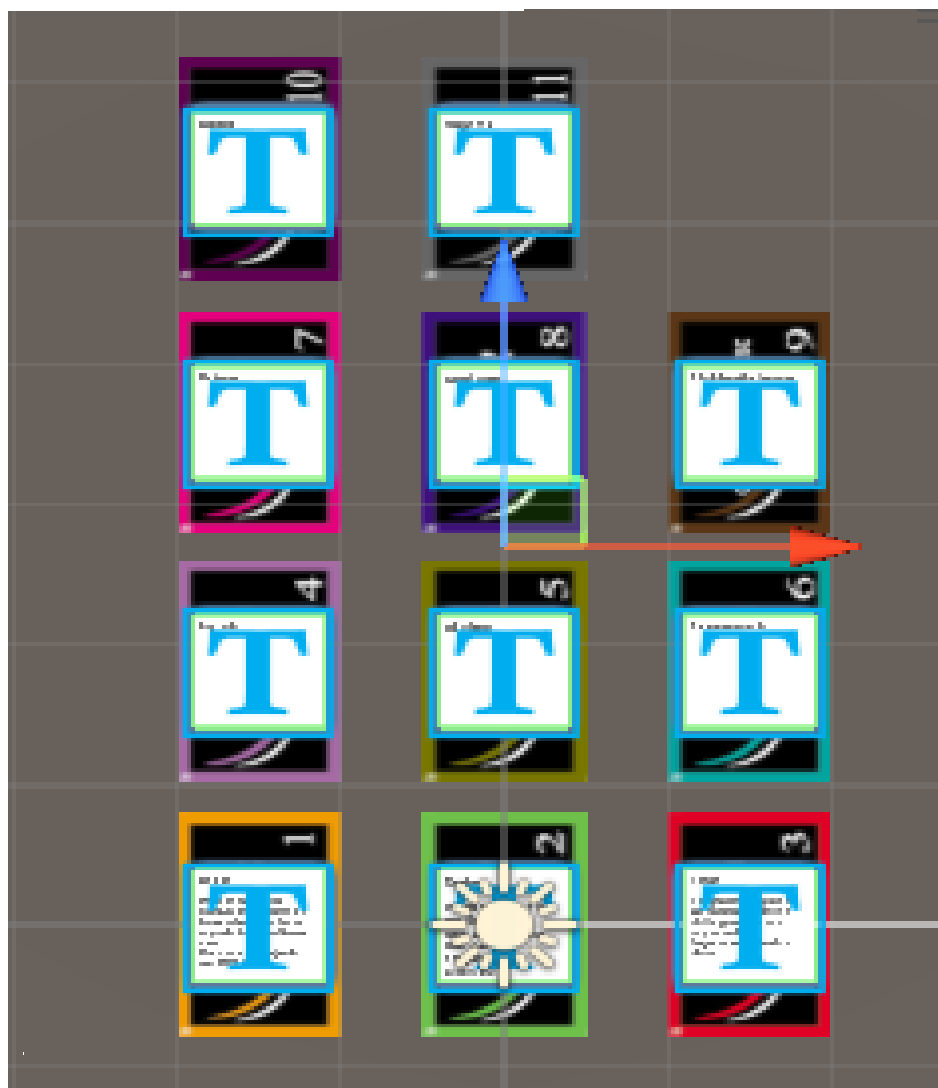
Duelo: aún en fase de diseño.

Ilustración 32 BD_Vuforia



Base de datos local de tarjetas registradas en Vuforia. Fuente: propia.

Ilustración 33 Tarjetas de mundo libre



Configuración de tarjetas mundo libre. Fuente: propia.

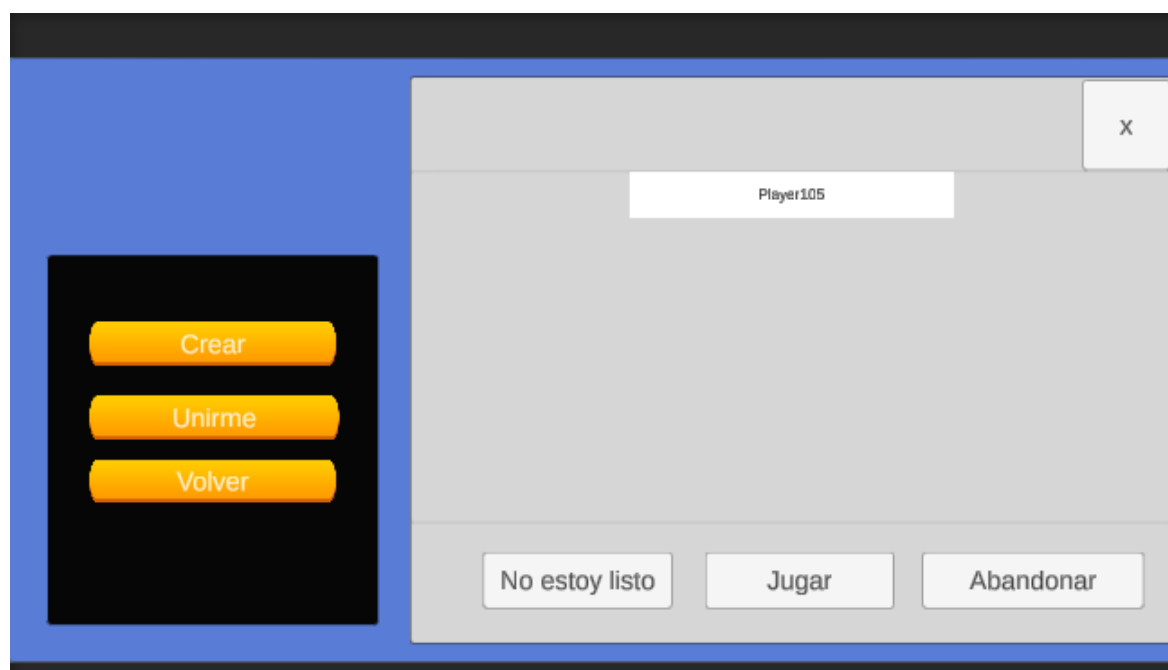
La posición del panel que muestra la información, está centrada en los caracteres únicos de cada carta.

Ilustración 34 Menú de sala



Menú para crear una sala de juegos. Fuente: propia.

Ilustración 35 Menú Ingreso



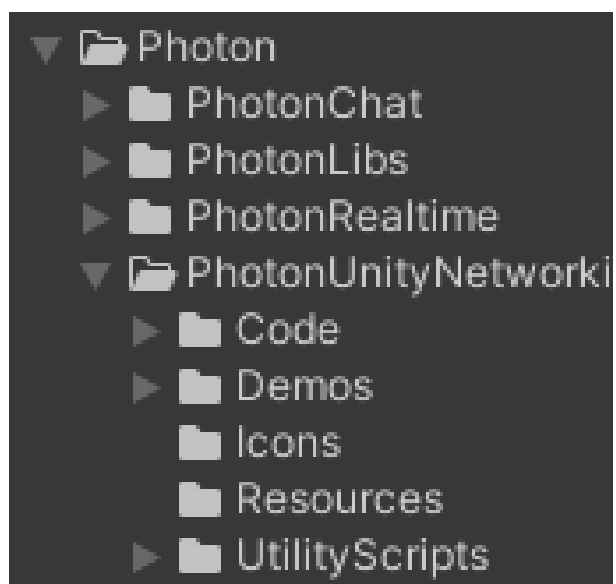
Ingresar a una partida. Fuente: propia.

Ilustración 36 Vista multijugador



Vista inicial del modo duelo. Fuente: propia.

Ilustración 37 Photon



Base de datos para conectar dos o más jugadores. Fuente: propia.

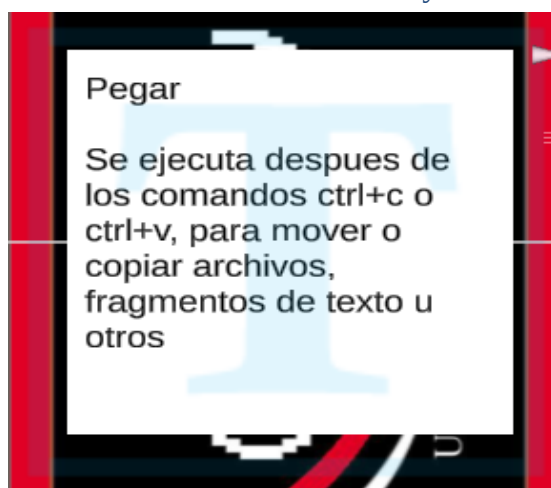
Debido a la dificultad que conlleva el desarrollo de un servidor y el alcance del proyecto, se optó por utilizar **Photon2** como medio para gestionar la modalidad **Multijugador**. Cabe resaltar que su funcionamiento es limitado, esto debido a que se usó la versión gratuita con un máximo de 20 jugadores simultáneos.

Ilustración 38 CTRL +V



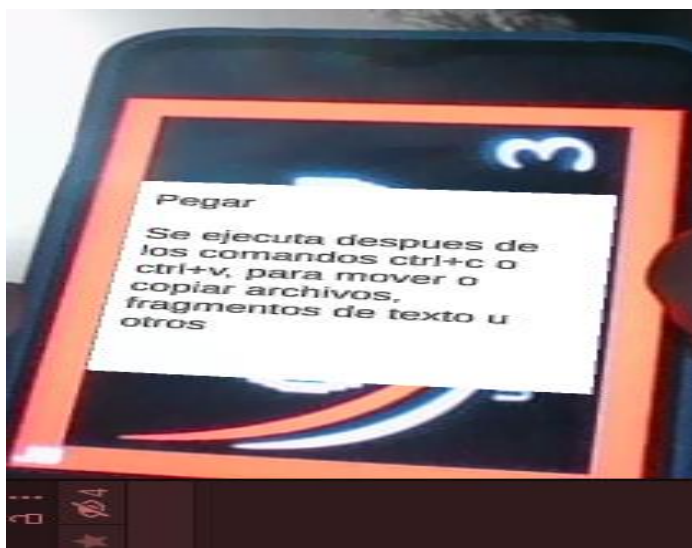
Configuración de tarjetas mundo libre. Fuente: propia.

Ilustración 39 Vista desde Unity



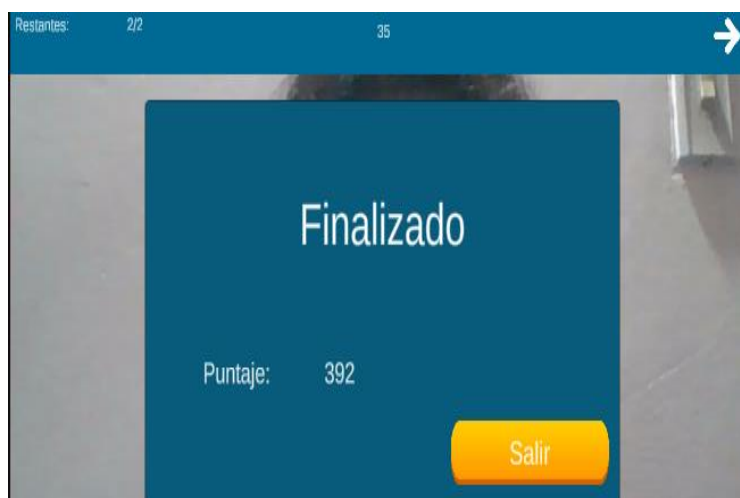
Se muestra en pantalla los resultados desde Unity. Fuente:

Ilustración 40 Lectura



Vista desde el celular. Fuente: propia.

Ilustración 41 Finalización



Fase final del juego, puntaje. Fuente: propia.

7.6 Actividades y resultados relacionados en el desarrollo del proyecto

OBJETIVO	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO	PRODUCTO OBTENER
Implementar un prototipo de videojuego alfa con realidad aumentada relacionado con las competencias técnicas en tecnología e informática enfocados a teclas de función especial para capacitar a los docentes de educación media.	Búsqueda meticulosa de artículos, proyectos de investigación, libros, que brinden el soporte necesario para la construcción del estado del arte y respalden el prototipo de videojuego como guía de aprendizaje interactiva para docentes usando realidad aumentada.	Computador, fuentes bibliográficas (Investigaciones realizadas).	Documentación detallada del prototipo, métricas y soportes de la aplicación permitiendo una sostenibilidad al momento del despliegue.
Diseñar las funcionalidades, etapas y objetivo del videojuego utilizando un diseño de mockup mediante adobe	Diseño, estructura del prototipo de videojuego serio, con sus diferentes etapas, definición y alcance de métricas basado en el diseño mockup mediante adobe illustrator, colores y segmentos del prototipo	Computador, herramientas de desarrollo (Unity, Vuforia, Blender, C#), para solventar la necesidad del desarrollo de la aplicación, herramientas de	Prototipo de videojuego serio con realidad aumentada como guía interactiva y formativa de las habilidades técnicas informáticas del

illustrator para definir la guía de desarrollo del prototipo.	de videojuego.	diseño ilustrator para el desarrollo del mockup.	teclado para los docentes.
Construir el prototipo del videojuego para dispositivos móviles basados en el sistema operativo Android utilizando el motor unity y vuforia enfocado en la interacción y competencias técnicas de los docentes en tecnología e informática.	Desarrollo de un videojuego con realidad aumentada que sirva como guía interactiva a los docentes de educación media con el motor de Unity y Vuforia.	Computador, Móviles de realidad mixta. Entornos controlados dentro de las instituciones.	Generalización del funcionamiento del prototipo de videojuego en un entorno virtual y cómo sería la jugabilidad e interacción de los docentes con el prototipo de Realidad Mixta.

Evaluar la usabilidad del videojuego mediante encuestas realizadas a los docentes de educación media para recibir retroalimentación de modificaciones a las funcionalidades del prototipo.	Revisión de los datos obtenidos durante la ejecución del proyecto en los docentes y comparativas, el proceso se realiza con los grupos de docentes que recibieron la aplicación y los que no tuvieron acceso al prototipo.	Móviles, evaluación (encuestas, evaluación técnica, análisis de resultados de prototipo.	retroalimentación del prototipo en los docentes seleccionados, revisando las habilidades adquiridas durante el proceso de aprendizaje y el cambio significativo entre el antes de la prueba inicial y después del uso aplicativo.
---	---	---	--

9. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el presupuesto requerido para este trabajo en pesos colombianos.

RUBROS	JUSTIFICACIÓN	FUENTES (en pesos)	
		Recursos propios*	Total
Materiales	Equipos de cómputo portátil y celulares.	\$800.000	\$800.000
Suministros	Servicios básicos ((internet, energía) equipo de prueba gafas de realidad aumentada.	\$700.000	\$700.000
Software de paga	Programas de pago con cursos de suscripción de 6 meses para el desarrollo.	\$150.000	\$150.000
Software libre	Vuforia, Blender, Unity, Photon Pun2, Visual Studio 2019.	\$0	\$0
Salidas de campo	Viáticos	\$50.000	\$50.000
Otros⁵	Gastos imprevistos	\$300.000	\$300.000
TOTAL			\$2.000.000

10. PRODUCTOS ESPERADOS

Clasificación	Descripción	Producto	☒
Productos de Generación de Nuevo Conocimiento	Son aquellos aportes significativos al estado del arte de un área de conocimiento, que han sido discutidos, validados que lleguen a ser incorporados a la discusión científica, al desarrollo de las actividades investigativas, académicas y a la práctica tecnológica	Artículos A	☐
		Artículos B	☐
		Artículos C	☐
		Capítulos en Libros	☐
		Artículos de circulación regional y/o nacional	☒
		Patentes	☐
		Variedad vegetal	☐
Productos de Apropiación Social del Conocimiento	La apropiación social del conocimiento se entiende como un proceso y práctica social de construcción colectiva, donde actores que pueden ser individuos, organizaciones o comunidades, se involucran en	Programas o proyectos de extensión universitaria o de Responsabilidad social	☐
		Proyecto de comunicación del conocimiento	☐
		Generación de contenidos (documentos)	☐
		Generación de contenidos (multimedia)	☐

Clasificación	Descripción	Producto	☒
	interacciones que les permiten intercambiar saberes y experiencias, donde el conocimiento circula, es discutido, puesto a prueba, usado y llevado a la cotidianidad.	Participación Eventos Científicos	☐
		Participación Redes de Conocimiento	☐
		Participación Redes de Conocimiento	☐

Otros	Aportes del trabajo realizado en la modalidad de opción de grado: "Proyecto de grado"	Documento entregado	☒
--------------	---	---------------------	-------------------------------------

CAPÍTULO 5

11. RESULTADOS

11.1 Diseño y Funcionalidades

El propósito delineado en el objetivo específico 4.2.1, fue afrontado con meticulosidad, dando lugar a la construcción de una guía sólida para la elaboración del prototipo. La herramienta Illustrator permitió la creación de un diseño detallado y coherente para visualizar la interfaz de usuario “IU”, sirvió como base fundamental para la posterior implementación del prototipo de videojuego alfa.

Dando cumplimiento al objetivo específico 4.2.2, se llevó a cabo mediante la implementación y desarrollo del prototipo de videojuego alfa. La intersección entre el motor de videojuegos Unity y el potencial de Vuforia, resultó en la creación exitosa del prototipo alfa. No obstante, la ejecución se vio influenciada por ciertas limitaciones, las cuales se detalla a continuación:

11.1.1 Limitaciones

Se denotan las siguientes observaciones y los retos encontrados en la implementación, variando según el uso de los diferentes componentes que provee el motor de videojuegos Unity y Vuforia. Las limitantes que se destacaron comprenden lo siguiente:

Falta de contraste: la detección de objetos en realidad mixta, depende en gran medida del contraste entre la imagen y el fondo de la misma. Si la imagen no tiene un balance apropiado de contraste y brillo, la detección puede ser menos precisa.

Calibración: la cámara o el sensor utilizados para la detección de objetos deben estar correctamente calibrados para asegurar una detección precisa. Si la calibración no es precisa, puede haber errores en la detección.

Problemas de seguimiento: algunos objetos pueden moverse o rotar, lo que puede dificultar su detección. Además, si los objetos están muy cerca unos de otros, puede ser difícil para el sistema distinguir diferencias entre ellos.

Interferencia con la iluminación: la iluminación puede afectar la precisión de la detección de objetos en realidad mixta. Si la iluminación en el entorno de la aplicación cambia repentinamente, puede ser difícil para la cámara o el sensor detectar los objetos correctamente.

La iluminación es un aspecto fundamental en cualquier aplicación de realidad mixta, ya que afecta la apariencia de los objetos virtuales y la percepción del usuario de los mismos. La iluminación incorrecta puede afectar negativamente en la experiencia del usuario, siendo la percepción de profundidad y la visibilidad de los objetos los principales afectados por este defecto. Cuando el prototipo visualiza la imagen en la carta, y su iluminación es deficiente se pueden generar diversos tipos de errores como la superposición de los objetos ligados a ésta.

Limitaciones del Software: algunos dispositivos no soportan la aplicación por sus características o capacidad. Aunque el prototipo no requiere grandes capacidades de memoria, sus versiones compatibles van desde **ANDROID 8.0** en adelante. Algunos dispositivos antiguos pueden soportar el prototipo, sin embargo, el rendimiento suele ser pobre, y limita la eficacia de la aplicación.

Los colores de las cartas: el color supuso un gran desafío a la hora de diseñar las tarjetas del videojuego, colores como el blanco y otros que reflejan en gran medida la luz, no fueron soportados por Vuforia y tuvieron que ser reemplazados por otros de alto contraste. Uno de los problemas más recurrentes derivados de esto, es la detección errónea de elementos cuya relación (imagen - información) era incorrecta.

La superposición de objetos: Otro problema destacado durante el desarrollo del prototipo, era la superposición de la información. La detección de objetos en la realidad mixta es un proceso complejo que depende de muchos factores, como la iluminación, la perspectiva y para el caso del motor utilizado (Vuforia) el diseño de la imagen a detectar. Si las imágenes no contienen diferencias marcadas, es muy probable que el sistema confunda los datos relacionados a una

imagen, no mostrando o presentando múltiples objetos en pantalla, que dificultan o en el peor de los casos impiden la visualización de la información que se quiere proveer con la aplicación.

Respecto a la superposición de objetos, se pueden tomar medidas para garantizar que los objetos virtuales no se superpongan entre sí. Una solución puede ser diseñar cada imagen con figuras geométricas con formas y tamaños diferentes, esto con el fin de facilitar su detección y evitar la interferencia. También se pueden utilizar técnicas de detección más avanzadas para prototipos futuros o enfocados a temas específicos, como el uso de múltiples cámaras que permitan un mejor reconocimiento del entorno físico o el análisis de profundidad para lograr una detección más precisa y estable.

11.2 Resultados del despliegue

Dando cumplimiento al objetivo específico 4.2.3, parte de las tareas relacionadas al despliegue, involucraron la evaluación inicial de conocimientos a los 9 docentes, la encuesta se a través formulario de Google sobre la temática de los comandos de función especial de un computador, permitiendo concluir lo siguiente:

Gráfico 1 Resultado Inicial

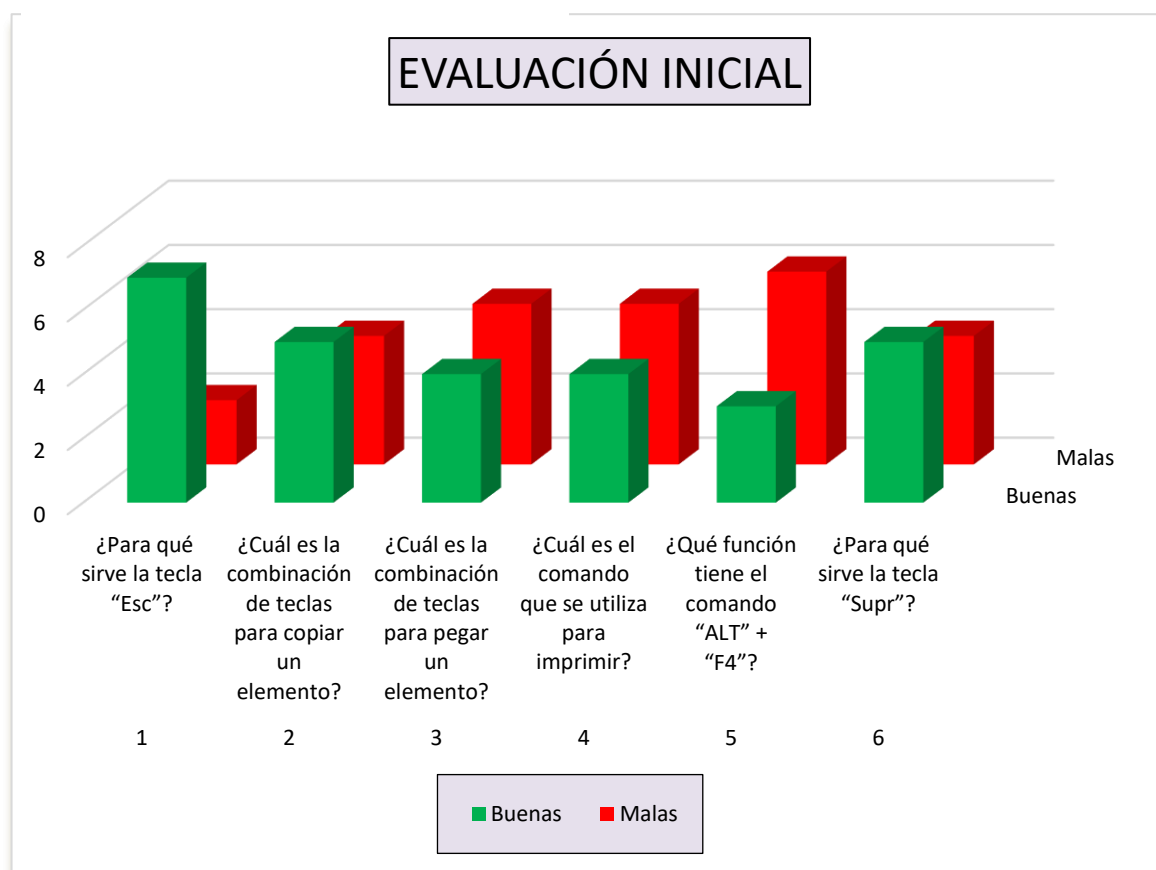


Gráfico inicial de la encuesta a docentes. Fuente: propia.

Con los datos recopilados en cuanto a las preguntas específicas que generaron la mayor cantidad de errores por parte de los docentes. El pico rojo en la "pregunta 5", especificando el comando de función especial [ALF+F4], permite interpretar que aun después de lo ocurrido en la pandemia con

los casos de estudiantes que guiaban a los docentes a presionar este comando a forma de burla o de broma para solucionar dificultades en el proceso de las clases virtuales, se sigue siendo recurrente por parte de la población docente de la Institución Educativa Alférez Real.

Gráfico 2 Resultado Pregunta abierta 1

¿Ha utilizado comandos de función especial al manejar un computador?

9 respuestas

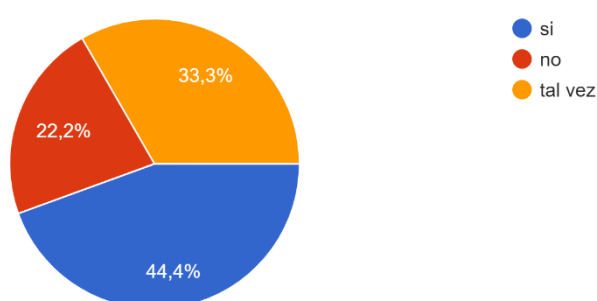


Gráfico de torta encuesta inicial. Fuente: propia.

En respuesta a la pregunta “¿Ha utilizado comandos de función especial al manejar un computador?”, se obtuvieron variadas respuestas por parte de los docentes. Un significativo 44.4% afirmó haber utilizado estos comandos, lo que indica una cierta familiaridad y experiencia con las funciones especiales del equipo de cómputo. Por otro lado, un 33.3% respondió con un “tal vez”, sugiriendo una cierta incertidumbre o un uso ocasional de estos comandos. Es interesante destacar que un 22.2% declaró no haber utilizado comandos de función especial en absoluto. Estos resultados subrayan la importancia de abordar la temática de manera integral, considerando las distintas necesidades y niveles de comprensión entre los docentes participantes.

Evaluación Después del Despliegue.

Gráfico 3 Resultado después del despliegue

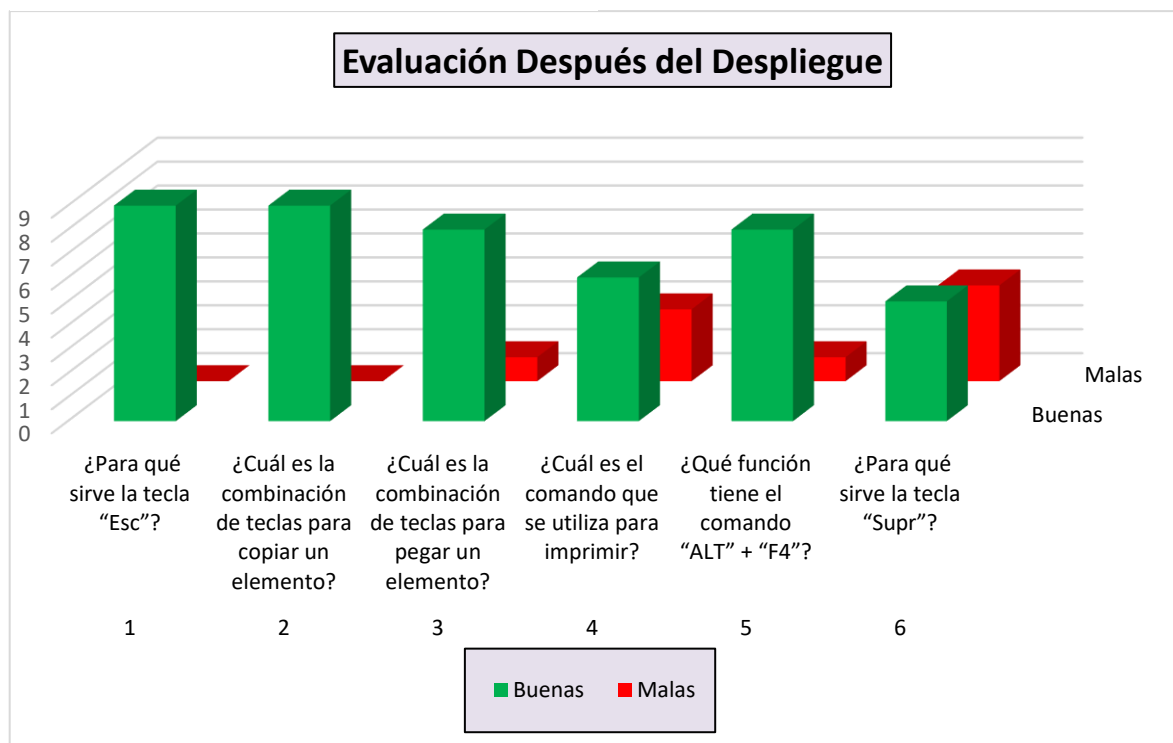


Gráfico final de la encuesta a docentes después del despliegue. Fuente: propia.

Después de la implementación del prototipo de la aplicación, se llevó a cabo el segundo examen para recopilar si el apoyo con el prototipo de videojuego alfa fue satisfactorio. Los resultados de este examen demostraron un impacto positivo notable en la comprensión y el desempeño de los docentes. En la gráfica presentada, se evidencia claramente una mejora sustancial en las respuestas calificadas como "Buenas", las cuales superaron en número a las respuestas "Malas". Esta evolución en la distribución de respuestas sugiere que la utilización del prototipo contribuyó de manera efectiva al incremento del conocimiento y la capacidad de los docentes en relación con los comandos de función especial en un computador. Estos resultados alientan la idea de que la aplicación no solo ha sido valiosa para elevar el nivel de comprensión, sino que también ha contribuido a apoyar las capacidades técnicas de los docentes en teclas de función especial.

12. CONCLUSIONES

El proyecto se centró en alcanzar los objetivos planteados de manera eficiente y coherente en el contexto del diseño y desarrollo de un videojuego educativo en su versión alfa para docentes de educación media, haciendo uso de tecnologías de realidad mixta.

Durante el desarrollo del prototipo del videojuego alfa, se abordó el diseño, funcionalidad y las etapas del prototipo de videojuego a través de un mockup desarrollado con Adobe Illustrator. Esta etapa permitió definir una guía clara de la interface de usuario para la posterior construcción del prototipo alfa en su fase de desarrollo.

Se logró construir con éxito el prototipo alfa, utilizando el motor de videojuegos Unity y Vuforia para la realidad mixta, proporcionando a los docentes una experiencia interactiva y novedosa. Además, se abordaron las limitantes de esta tecnología y la incorporación del servidor Photon Pun2, el cual permite conectar dos o más jugadores a una sala. Para este prototipo, solo se admiten dos como máximo. Si bien la conexión entre jugadores es exitosa, aún requiere de un catálogo especial de mecánicas para ser utilizado.

Finalmente, evaluó la usabilidad del videojuego mediante encuestas a los docentes de educación media. Los resultados de la evaluación inicial revelaron brechas en el conocimiento de los comandos de función especial por parte de los docentes. Esto permitió el propósito inicial del prototipo de videojuego alfa, de ser explícito en el área técnica y con una interfaz clara y accesible, siendo esencial para garantizar un apoyo efectivo y una experiencia satisfactoria en los educadores.

En términos generales, este proyecto ha demostrado cómo la combinación de tecnologías de realidad mixta y estrategias de gamificación puede contribuir significativamente al apoyo de las competencias técnicas sobre el uso de teclas de función especial en el docente. A través de la creación de un entorno de aprendizaje atractivo e interactivo.

APÉNDICE

Apéndice A

Evidencia evaluación y preguntas a público general.

Examen Inicial

Examen de conocimientos previos sobre el uso de comandos de función especial en un computador

Nombre *

Texto de respuesta corta

Edad *

Texto de respuesta corta

1. ¿Para qué sirve la tecla "Esc"?

☐ Permite cancelar acciones en una pantalla

☐ Permite borrar datos

☐ Permite copiar información

Solo se le pidió el nombre y la edad para tenerlas en cuenta al momento de sacar datos y la primera pregunta.

⋮

2. ¿Cuál es la combinación de teclas para copiar un elemento? *

☐ CTRL + V

☐ CTRL + P

☐ ESC

☐ CTRL + C

⋮

3. ¿Cuál es la combinación de teclas para pegar un elemento? *

☐ SPRM

☐ ALT +F4

☐ CTRL + V

☐ CTRL + P

Pregunta número dos y tres del formulario general.

⋮

4. ¿Cuál es el comando que se utiliza para imprimir? *

☐ CTRL + I

☐ CTRL + P

☐ CTRL + C

☐ ALT + F4

Pregunta 4, esta pregunta es de las más difíciles para los usuarios encuestados.

...

5. ¿Qué función tiene el comando “ALT” + “F4”?

☐ Salir de una pantalla
 ☐ Aumentar el zoom
 ☐ Copiar un elemento
 ☐ Minimizar pestaña

...

6. ¿Para qué sirve la tecla “Supr”?

☐ Función para eliminado rápido (texto o archivo)
 ☐ Pegar texto o archivos
 ☐ Cambiar de pantalla
 ☐ Abrir el administrador de tareas

Preguntas 5 y 6, del cuestionario general.

...

¿Para usted que son los comando de función especial?

Texto de respuesta corta

...

¿Ha utilizado comandos de función especial al manejar un computador? *

☐ si
 ☐ no
 ☐ tal vez

Preguntas extras que ayudan a determinar el pensamiento de los evaluados.

Parte 2 Evidencia Evaluación y Preguntas Docentes.

Examen Inicial

Examen de conocimientos previos sobre el uso de comandos de función especial en un computador

Nombre *

Texto de respuesta corta

Edad *

Texto de respuesta corta

Asignatura del Docente *

Texto de respuesta corta

El campo asignatura es exclusivo para la evaluación Docente. A fin de dividir las diferentes fuentes de información suministrada por los educadores evaluados.

Las preguntas para la sección docentes son las mismas antes y después, se hace la aclaración de que los docentes no conocían sus respuestas iniciales para evitar que se dieran cuenta de los errores cometidos. Se realizó de esta manera para evitar cambiar el número de preguntas que se encuentran en el ítem anterior.

Parte 3 Evidencia Colores de la Aplicación y preguntas enfocadas al diseño.



Prototipo alfa de videojuego con realidad virtual

Diseño, interfaz de aplicación

itamharbarrios@unicomfacauca.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

 No compartido

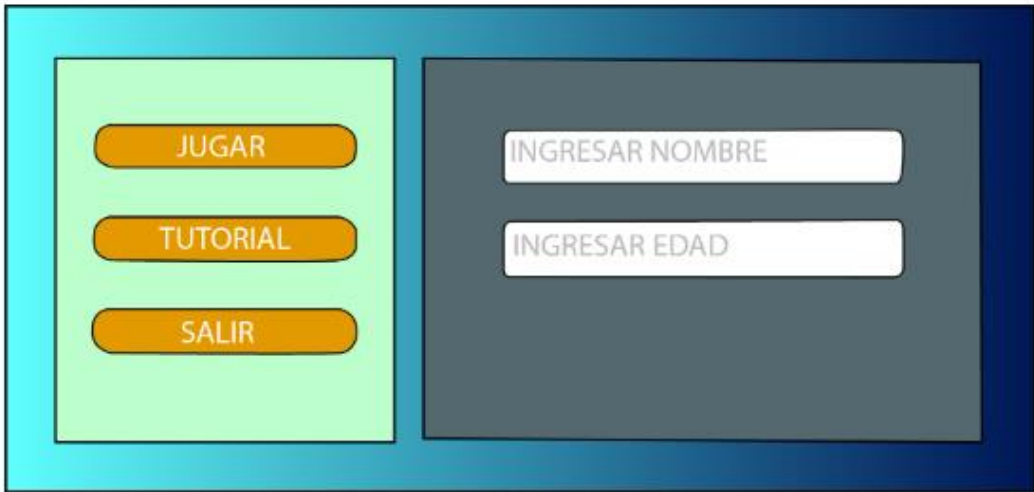
* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre del Encuestado *

Tu respuesta

Solicitud del nombre a encuestados, las encuestas la realizaron ingenieros de sistemas y estudiantes a fines de la misma carrera.

INTERFAZ DE INICIO

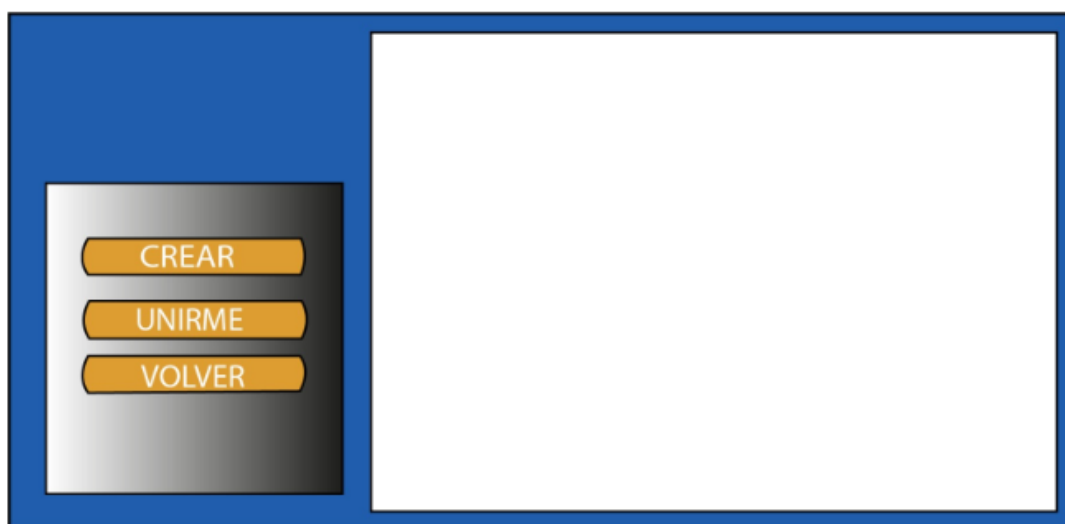


MODO DE JUEGO

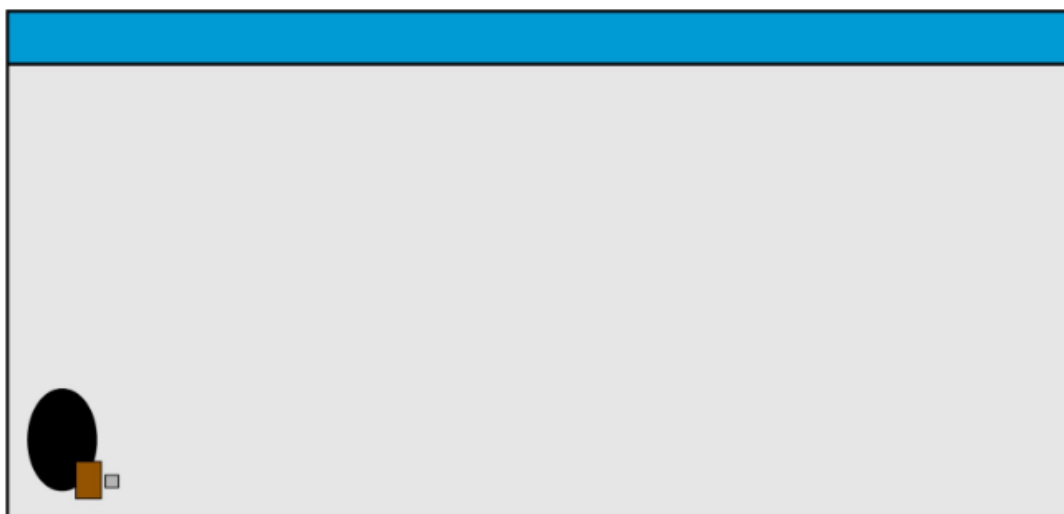


Imágenes de muestra a los encuestados.

CREAR O UNISE A UNA PARTIDA



MODULO DE JUEGO A PANTALLA COMPLETA



Imágenes de cómo sería el diseño del Mockup.

TABLA 1. PREGUNTAS MOCKUP *

	NO SABE	NO	TAL VEZ	SI
¿Crees que los colores de la aplicación son atractivos?	☐	☐	☐	☐
¿Te parece que los colores elegidos son apropiados para prototipo de videojuegos?	☐	☐	☐	☐
¿Te resulta fácil distinguir los diferentes elementos en la pantalla?	☐	☐	☐	☐
¿Crees que añadir colores podría ayudar a mejorar el diseño?	☐	☐	☐	☐
¿Los botones del prototipo se puede diferenciar con los colores de la aplicación?	☐	☐	☐	☐
¿El texto de la aplicación es legible?	☐	☐	☐	☐
¿El prototipo de videojuego te resulta fácil de entender?	☐	☐	☐	☐

Preguntas de retroalimentación para tener en cuenta durante el proceso de diseño y desarrollo del prototipo alfa.

ESTRUCTURA DE CARTA 1



ESTRUCTURA DE CARTA 2



Estructura de la carta, diseños iniciales para el prototipo los cuales se recopiló información a base de las preguntas realizadas en la encuesta.

¿Cuál de los dos diseños te parece mas atractivo? *

- ☐ DISEÑO CARTA 1
- ☐ DISEÑO CARTA 2
- ☐ AMBOS ESTAN BIEN
- ☐ NO ME GUSTA NINGUNO

TABLA 2. PREGUNTAS CARTAS *

	NO SABE	NO	TAL VEZ	SI
¿Te gustaría que las cartas varíen en colores?	☐	☐	☐	☐
¿Te gusta la tipo de letras usadas para la carta?	☐	☐	☐	☐
¿Te gustaría cambiar el fondo negro de la carta?	☐	☐	☐	☐
¿Se entiende con claridad la información central de la carta?	☐	☐	☐	☐

Pregunta del diseño, colores e información del tamaño de las fuentes y elementos presentes dentro de las cartas. Los diseños con fondo negro por recomendación de los diseñadores de las tarjetas para solventar una de las falencias de la detección de objetos.

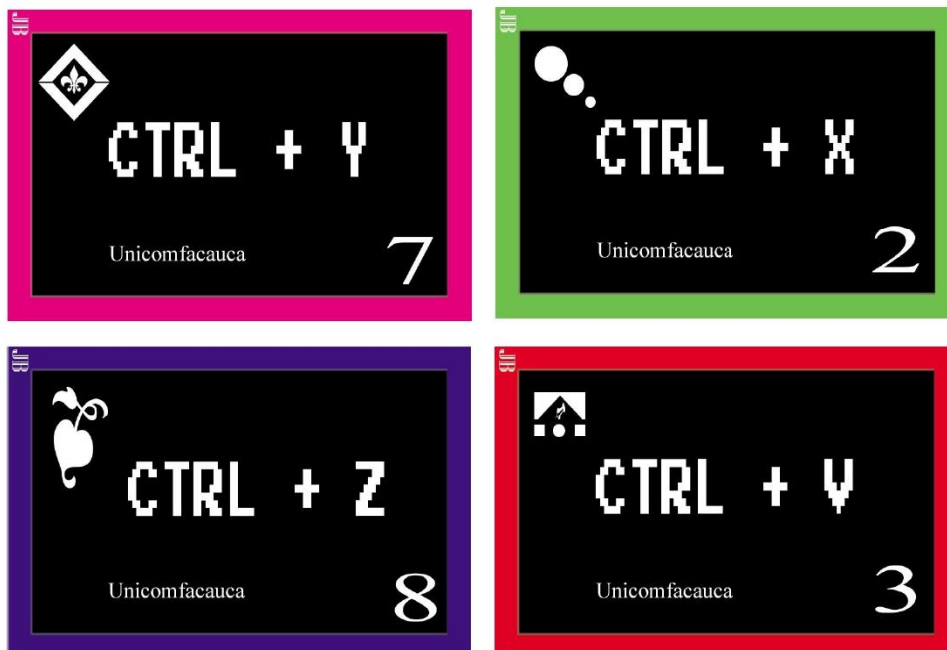
La siguiente pregunta no es obligatoria. Si desea puede comentar sobre la temática, se tendrá en cuenta por el equipo desarrollador. Gracias por su tiempo.

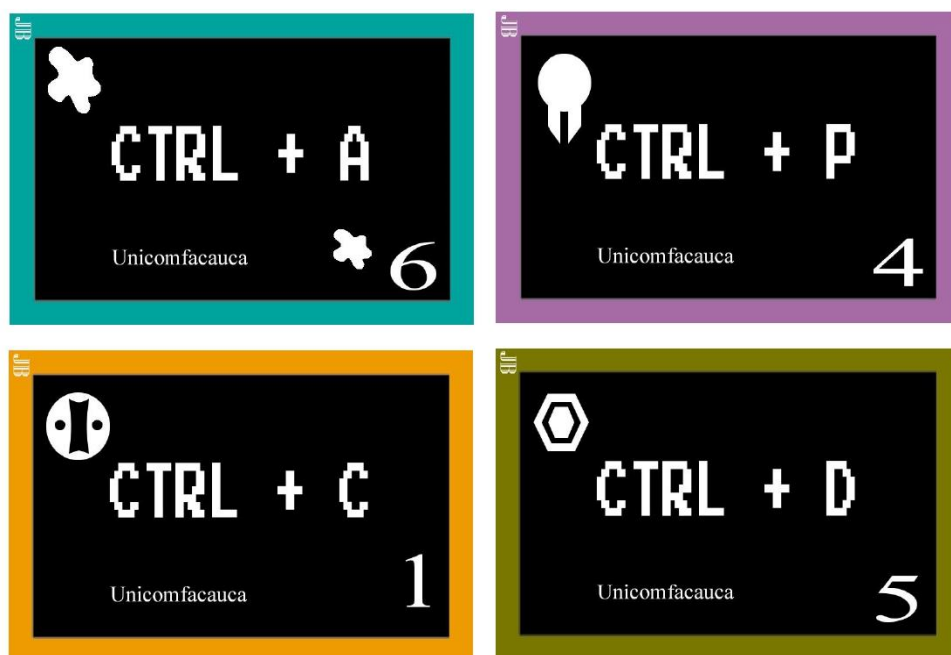
¿Tienes alguna sugerencias en cuanto el color o el diseño del **MOCKUP** y las **CARTAS**?

Tu respuesta

En esta sección se recopiló las recomendaciones, que los usuarios escribieron para tener en cuenta al proceso de crear el prototipo funcional de la aplicación.

Parte 4 Evidencia tarjeta, presentación del modelo final.





Modelo final de las cartas, en base a la retroalimentación obtenida y las limitantes del proyecto.

Institución Educativa Alférez Real- Popayán

Presentación



Ilustra la introducción, se centró en resaltar las ventajas y objetivos de la aplicación, así como en presentar las funcionalidades de la aplicación y cómo van a interactuar con el prototipo del videojuego alfa.

Preguntas



Se dispuso un espacio para que resolvieran sus dudas con respecto a la demostración del aplicativo, también se recolectó la primera fase de la evaluación por medio de Google Form, los enlaces se mandaron a su grupo de trabajo docente por WhatsApp.

Despliegue



La expresión de interés y concentración en los rostros de los docentes sugiere una actitud receptiva hacia la nueva tecnología y una disposición para explorar y aprender a través de la experiencia práctica.

Desarrollo del Juego



En esta imagen, se puede apreciar la participación activa de los docentes en el uso del prototipo. La interacción con las teclas de función especial parece ser una actividad de aprendizaje envolvente y práctica.

Mundo Libre



Los docentes están experimentando con la tecnología al alinear y mover las cartas. Esto subraya la importancia de la interacción táctil y visual en la experiencia de aprendizaje.



Experiencia

El docente experimenta las diferentes cartas a través de la aplicación prototipo alfa y se le nota concentrado y presto al aprendizaje.

Cierre del Aplicativo



El docente del fondo no contaba con dispositivo celular tipo smartphones, su dispositivo era un Nokia 3110. Sin embargo, se le prestó un dispositivo para que pudiera experimentar el proceso en conjunto.

Agradecimientos



En esta imagen de cierre, se plasma el final de una enriquecedora actividad en la institución Alferez Real. Los estudiantes de ingeniería de sistema y docentes se reúnen para dar por finalizada la actividad, reflejando la conexión y colaboración establecidas por parte de los participantes.

Bibliografía

- [1] L. S. M. Mahecha, «Visibility of educational difficulties: the challenges of the Colombian government and educational communities to face them,» *SciELO Analytics*, p. 15, 2021.
- [2] M. Hamdan y J. H. Jaidin, «E-Learning in Time of Covid-19 Pandemic: Challenges & Experiences,» *IEEE*, p. 5, 2021.
- [3] W. Nielsen y Z. Zhang, «Instructors' Perspectives and Use of ICT in Two Teacher Education Programs,» *IEEE*, p. 5, 2019.
- [4] S. P. O. Fernández, *USOS Y BENEFICIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA DE HIPOACUSIA EXPOSICIONAL EN DOCENTES VIRTUALES. REVISIÓN SISTEMÁTICA.*, BOGOTÁ: UNIVERSIDAD EL BOSQUE, 2022.
- [5] DANE, «Educación Formal (EDUC),» *Gobierno de Colombia*, p. 36, 2021.
- [6] M. A. G. Cetina y N. Z. P. Caballero, «TEACHING CHALLENGE IN PUBLIC INSTITUTIONS OF COLOMBIA IN TIME OF PANDEMIC AND POST-PANDEMIC ABSTRACT,» *UMECIT*, p. 16, 2022.
- [7] La Republica, «Por qué no debes pulsar Alt + F4 si tu clase virtual por videollamadas está fallando,» *La Republica*, p. 15, 20 07 2020.
- [8] El Tiempo, «La fea broma que alumno le hizo a su profesor durante clase por Zoom,» *El Tiempo*, 13 05 2020.
- [9] Y. Zhao, J. Xu y M. Chen, «Analysis of Urban-Rural Discrepancies in Primary and Secondary School Teachers' ICT Application Ability in Teaching and Research in China,» *IEEE*, nº 4, 2017.
- [10] D. Beck, «Special Issue: Augmented and Virtual Reality in Education: Immersive Learning Research,» *SAGE*, p. 5, 2019.
- [11] J. Misman y M. T. M. Sharipp, «Education during Covid19: Islamic perspectives on ethics for new media users for teachers and students,» *LANGUAGE AND LINGUISTIC STUDIES*, nº 13, 2021.
- [12] DANE, «bol_tic_hogares_2019,» *Gobierno de Colombia*, 2019.
- [13] R. Valero y S. Chauhan, «Robotic Surgery: History and Teaching Impact,» *SciELO*, vol. 35, 2011.
- [14] S. G. Ávila, *Digital Literacy*, Quito: Razón y Palabra, 2017.
- [15] I. Álvarez y D. Orlando, *El analfabetismo tecnológico o digital*, vol. 4, Dialet, 2019, pp. 393-406.
- [16] K. Y. R. Garcia, *ANALFABETISMO DIGITAL? SEGUNDA BRECHA DIGITAL POR COMPETENCIAS TIC EN ESTUDIANTES DE AMÉRICA LATINA*, Tijuana: B. C. México, 2022.
- [17] H. A. L. Naranjo, «Brecha digital en la educación media de Colombia: Una perspectiva desde la cuarta revolución industrial,» *Universidad Santo Tomas*, p. 65, 2022.
- [18] Ministerio de Educación, «Colombia Aprende,» nº 72, 2013.
- [19] J. Garzón y S. Baldiris, «How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis,» *Scopus*, nº 5, 2020.
- [20] A. Loveless, «Technology, Pedagogy and Education,» *University of Brighton. UK*, p. 17, 2011.
- [21] J. A. C. Castañeda y K. M. Durango, «PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE

- ANTIOQUIA,» *Universidad de Antioquia*, p. 176, 2009.
- [22] Ministerio de Educación, «Secuencia Didáctica de Orientación Socio-ocupacional para docentes de los grados 10º y 11º,» *Gobierno de Colombia*, p. 25, 2020.
- [23] I. L. Rodríguez y R. A. Martínez, «Videogames in higher education,» *SciELO*, p. 6, 2018.
- [24] A. P. Roncancio y M. F. Ortiz, «El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema,» *Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia*, 2017.
- [25] J. C. Morales, *Tweets sobre e-Learning: Reflexiones y definiciones sobre educación virtual*, Medellín: Morales Saldarriga, 2020, p. 203.
- [26] T. Granollers y J. L. Vidal, *Diseño de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario*, CATALUYA: UOC, 2005.
- [27] R. Núñez, *INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA: SUS APLICACIONES*, Instituto Politécnico Nacional, 2022.
- [28] M. Hernán y P. F. Argibay, *Interacción ser humano-computadora: usabilidad y universalidad en la era de la información*, HCI, 2011.
- [29] P. Quiroz y C. Penadés, *Usabilidad de herramientas HCI que mejoran la capacitación en la gestión*, Valencia, 2020.
- [30] ISO/TS 16071:2003, «Ergonomía de la interacción hombre-sistema: orientación sobre accesibilidad para interfaces hombre-computadora,» *ISO/TS 16071:2003*, 2008.
- [31] G. Zichermann y C. Cunningham, *Gamificación por diseño*, O'REILLY, 2011, p. 182.
- [32] A. P. Z. Álava y M. D. L. Ángeles, *La Gamificación*, vol. 6, Dialnet, 2020.
- [33] F. Teixes, *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*, UOC, 2014, p. 136.
- [34] F. N. Pulido, *Realidad virtual y Realidad Aumenta*, RA-MA, 2018, p. 282.
- [35] A. D. Aránega, «Desarrollo de un Videojuego enfocado a Realidad Virtual,» *Universidad Politécnica de Valencia*, p. 38, 2017.
- [36] F. Y. C. TEZ y A. E. LASSO, «ESTRATEGIA EDUCATIVA CON EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS,» *UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES*, p. 128, 2020.
- [37] Ariel; Fundación Telefónica, *Realidad Aumentada una nueva lente para ver el mundo*, Madrid: Ariel S.A, 2011.
- [38] A. J. Ko, «What is a programming language, really?,» *ACM*, p. 33, 2016.
- [39] R. Sebesta, *Conceptos de Lenguajes de Programacion*, Pearson, 2009, p. 817.
- [40] J. Gregory, *Game Engine Architecture*, Third Edition ed., CRC Press, 2018, p. 1240.
- [41] J. C. SIERRA, *Microsoft C#. Curso de Programación*, 2ª Edición ed., RA-MA, 2011, p. 850.
- [42] IEEE, *Information technology Programming languages C#*, 2018, p. 26.
- [43] Mozilla, «MDN Web Docs,» 05 12 2022. [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>.
- [44] J. P. Mestras, «Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC),» *Universidad Complutense Madrid*, nº 12, p. 12.
- [45] D. BAQUERO y D. VASCO, «DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO HYPER-CASUAL PARA DISPOSITIVOS MÓVILES,» *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA*, p. 152, 2020.
- [46] J. L. E. Gómez y L. S. Albaje, «VIDEOGAMES: CONCEPTS, HISTORY AND ITS POTENTIAL AS A TOOL FOR EDUCATION,» *Universitat Politècnica de Catalunya*, p. 14,

2013.

- [47] G. Morales y C. Rodriguez, «Desarrollo de un video juego educativo basado en unity 3d y blender 3d, para estimular el autoaprendizaje y apoyar el proceso de enseñanza de tecnología en educación secundaria,» *Universidad de Cundinamarca (UdeC)*, 2017.
- [48] PRECORE, «PRECORE,» 2023. [En línea]. Available: <https://es.support.procore.com/faq/why-is-a-feature-called-beta-and-what-does-that-mean>. [Último acceso: 24 05 2023].
- [49] O. J. B. SANDOVAL, «DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO BASADO EN UNITY 3D Y BLENDER 3D, PARA ESTIMULAR EL AUTOAPRENDIZAJE Y APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA,» *Universidad de Cundinamarca*, p. 124, 2017.
- [50] A. D. DÍAZ, *Unity 2017.X Curso Práctico*, RA-MA, 2017, p. 313.
- [51] Unity, «Unity Documentation,» 28 03 2018. [En línea]. Available: <https://docs.unity3d.com/es/2018.4/Manual/vuforia-sdk-overview.html>. [Último acceso: 15 09 2022].
- [52] Blender, «Blender documentation,» 2023. [En línea]. Available: https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting_started/about/introduction.html#who-uses-blender. [Último acceso: 28 07 2023].
- [53] F. Navarro, A. Martínez y J. M. Martínez, *Realidad Virtual y Realidad Aumentada Desarrollo de Aplicaciones*, Madrid: RA-MA, 2018.
- [54] B. M. Losada y S. I. A. Vásquez, «Virtual Platform for the Institución Universitaria Digital de Antioquia-Colombia,» *IEEE*, p. 6, 2020.
- [55] C. Vargas y E. Miguel, *Desarrollo de un sistema de realidad mixta para la enseñanza – aprendizaje de física de agujeros negros*, Bogotá: Universidad Nacional De Colombia, 2021, p. 191.
- [56] D. C. T. Beltran, *Realidad Mixta/Híbrida para la Enseñanza de Animación en la Educación Superior*, Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB, 2018.
- [57] A. Perafan y M. Fernanda, *El desarrollo de las habilidades lectoras y escritoras mediante plataformas digitales como herramienta didáctica en tiempos de pandemia en el grado quinto B de la institución educativa Escuela Normal Superior de Popayán sede Anexa*, Popayán: Universidad del Cauca, 2022.
- [58] L. Á. G. García, O. I. D. Andel y Y. A. S. Flores, *Videojuego serio encaminado a la enseñanza y aprendizaje de los objetivos de desarrollo sostenible*, Popayán: UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, 2021.
- [59] L. G. Aretio, «Necesidad de una educación digital en un mundo digital,» *Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*, p. 14, 2019.
- [60] A. Zenteno Ancira y M. Gutiérrez, «Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior,» *Universidad de Guadalajara*, p. 26, 2011.
- [61] J. A. N. Sierra, *Tecnologías disruptivas del proceso de globalización*, Fondo Editorial, 2019.
- [62] A. Semeno, *Las tecnologías dela información y la comunicacónen la enseñanza*, Moscú: Instituto de Educación Abierta de Moscú, 2004.
- [63] Z. Zhang y W. Nielsen, *Instructors' Perspectives and Use of ICT in Two Teacher Education Programs*, IEEE, 2019, p. 5.
- [64] B. F. Robles, «Factores que influyen en el uso y aceptación de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en estudios universitarios de Educación Primaria,» *Universidad de*

Sevilla, nº 5, 2017.

- [65] GEMSERK, «GEMSERK,» [En línea]. Available: <https://www.gemserk.com/sum/>. [Último acceso: 14 08 2022].
- [66] N. Acerenza, A. Coppes y G. Mesa, «Una Metodología para Desarrollo de Videojuegos,» *Universidad de la Republica Uruguay*, p. 6, 2009.
- [67] X. Murillo y J. Quiroz, «Implementación de la metodología SUM modificada para el desarrollo de videojuegos orientados al aprendizaje en Bolivia,» de *XV Simposio Iberoamericano de Educación, Cibernética e Informática, SIECI*, Orlando, 2018.
- [68] IEEE, «Especificacion de Requisitos segun el estandar de IEEE 830,» *IEEE*, p. 9, 2008.
- [69] Marketing, tecnología y vida, «Gamificacion,» 17 09 2018. [En línea]. Available: <https://elviejoclub.blogspot.com/2018/09/gamification-model-canvas.html>. [Último acceso: 14 08 2022].
- [70] Carlos Gonzalez, «Desarrollo de video juegos un enfoque practico,» vol. 2, p. 306, 2016.
- [71] Emiliano Labrador, «El uso del color en los videojuegos,» *Héroes de Papel Studies*, p. 192, 2020.