



Matemáticas divertidas

Autores:

Jose Luis Bedoya Chamorro
Duvan Daniel Espitia Muñoz
Santiago Arce Cruz
Mateo Olaya Aricapa

Docente:

[Carlos Alberto Peláez Ayala](#)

Asignatura:

Diseño Multimedia

Universidad Autónoma de Occidente
Facultad de Ingeniería
2022

Tabla de contenido

Resumen	6
2. Planteamiento del problema objeto de estudio	7
2.1. Contexto	7
2.2. Problema	7
2.3. Análisis del problema	7
3. Misión del Sistema Multimedia	9
3.1. Descripción de interesados para el sistema multimedia	9
3.2. Oportunidad de negocio del Sistema Multimedia	15
3.3. Descripción de las necesidades de los potenciales usuarios	17
3.4. Objetivo del Sistema Multimedia	18
3.5. Descripción de los riesgos identificados	18
3.6. Descripción de la viabilidad para el desarrollo del Sistema Multimedia	21
4. Diseño de la Experiencia Multimedia centrada en el usuario	27
4.1. Historia concebida	27
4.2. Storyboard	29
4.3. Journey Map	30
5. Diseño responsable del Sistema Multimedia	32
5.1. Descripción de efectos sociales, económicos y ambientales, que pueden producirse en comunidades y organizaciones como resultado del uso prolongado del Sistema Multimedia	32
5.2. Consideraciones para el Sistema Multimedia a partir del diseño responsable definido.	33
5.3. Potenciales motivaciones, recursos y métodos que puede ser utilizados por adversarios para atacar el Sistema Multimedia	34
5.4. Consideraciones de diseño para el Sistema Multimedia a partir de las motivaciones, métodos e impactos que tienen terceros con tal de vulnerar la solución	36
5.5. Listado de soluciones y tecnologías existentes, para la resolución de problemas similares al que atiende el diseño de la experiencia Multimedia	36
6. Sistema Multimedia Mínimo Viable	38
6.1. Proposición de valor	38
6.2. Visión del Sistema Multimedia	45
6.3. Canvas del Sistema Multimedia Mínimo Viable	46
6.4. Prototipos del SMMV	61
7. Especificación del SMMV	88
7.1. Mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva	88
7.2. Especificación y priorización de las historias de usuario	90
7.3. Definición de criterios de validación para las historias de usuario de alta prioridad	107
8. Referencias	119

Anexos	121
1. Preguntas para las entrevistas estructuradas estudiantes.	121
2. Preguntas para las entrevistas estructuradas docentes.	122
3. Estructura de preguntas para la encuesta estudiantes y docentes.	123
4. Datos recolectados de las encuestas para estudiantes y docentes.	126
5. Carta para la institución Educativa Inmaculada Concepción.	130
7. Espacio colaborativo donde se ubican a los interesados indirectos.	131
8. Lluvia de ideas para las políticas y normativas para el desarrollo del proyecto.	132
9. Tabla que contiene información sobre el desarrollo de la técnica análisis de valor.	133
10. Desarrollo de la técnica uso no dirigido.	134
11. Estructura de Desglose de Riesgos (EDR).	135

Lista de Tablas

Tabla 1. Persona Canvas del estudiante.	10
Tabla 2. Persona Canvas del docente.	10
Tabla 3. Recursos necesarios para el proyecto.	25
Tabla 4. Trabajo Front-End.	25
Tabla 5. Trabajo Back-End.	26
Tabla 6. Trabajo de implementación.	26
Tabla 7. Proposición de Valor.	45
Tabla 8. Matriz de historias de usuario concebida bajo la alineación del SMMV para el estudiante y docente.	93
Tabla 9. Matriz de historias de usuario para producción tanto del estudiante como el docente.	107
Tabla 10. Formulación de criterios de validación de alto nivel para los estudiantes y docentes de matemáticas.	118

Lista de Figuras

Figura 1. Árbol de problema.	8
Figura 2. Mapa de interesados.	14
Figura 3. Matriz de poder/interés para los interesados.	15
Figura 4. Matriz DOFA.	16
Figura 5. EDT (Entorno desglose de trabajo).	26
Figura 6. Journey Map de la experiencia Multimedia.	31
Figura 7. Tablero de Baile físico de AppNodomimbas.	37
Figura 8. Escenarios del videojuego.	37
Figura 9. Interfaz de Plus FoodTruck Aritmético.	38
Figura 10. Canvas del SMMV.	46
Figura 11. Escenario inicial del videojuego en la experiencia del sistema.	47

Figura 12. Interfaz para seleccionar la cantidad de jugadores en la experiencia del videojuego.	48
Figura 13. Interfaz donde el estudiante puede personalizar el contenido de la experiencia.	49
Figura 14. Resultados al finalizar la experiencia multimedia.	49
Figura 15. Interfaz para seleccionar el rol en la experiencia del docente.	51
Figura 16. Interfaz vieja para seleccionar el tema de la experiencia.	51
Figura 17. Sección para que el docente configure la experiencia mediante el tema a seleccionar.	52
Figura 18. Historial de resultados generados en la experiencia de los estudiantes.	52
Figura 19. Resumen estadístico para la experiencia del docente.	53
Figura 20. Interfaz para crear la cuenta del docente.	53
Figura 21. Botón para agregar estudiantes en la sección “Estudiantes”.	54
Figura 22. Interfaz para guardar a un estudiante en la experiencia.	55
Figura 23. Interfaz para seleccionar a los dos estudiantes que realizarán el aprendizaje del tema.	56
Figura 24. Ventana emergente indicando que la experiencia está en ejecución.	57
Figura 25. Interfaz para cerrar sesión al presionar el avatar del docente.	58
Figura 26. Ventana emergente donde se indican las condiciones de uso para la experiencia.	58
Figura 27. Avatares antiguos para la experiencia del estudiante.	59
Figura 28. Avatares nuevos para la experiencia del estudiante.	59
Figura 29. Avatares actualizados para la experiencia del estudiante.	60
Figura 30. Escenario inicial del videojuego.	60
Figura 31. Nuevo ajuste realizado al escenario del videojuego.	61
Figura 32. Escenario donde se ejecuta parte del Sistema Multimedia en el computador.	62
Figura 33. Interfaz de inicio para el Sistema Multimedia.	63
Figura 34. Interfaz para iniciar sesión docente.	63
Figura 35. Interfaz para recuperar la contraseña mediante correo.	64
Figura 36. Ventana Emergente indicando el éxito para recuperar contraseña.	64
Figura 37. Interfaz para crear una cuenta por parte del docente.	65
Figura 38. Interfaz para la sección “Resumen” que contiene información general del aprendizaje de los temas de matemáticas.	66
Figura 39. Filtro para seleccionar por fecha en el resumen de datos.	66
Figura 40. Filtro para seleccionar por temática en el resumen de datos.	67
Figura 41. Datos estadísticos generales sobre un tema en particular para los estudiantes.	68
Figura 42. Interfaz para cerrar sesión y seleccionar condiciones de uso experiencia.	69
Figura 43. Ventana emergente que muestra las condiciones de uso para la experiencia.	69
Figura 44. Interfaz para la sección “Estudiantes”.	71
Figura 45. Datos estadísticos sobre el aprendizaje de los temas estudiados por un estudiante buscado.	71
Figura 46. Ventana emergente para guardar datos de un estudiante.	72
Figura 47. Interfaz para la sección “Configuración temas”.	73
Figura 48. Interfaz para seleccionar los estudiantes que usarán la experiencia.	74
Figura 49. Ventana emergente que indica la ejecución de la experiencia.	75
Figura 50. Los estudiantes interactúan con las interfaces desplegadas en la tableta.	76

Figura 51. Interfaz para escoger el avatar del estudiante 1 - Tableta 1.	77
Figura 52. Interfaz para escoger el avatar del estudiante 2 - Tableta 2.	78
Figura 53. Interfaz que muestra el tutorial y dónde empezará la experiencia para el estudiante 1 - Tableta 1.	78
Figura 54. Interfaz que muestra el tutorial y dónde empezará la experiencia para el estudiante 2 - Tableta 2.	78
Figura 55. Ventana emergente que muestra el tutorial de juego con las manos.	79
Figura 56. Ventana emergente que muestra el tutorial para colocar la tableta.	80
Figura 57. Ventana emergente que muestra el tutorial para detectar los movimientos.	80
Figura 58. Interfaz que indica al estudiante 1 que le fue mal en la experiencia - Tableta 1.	81
Figura 59. Interfaz que indica al estudiante 2 que le fue bien en la experiencia - Tableta 2.	82
Figura 60. Interfaz de retroalimentación principal para el estudiante 1 - Tableta 1.	82
Figura 61. Interfaz de retroalimentación principal para el estudiante 2 - Tableta 2.	83
Figura 62. Los dos estudiantes interactúan con el videojuego en la pizarra inteligente.	84
Figura 63. Escenario del videojuego desplegado en la pizarra inteligente.	85
Figura 64. Situación del aprendizaje en el videojuego donde los estudiantes responden.	86
Figura 65. Mensaje de motivación para el estudiante que cometió un error en el aprendizaje.	86
Figura 66. Interfaz que indica a los dos estudiantes que tomen la tableta de nuevo.	86
Figura 67. Mapa general de historias de usuario de estudiantes y docente.	89

Resumen

En el presente documento, se describe en cierto detalle, el planteamiento de un problema y su consecuente solución el cual busca proveer una experiencia basada en un sistema multimedia interactivo que permita apoyar a los estudiantes de octavo y noveno del instituto de Inmaculada Concepción en el aprendizaje de los temas enseñados en la asignatura de matemáticas; para lograr este propósito, se ha considerado seguir el método de preproducción de un sistema multimedia que contempla seis rutas de trabajo, y que se divide en tres etapas.

En la primera etapa, para la **ruta génesis** se identificaron una serie de interesados que influyen en el desarrollo del Sistema Multimedia, y de igual manera las necesidades, expectativas e intereses frente al problema encontrado. Por otro lado, en la **ruta creativa** se diseñó la experiencia que conservaría la solución, comenzando por la definición de la historia, los medios digitales, percepciones sensoriales, modalidades de interacción, entre otros. Finalmente, la **ruta responsable** contempla elementos esenciales como normativas y leyes a nivel local o nacional que se involucran en el diseño del SM.

En la segunda etapa, para la **ruta de aseguramiento y ágil** se determinaron los riesgos, la viabilidad mediante la tecnología hardware-software y la propuesta de valor para establecer el Sistema Multimedia Mínimo Viable.

Luego del análisis de la información recolectada en las dos etapas anteriores, se desplegará un sistema multimedia que ofrezca un contenido lúdico-didáctico a través de videojuegos con escenarios reales y colaborativos a los estudiantes de octavo y noveno grado para el aprendizaje de los temas de matemáticas, ambientado con interacciones de reconocimiento de gestos naturales para una mayor inmersión con la enseñanza, y seguimiento estadístico en los estudiantes frente a las temáticas reforzadas.

Por último, en la tercera etapa de la **ruta especificación** se definen las historias de usuario del sistema y los criterios de validación que servirán de soporte para la producción efectiva de la solución.

2. Planteamiento del problema objeto de estudio

2.1. Contexto

El mundo actualmente está pasando por un avance de desarrollo tecnológico que conlleva que las personas aprendan una serie de conocimientos impartidos en distintas áreas de aplicación, con el propósito de obtener las habilidades necesarias para la resolución de problemas [1]. De lo anterior, un área en particular, es en el campo de las matemáticas, pues en el contexto escolar como la básica primaria, básica secundaria y media, se enseñan las bases fundamentales para comprender este campo científico [2]. En este sentido, un ejemplo de lo expuesto previamente, es el aprendizaje orientado en el pensamiento aritmético elemental como lo es la suma, resta, división y multiplicación los cuales son esenciales para formar personas críticas con tal de resolver dificultades que acontecen en la vida cotidiana [3].

2.2. Problema

A nivel mundial ocurren inconvenientes en la enseñanza de temas vinculados al campo científico como lo son las matemáticas, lecturas y ciencias [2]. En virtud de esto, esta problemática se evidencia en cualquier tipo de estratos y sociedades que conservan los países desarrollados como subdesarrollados. Además de que organizaciones como la UNESCO con respecto a las conferencias internacionales realizadas, manifiestan el poco interés que tienen los jóvenes en las disciplinas científicas [4].

En Colombia, la educación enfocada en el área del conocimiento de las matemáticas, presenta dificultades de aprendizaje en los diferentes conceptos que se imparten para los jóvenes tanto en la educación básica primaria como en la básica secundaria y media [2]. A partir de esto, se evidencia una debilidad en los fundamentos matemáticos y sus aplicaciones dentro de la enseñanza de las temáticas relacionadas a la aritmética, dado que como lo señala Gómez *et al* [4] existen inconvenientes en la utilización de las principales operaciones de suma, resta, división y multiplicación. De igual manera, acontece una falencia en la lectura y escritura de los números que se emplean en la práctica de la aritmética.

Un caso en particular de lo expuesto anteriormente, son las pruebas de estado que se realizan en Colombia, puesto que según el *Tiempo* [3] de una población de 428 estudiantes únicamente el 11,4% aprobaron las pruebas de matemáticas básicas. Agregando que como sostiene el *Tiempo* [5] Colombia obtuvo una calificación por debajo del promedio de las pruebas PISA donde el área de las matemáticas fue la más baja (391).

Con esto, se busca que la solución contribuya con el cumplimiento del ODS 4, específicamente la meta 4.6 que establece la alfabetización de la población y la enseñanza de los conceptos elementales de la aritmética [6].

2.3. Análisis del problema

En la Figura 1 se presenta la estructura del árbol de problemas donde se identificaron las causas (color verde) y los efectos (color azul) que están relacionados con la problemática principal (color rojo) que se trabajará en el proyecto, la cual corresponde en la “*dificultad en el aprendizaje de las nociones elementales de la aritmética en los estudiantes de básica secundaria*”. En virtud de lo anterior, se explicará respectivamente cada una de las causas y efectos que estructuran el árbol de problema.

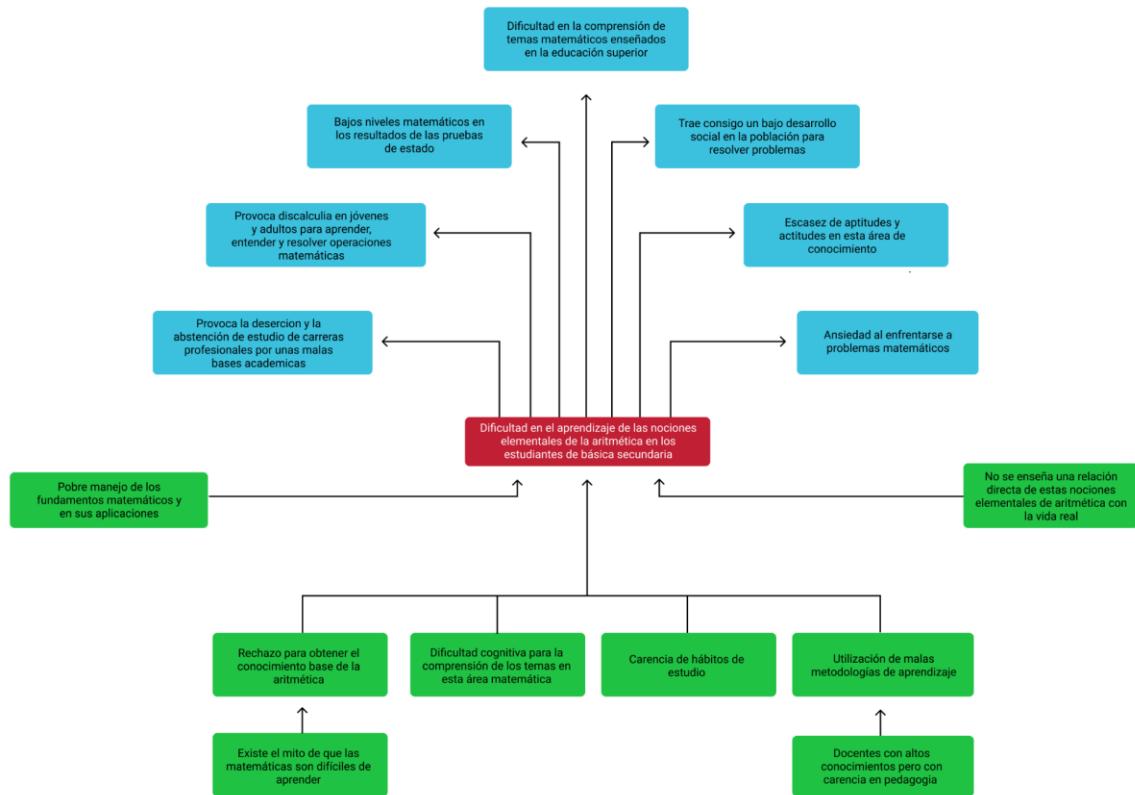


Figura 1. Árbol de problema.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:
<https://drive.google.com/file/d/1jYYgqOvavIZRFIJTkqKjta5Xw93ZuqBc/view?usp=sharing>

Como causa inicial está la debilidad en el manejo de los fundamentos que se deben enseñar en el campo de la matemática, específicamente los temas relacionados con la aritmética básica, y a su vez las aplicaciones que tendrían estos en un entorno real o cotidiano. A partir de esto, se provoca una discalculia en los jóvenes y adultos para aprender, entender y resolver operaciones matemáticas básicas como lo son la suma, resta, división y multiplicación [4].

Por otro lado, la segunda causa identificada es que la sociedad implanta el mito, tanto para los jóvenes de cualquier edad como para los adultos de que las temáticas enseñadas en las matemáticas son bastante complejas de aprender [3]. Esto genera una tercera causa que contempla un rechazo para obtener estos conocimientos base requeridos para el aprendizaje de la aritmética [7]. Esto conlleva un bajo desarrollo social en la población con el objetivo de resolver problemáticas presentadas en la vida cotidiana [4].

En otro orden de ideas, frente a la problemática central del árbol, se tiene una cuarta causa orientada a la dificultad cognitiva que tienen algunos estudiantes para comprender los diversos temas que se estudian en esta área del conocimiento matemático [7]. Esto produce que al momento de realizarse las pruebas de estado ICFES o las internacionales como PISA, SERCE, etc; se obtengan unos resultados por debajo de los niveles esperados [2]. Añadiendo a lo anterior, también se genera un contratiempo con respecto a los temas más avanzados que serán estudiados y abordados en la educación superior [8].

Una quinta causa reconocida trata sobre las carencias de hábitos de estudio que mantienen

los estudiantes con el fin de entrenar y reforzar los distintos conceptos vistos [3], originando una escasez de aptitudes y actitudes en el aprendizaje de los elementos fundamentales para la aritmética [4].

Otra sexta causa identificada es que los docentes sostienen altos conocimientos acerca de las temáticas abordadas en el área de la matemática. Sin embargo, carecen o desconocen de adecuadas metodologías pedagógicas para enseñar a sus estudiantes estos temas requeridos. Esto a su vez se conecta con una séptima causa que corresponde a la utilización de inadecuadas metodologías para exponer el entendimiento de los elementos esenciales de la aritmética [3], [4]. Como resultado, se provoca la deserción y la abstención de estudio de carreras profesionales por unas malas bases académicas [4].

Como última causa está la poca enseñanza que se brindan en las nociones elementales de la aritmética con la relación directa que puede tener esta área del conocimiento en la vida real [9]. De estas circunstancias, resulta una ansiedad en las personas al enfrentarse a problemas matemáticos cotidianos [8].

Finalmente, con todo el análisis realizado anteriormente, y considerando el problema central expuesto en el árbol de problema de la Figura 1, se llevará dicha investigación en un ambiente práctico que es la Institución Educativa Inmaculada Concepción localizada en Ginebra, Valle del Cauca. En virtud de esto, los estudiantes que cursan los grados octavo y noveno serán los principales objetos de estudio, y de igual modo para los docentes que imparten la asignatura de matemáticas, los cuales utilizarán el sistema a diseñar.

3. Misión del Sistema Multimedia

3.1. Descripción de interesados para el sistema multimedia

Mediante la aplicación de la técnica: “*Identificación de interesados*” establecida en la ruta Génesis del proyecto en conjunto con la entrevista estructurada y la encuesta realizada a 5 interesados (4 estudiantes y 1 docente), se logró determinar a los interesados directos e indirectos que estarán involucrados en el desarrollo de la experiencia Multimedia. En virtud de esto, se representará la información recolectada de los usuarios y clientes a través de un Persona Canvas que presentará aspectos como expectativas, intereses, gustos, roles, entre otros.

Conviene señalar que la selección de dicha técnica es debido al contexto estudiado, puesto que como es importante extraer información de los estudiantes del colegio y el docente de la asignatura de matemáticas, aplicar encuestas o entrevistas permite generar un mayor acercamiento con los usuarios con el objetivo de conocerlos mejor. Además, la facilidad de utilizar estas técnicas de indagación les resulta más cómodas y fáciles de comprender por parte de los interesados.

A continuación, en las Tablas 1 y 2 se presentará el Persona Canvas para los interesados que son los docentes de la asignatura de matemáticas y los estudiantes de básica secundaria. De lo anterior, cabe señalar que esta información fue recolectada mediante las entrevistas estructuradas que se realizaron con cada uno de los interesados de la Institución Educativa Inmaculada Concepción.

PERSONA CANVAS



Karol Lizeth Leiton D.

Edad 15
Sexo Femenino
Estado Civil Soltera
Localización Ginebra
Rol Estudiante
Estrato 2

Actividades

Le gusta realizar toda actividad relacionada al deporte como Futbol o Voleibol. Además saca el tiempo necesario para leer libros y/o documentos en el computador sobre las matemáticas. También disfruta ver diferentes tipos de videos en YouTube en el celular y así estudiar las matemáticas con amigos.

Motivaciones

A Karol le motiva poder entender las matemáticas de una adecuada forma. Agregando a lo anterior, encuentra una gran aproximación con seguir reforzando la materia de matemáticas con algunos refuerzos de videos de YouTube atreves del computador.

Personalidad

Karol es una persona bastante aplicada y responsable frente a las tareas asignadas. Además, busca aprender bastante con tal de poder convertirse en una gran profesional a futuro. Por otro lado, se preocupa mucho por sacar adelante a su familia, para esto se esfuerza mucho en poder entender todas las materias, en especial las matemáticas que cada vez son más complejas. Finalmente, es sociable con las demás personas que hacen parte de su entorno, pero en ocasiones demuestra comportamientos de timidez.

Responsabilidades

Frente a las responsabilidades que el instituto le asigna como estudiante, debe desarrollar tareas, informes, carteleras, entre otros. De lo anterior, se recalca la importancia de estudiar los temas enseñados en clase.

Metas

Karol es una estudiante que desea graduarse del colegio con muy buenas bases de ciencias, para convertirse en una ingeniera informática. De ese modo, podrá sacar adelante a su familia, especialmente a su mamá.

Temores/debilidades

Karol teme no poder realizar o cumplir sus metas por no lograr entender bien algunos temas fundamentales en el colegio como la matemáticas que le sirvan de base para poder llevar a cabo satisfactoriamente su carrera profesional y así poder sacar a su familia adelante.

Tabla 1. Persona Canvas del estudiante.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:
https://drive.google.com/file/d/1Q-JX6J9A6orwtCnXYbFRuj7nI_0ABHu4/view?usp=sharing

PERSONA CANVAS



Liliana Hernández P.

Edad 40
Sexo Femenino
Estado Civil Soltera
Localización Sonso Guacari
Rol Docente
Estrato 2

Actividades

La mayoría del tiempo se encuentra preparando las clases de álgebra y matemática para sus estudiantes a través de lecturas y videos, visualizados atreves de un computador y/o celular. Por otro lado, le gusta tocar la guitarra en conjunto con sus amigos. Finalmente, le gusta leer cualquier tipo de libro relacionado de superación personal y de pedagogía.

Motivaciones

Desde la docencia, le encanta enseñar y aprender todo lo relacionado con la matemáticas. A partir de esto, pueda transmitir positivamente dicho motivación a sus estudiantes, dado que considera que las matemáticas pueden desarrollar buenas capacidades y habilidades.

Personalidad

Liliana es una persona que le apasiona trabajar en lo que desempeña. Por otro lado, es sociable y se expresa bastante con los demás. Además se preocupa por su trabajo hasta el punto de buscar medios de solución para ayudar a sus estudiantes. También se esfuerza en aprender nuevas cosas como leer, tocar guitarra, entre otros. Finalmente, no se detiene ante las adversidades, dado que intenta encontrar apoyo mediante herramientas tecnológicas como de libros.

Responsabilidades

Considera como mayor responsabilidad es poder enseñar apropiadamente todas las bases y conocimientos matemáticos a sus estudiantes de una forma de tal manera, que genere sobre ellos un gran gusto y motivación por este cada vez que estudian un tema en clase.

Metas

A Liliana desde el ámbito educativo, tiene como meta principal poder mejorar el desempeño académico de sus estudiantes. Además de que estos logren un gusto favorable para estudiar las matemáticas, y de esa manera obtener buenos resultados en las pruebas ICFES.

Temores/debilidades

Liliana teme a no poder desarrollar de una forma óptima la docencia, en el sentido de no poder mejorar la curva de aprendizaje de sus estudiantes con el álgebra, evitando de esta manera la formación de personas competentes que tengan bases para poder entrar a una educación superior y así generar profesionales aptos para la industria.

Tabla 2. Persona Canvas del docente.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:
<https://drive.google.com/file/d/1ZMTUcMiEjUk3wUrAlVGaoD5EqK5ONGw/view?usp=sharing>

Para la organización de la información contemplada en la Tabla 1 y 2, se utilizaron encuestas y entrevistas estructuradas. Con lo anterior, en el anexo 1 y 2 está la estructura de preguntas realizadas a estos interesados, permitiendo reunir datos relacionados sobre expectativas, motivaciones, metas, situación de la problemática, posibles soluciones, entre otras. Por otro lado, las interrogantes planteadas en la encuesta fueron de carácter abierta y cerrada con el objetivo de lograr obtener información demográfica del usuario. Lo anterior se puede observar en el anexo 3 y anexo 4.

Desarrollo del sistema:

En la identificación preliminar de los interesados dentro de la experiencia multimedia a diseñar, se consideraron los conocimientos bases proporcionados por la guía del PMBOK (guía de los fundamentos para dirección de proyectos), donde expone en una sección cuáles podrían ser los potenciales interesados en el desarrollo de un proyecto [10].

- **Interesados directos:** son aquellos que intervienen en el uso del producto o participan en el proceso de diseño. También buscan un beneficio en el desarrollo del sistema.

→ Institución Educativa Inmaculada Concepción.

La institución participa como un cliente, dado que será la entidad que va adquirir el producto desarrollado en el proyecto con el objetivo de mejorar las falencias que conservan sus estudiantes en el área de la matemática. Además, es un interesado directo porque estará involucrado en el proceso de diseño para la experiencia multimedia.

→ Docentes que enseñan en la asignatura de matemáticas.

Los profesores que imparten los conocimientos en la asignatura de matemáticas se encargarán de utilizar la experiencia multimedia cuando diversos de sus estudiantes presenten dificultades en aprender y comprender las temáticas estudiadas en la asignatura. Adicionalmente, también lo utilizarán cuando deseen enseñar desde un comienzo algún tema en específico.

→ Estudiantes de básica secundaria.

Los estudiantes de la institución Educativa Inmaculada Concepción serán los principales actores que usarán la experiencia multimedia, puesto que reforzarán y aprenderán los temas matemáticos de una forma divertida, concisa y educativa.

→ Equipo de trabajo para la experiencia multimedia.

El equipo de trabajo *Future Design* que estará conformado por: **Jose Luis** (Arquitecto de experiencia Multimedia), **Duvan Espitia** (Arquitecto de la información), **Mateo Olaya** (Arquitecto de producción de contenidos) y **Santiago Arce** (Arquitecto de H/S); se encargará de establecer las etapas y procesos para el diseño de la experiencia multimedia.

→ Universidad Autónoma de Occidente.

La experiencia multimedia será desarrollada en gran parte por las herramientas y recursos tecnológicos que brindará la universidad como programas, software, hardware, espacios de trabajo, entre otros. De lo anterior, también facilita los recursos financieros necesarios para el éxito del proyecto.

→ Docente de la asignatura Diseño Multimedia.

El profesor Carlos Alberto Peláez se encargará de brindar los conocimientos

requeridos para que el equipo de trabajo realice adecuadamente todo el proceso de diseño en la experiencia multimedia. Además de estar monitoreando las implementaciones que se realicen en las etapas del proyecto.

→ **Padres de familia.**

Los padres de familias vinculados a la institución educativa Inmaculada Concepción no utilizarán directamente la experiencia multimedia a desarrollar, sino que ejercerán algún tipo de influencia positiva con el fin de que sus hijos logren reforzar una falencia dentro de los temas enseñados en la matemática.

→ **Psicóloga.**

La psicóloga que dispone la institución permitirá ofrecer información relevante para el desarrollo de la experiencia multimedia, dado que como se trabajará con estudiantes de básica secundaria es fundamental conocer sus debilidades y fortalezas en la asignatura de matemática. Además, presenta una disposición de interés en el sistema para que los estudiantes mejoren su autoestima frente al aprendizaje de esta asignatura.

→ **Alcaldía Municipal de Ginebra.**

La alcaldía del municipio de Ginebra puede interesarse en el desarrollo de la experiencia multimedia para brindarla a otras instituciones educativas públicas que funcionen por la zona con la finalidad de mejorar el aprendizaje enfocado en estas áreas de la matemática.

- **Interesados indirectos:** son aquellas personas que no van a utilizar directamente el sistema, pero se verán afectados de manera colateral por aquellos que si lo usaran.

En el marco de poder conocer más a los potenciales interesados, se realizaron entrevistas que permiten conocer las opiniones sobre la asignatura de la matemática en los usuarios del sistema (interesados directos) donde se obtienen datos de percepción académica y sentimientos ante el problema actualmente vivido, sin embargo, el poder llegar a tener una acercamiento sobre los interesados indirectos, resulta compleja, puesto que los interesados encontrados, son entidades que dentro del marco de desarrollo del proyecto, se ven alejados de nuestro alcance, puesto que son entes que no presentan una facilidad de entrevista.

→ **Ministerio de Educación.**

El Ministerio de Educación Nacional es el encargado de formular todas las políticas de educación. Adicionalmente, contribuye al desarrollo de la educación de tal forma que sea de calidad con el fin de generar mayor progreso y avance en la sociedad colombiana [11]. En virtud de lo anterior, el ministerio busca introducir nuevas tecnologías en el aprendizaje educativo para que los estudiantes mejoren su proceso de formación académica.

→ **Dane.**

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) es el encargado de planear y ofrecer datos estadísticos oficiales al país sobre diferentes temas como industriales, económicos, sociales, entre otros [12]. De

este modo, frente al desarrollo del sistema para que los estudiantes de básica secundaria mejoren en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas, el Dane puede recibir nuevos datos estadísticos que indiquen una disminución en la brecha de los resultados ICFES para el municipio de Ginebra.

→ **Instituciones Educativas Privadas.**

Frente a la implementación del Sistema Multimedia en los institutos públicos con tal de apoyar el aprendizaje en las enseñanzas de matemáticas, pueden afectarse de manera colateral y desfavorable los colegios privados que funciona en el municipio de Ginebra, dado que al ser una solución que contribuya en la parte académica de los estudiantes, diversos padres optarán por matricular a sus hijos para recibir una educación de más calidad. Por lo tanto, disminuiría considerablemente la población estudiantil, impactando todo proceso económico en el funcionamiento de estas instituciones privadas.

→ **Profesores particulares de matemáticas.**

Al tratarse de un sistema donde los estudiantes refuerzan el aprendizaje en ciertas áreas del conocimiento matemático, no encontrarán la necesidad de pagar docentes externos al instituto con la finalidad solucionar alguna duda o contratiempo frente a la enseñanza de un tema en particular. De lo anterior, estos profesores estarían afectados negativamente en el uso de esta solución desde el ámbito económico, pues disminuye la solicitud de sus servicios.

En la siguiente Figura 2 se muestra la clasificación de los interesados como internos y externos al proyecto de diseño multimedia. Adicionalmente, los interesados de color “rojo” son directos mientras los interesados de color “verde” son indirectos.

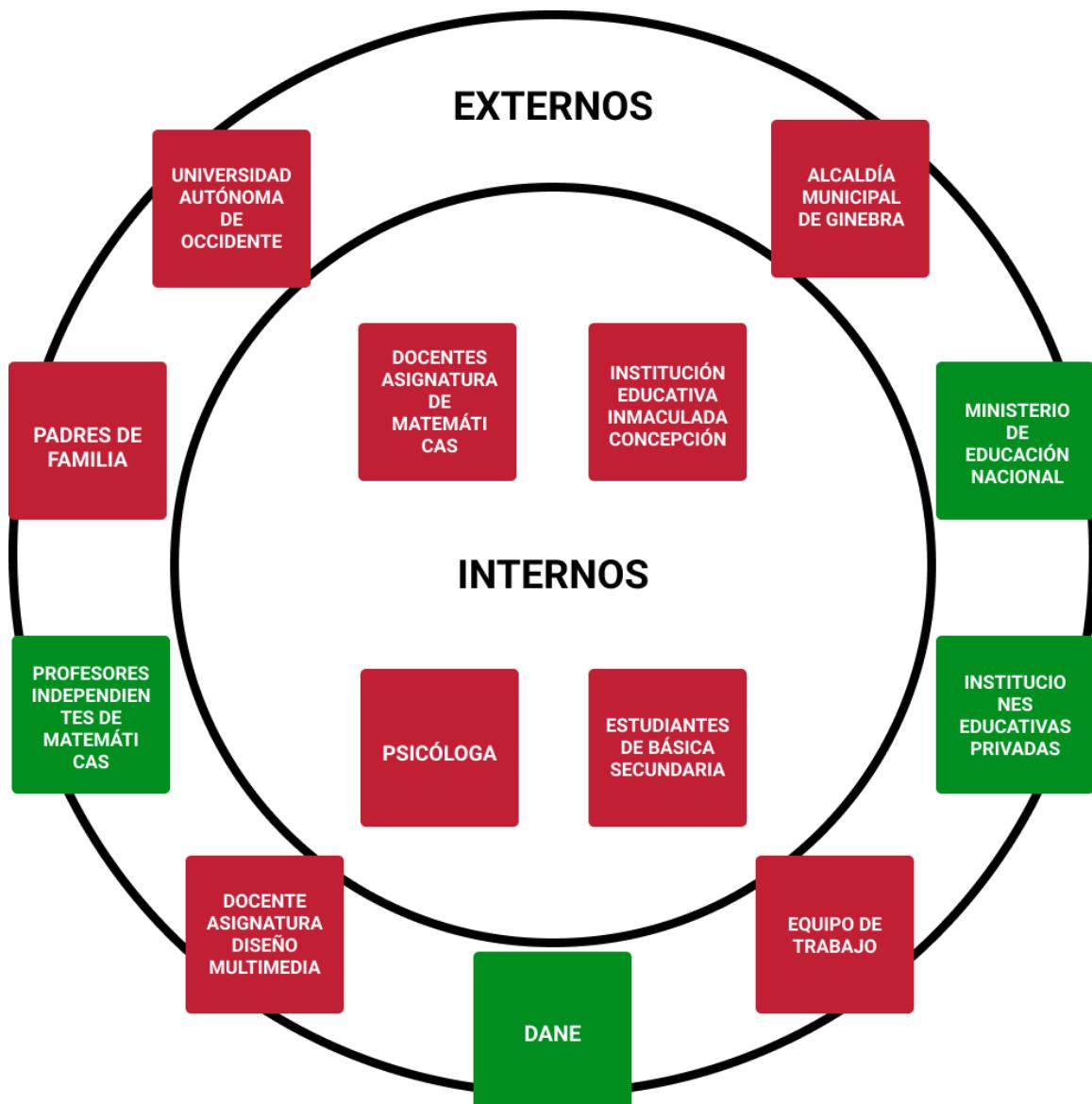


Figura 2. Mapa de interesados.

Como se observa en la Figura 2, se encuentra el mapa de interesados donde dicha clasificación procede teniendo en cuenta a los interesados internos como aquellos que trabajan o estudian en la Institución Educativa Inmaculada Concepción, y por otro lado los interesados externos que no pertenecen a la institución. A partir de lo anterior, los docentes, la psicóloga, estudiantes y la misma institución están ordenados como interesados internos mientras que el ministerio de educación, la universidad, padres de familia, docente de la asignatura diseño multimedia, Dane, el equipo de trabajo y la alcaldía de Ginebra son interesados externos.

Considerando a los interesados identificados previamente en el desarrollo del proyecto, se realiza un análisis de la información recolectada mediante la implementación de una matriz de poder/interés que indica el nivel de autoridad (“poder”) que conservan los diferentes interesados en relación al nivel de preocupación (“interés”) frente a los resultados del proyecto, según como lo indica el PMBOK[10]. Por lo tanto, en la siguiente Figura 3 se puede contemplar dicha matriz.

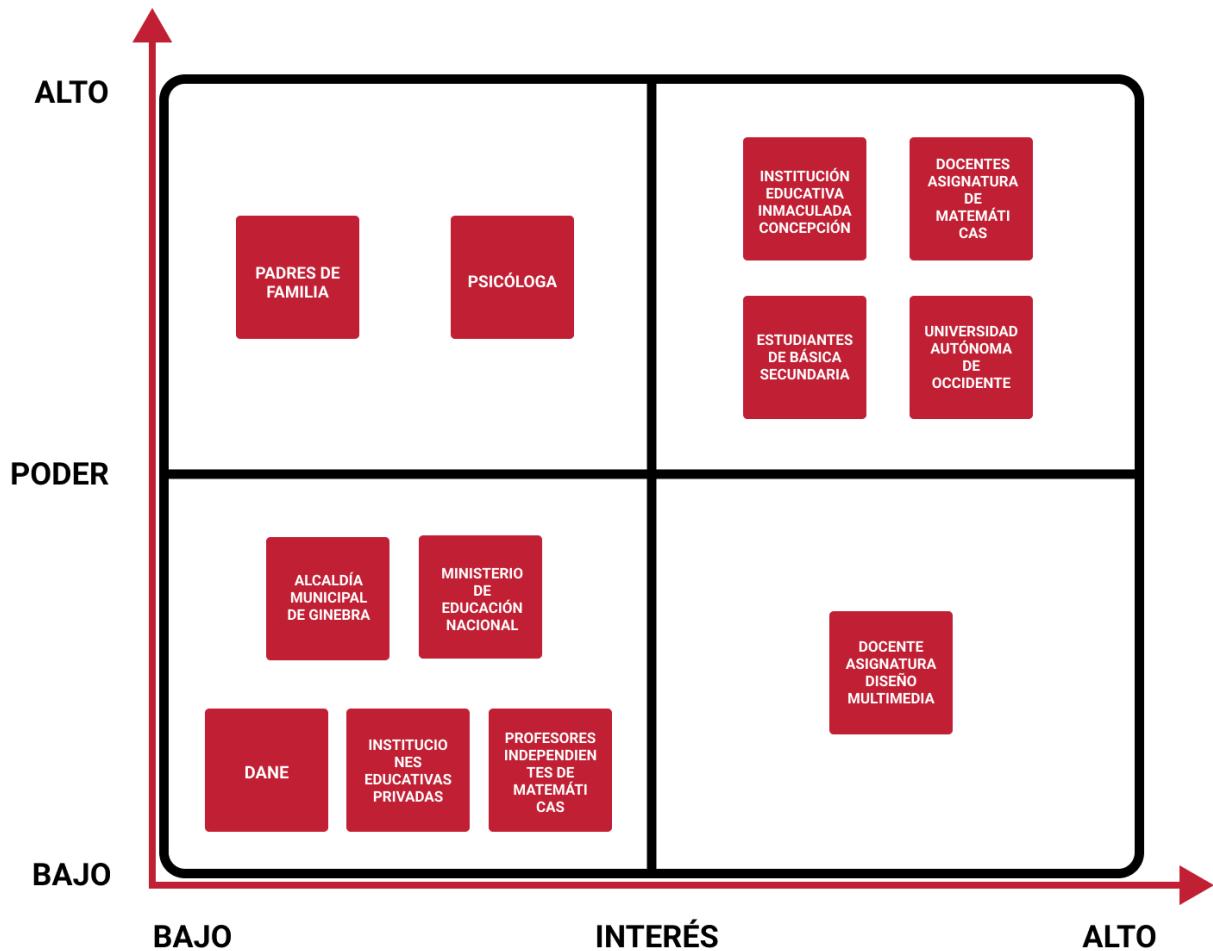


Figura 3. Matriz de poder/interés para los interesados.

En cuanto a la información presentada en la Figura 3, se han clasificado a los interesados: Universidad Autónoma, estudiantes de básica secundaria, Institución Inmaculada y docentes con un **poder e interés alto**, dado que es importante involucrar estos actores completamente en el desarrollo del proyecto, y de esa forma satisfacer sus necesidades. Por otro lado, se detalla al docente de diseño multimedia con un **poder bajo e interés alto**, puesto que únicamente ofrecerá datos de apoyo para el desarrollo de la solución, y con ello solamente se mantendrá informado. En ese mismo orden de ideas, los padres de familia en conjunto con la psicóloga conservan un **poder alto e interés bajo**, dado que podrían afectar negativamente el proyecto según la percepción que tengan de la tecnología implementada en la solución, y cómo influya en los estudiantes. Por tanto, es esencial involucrarlos con la finalidad de gestionarlos adecuadamente, y de ese modo puedan considerar una aceptación buena del sistema a realizar. Finalmente, está el Dane, Ministerios de Educación, la Alcaldía Municipal, Institutos educativos privados y profesores independientes con un **poder e interés bajo**, debido a que únicamente se van a monitorizar para detectar algún cambio de actitud frente a los resultados generados en el proyecto.

3.2. Oportunidad de negocio del Sistema Multimedia

Para la identificación de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en relación a las motivaciones y expectativas que tendrían los interesados en el desarrollo del proyecto, se seleccionó la técnica “Análisis DOFA”. De lo anterior, la razón de la escogencia de esta técnica se debe principalmente por el enfoque específico que maneja para integrar las necesidades, expectativas y motivaciones de los distintos usuarios con tal de generar una

oportunidad de negocio; dado que gracias a las entrevistas realizadas al contexto de la institución, permitieron determinar claramente las necesidades que tendrían los estudiantes como el docente que imparte la asignatura de matemáticas frente a la solución y la problemática. A raíz de esto, se llevó a cabo una matriz DOFA, el cual se puede detallar en la Figura 4.



Figura 4. Matriz DOFA.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:
<https://drive.google.com/file/d/1rNeNgVWCArbVRJiHbep984DSUwBYZNsS/view?usp=sharing>

En la construcción de la matriz DOFA presentada en la Figura 4, se planteó inicialmente una meta básica: “*Ofrecer un sistema Multimedia Interactivo a los estudiantes de octavo y noveno grado de la Institución Inmaculada para el fortalecimiento de las bases de conocimiento, en torno a las operaciones aritméticas básicas.*” A partir de esto, surgen unos beneficios para el desarrollo de este sistema, los cuales permitirán alinearlo con la meta y las necesidades identificadas.

- Apoyará a los estudiantes para que se sientan más motivados a seguir aprendiendo los temas enseñados en el área de las operaciones aritméticas básicas.
- Permitirá conocer cuáles son las debilidades y fortalezas que presentan los estudiantes en el aprendizaje de temas matemáticos.
- Contribuirá al docente mediante datos estadísticos cuál es el estado de aprendizaje que tendrán sus estudiantes con el aprendizaje de cada tema matemático enseñado; como las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.
- Apoyará a través de videojuegos didácticos y educativos a los estudiantes para que comprendan mejor el contenido de los temas impartidos en matemáticas. Por ejemplo, las operaciones aritméticas básicas.

- Coadyuvará en fortalecer las bases fundamentales necesarias para entender los temas avanzados de matemáticas.

Es importante mencionar que la definición de la meta básica en conjunto con los beneficios, se utilizaron como soporte, los datos recolectados a través de las encuestas y las respuestas otorgadas en las entrevistas estructuradas. Observar anexo 1, 2 y 4.

3.3. Descripción de las necesidades de los potenciales usuarios

Para la identificación de las necesidades y expectativas que generaría los estudiantes del instituto y el docente de matemáticas frente a la dificultad abordada en el árbol de problema (Figura 1), se contempló el uso de la técnica “entrevista con potenciales interesados”. En virtud de lo anterior, la razón de su escogencia fue la cercanía que podía causar con los usuarios en un entorno mucho más presencial con el objetivo de conocerlos en persona, y producir una mejor empatía con los interesados.

Con base a la explicación previa, se lograrían obtener datos sobre cómo se sentirían los usuarios con respecto a las dificultades presentadas en el aprendizaje de temas estudiados en la matemática. Además de aportar puntos de vistas diferentes si conocen a otros compañeros que presenten dificultades similares, así como posibles soluciones desde el ámbito de los videojuegos, aplicaciones móviles, web, entre otros; que les permitan reforzar y comprender los temas estudiados.

En el diseño para la realización de las entrevistas, se organizó un flujo de trabajo que expone los siguientes puntos:

1. Se ofrecería una introducción al contexto que se trabajará en el proyecto. (Se debe explicar el ámbito tecnológico que conserva nuestra carrera de ingeniería multimedia).
2. ¿Por qué estamos acá?
3. ¿Sobre qué vamos a hablar?

A esto se suma las preguntas diseñadas para los estudiantes que cursan el grado octavo y noveno, y al docente de matemáticas. Para ello, observar el anexo 1 y 2. También se debe agregar que la visita fue concretada en el colegio de Inmaculada Concepción, y además de aprovechar el uso del celular como medio para grabar las entrevistas. Claramente lo anterior tuvo autorización debido a la carta enviada al colegio con tal de lograr la aplicación de la técnica (observar anexo 5).

A través de los resultados analizados en los audios de las entrevistas desarrolladas (observar anexo 6), se logró extraer las siguientes necesidades de los potenciales usuarios del sistema:

- **Necesidades del docente de matemáticas:**

- Apoyar a los estudiantes en la enseñanza de temas importantes como las operaciones básicas elementales desde el ámbito académico.
- Generar una motivación positiva en los estudiantes para que obtengan el gusto por estudiar los diferentes temas de matemáticas impartidos en octavo y noveno grado.
- Lograr un apoyo a los estudiantes para que puedan resolver situaciones problemas en las operaciones aritméticas de suma y resta desde un enfoque de aplicación real.
- Lograr una solución orientada a estilo de videojuego que contribuya de manera

divertida en el aprendizaje de las operaciones de aritmética básica en los estudiantes de octavo y noveno grado.

- Lograr un modo de control de aprendizaje para los estudiantes frente a la enseñanza de los distintos temas de matemáticas impartidos en los grados de octavo y noveno.
- Generar el desarrollo de buenas capacidades en el cálculo mental para resolver problemas presentados en el tema de operaciones aritméticas básicas.

- **Necesidades de los estudiantes de grado octavo y noveno:**

- Lograr una forma de aprender que ayude a concentrarse mejor con tal de comprender las enseñanzas impartidas en matemáticas.
- Generar una solución tipo juego didáctico que motive a estudiar los diferentes temas que son necesarios para reforzar las clases de matemáticas.
- Disminuir la preocupación en la dificultad de aprender las diferentes temáticas de la asignatura de matemáticas.
- Lograr una solución que permita motivar el estudio de los distintos conocimientos enseñados en la materia de matemáticas.

3.4. Objetivo del Sistema Multimedia

En el planteamiento del objetivo que conservaría la solución del proyecto, se utilizó la técnica “análisis de valor” establecida en la ruta génesis. De esto resulta que, la selección de esta técnica es debido a que, en el desarrollo del sistema, se busca que ofrezca un valor significativo hacia los potenciales interesados con relación a la dificultad de aprendizaje algebraico presentada en los estudiantes de octavo y noveno grado. De este modo, tenerlo en cuenta permitirá una experiencia multimedia interesante que satisfaga las necesidades y expectativas de los usuarios, y alcance tener una mayor aceptación por parte de estos.

Para la aplicación del análisis de valor, se construyó una tabla que se puede detallar en el anexo 9 que expone elementos como usuarios objetivo, necesidades, ofertas, beneficios, entre otros.

Para la aplicación del análisis de valor, se construyó una tabla que se puede detallar en el anexo 9 que expone elementos como usuarios objetivo, necesidades, ofertas, beneficios, entre otros.

Objetivo: Generar que los estudiantes de octavo y noveno grado mejoren su aprendizaje mediante el apoyo de los fundamentos de operaciones básicas en la Institución Educativa Inmaculada Concepción.

3.5. Descripción de los riesgos identificados

Para esta etapa se aplicará la técnica “*desglose de riesgos asociada al desarrollo del sistema*”, dado que en el contexto trabajado de la institución pueden surgir ciertos riesgos tanto externos como internos dependiendo del desarrollo del proyecto. Por lo tanto, esta técnica permite determinar y analizar estos riesgos expuestos. (Observar anexo 11)

Riesgos internos:

Factor financiero

- Debido a que el proyecto universitario está siendo realizado por un grupo de estudiantes en formación, y de igual modo se encuentra en una etapa académica, no contaría con un adecuado presupuesto destinado por parte de los patrocinadores principales que son la universidad Autónoma y el Instituto Inmaculada con el objetivo de obtener los recursos necesarios para su implementación. En primer lugar, la universidad otorgaría acceso a los programas con licencias donde son requeridos para el desarrollo lógico de la solución, y asimismo, los equipos tecnológicos de alto procesamiento que permitan ejecutar estos programas. Por último, el colegio habilitará los dispositivos (pizarra inteligente, tableta y computador) y salones de clases que soportarían el funcionamiento del Sistema Multimedia. En virtud de todo lo anterior, sin estos recursos no se lograría entregar una solución lo suficientemente óptima, que permita satisfacer las necesidades e intereses de los potenciales clientes. Por añadidura, si el proyecto no define un apropiado proceso de viabilidad financiera, los patrocinadores suspenderían en cualquier momento su progreso.

Factor tecnológico

- Considerando que el proyecto requiere de la integración de tecnología poco convencional que es la detección y reconocimiento de los gestos naturales del cuerpo humano orientado a la experiencia del sistema multimedia, puede tratarse de un limitante y potencial riesgo debido a su complejidad y robustez para su implementación en dispositivos no clásicos como lo vienen siendo la pizarra inteligente y la tableta.

Factor capital intelectual y conocimiento

- A raíz de que la solución implementa diferentes tecnologías como pizarra inteligente, tabletas, computadores, reconocimiento de gestos naturales, entre otros; es importante un equipo de trabajo que cuente con las capacidades necesarias para gestionar y controlar el sistema multimedia adecuadamente en su proceso de desarrollo. Por consiguiente, si el proyecto no dispone de los recursos o medios requeridos con el fin de contratar un equipo que cumpla con estas competencias, el sistema no funcionará y evolucionará lo suficiente para que siga satisfaciendo las nuevas necesidades de los potenciales interesados.
- El funcionamiento del proyecto requiere de componentes esenciales como la detección de los gestos naturales del cuerpo humano los cuales permitirán que el estudiante interactúe mejor con el contenido presentado en el videojuego para reforzar el aprendizaje del tema. Además del uso de programas complejos que permitan crear escenarios reales y colaborativos dentro del videojuego para que los estudiantes comprendan la aplicación de los temas de matemáticas. A partir de lo anterior, se busca generar una serie de resultados positivos en el apoyo del aprendizaje estudiantil. Con todo lo anterior, se precisa de conocimientos avanzados que el equipo de trabajo debe adquirir con el objetivo de implementar la solución eficientemente, y que puede significar un riesgo considerable si el equipo de trabajo no logra dichos resultados, que es la base del funcionamiento del sistema.
- Al trabajar con instituciones que integren docentes mayores de edad, se puede presentar el caso que no sean buenos manejando la tecnología, ya sea por las pocas

habilidades cognitivas e intelectuales que conserven. Por consiguiente, genera un riesgo en el proyecto porque el sistema no sería aceptado completamente para su uso, quedando inservible el objetivo principal que debe desempeñar la solución.

Riesgos externos:

Factor social

- Los profesores de matemáticas particulares estarían implicado de un modo que no logren obtener un trabajo en esta área, dado que el sistema multimedia tendrá un enfoque que apoye a los estudiantes de octavo y noveno grado en el aprendizaje de diferentes temas de matemáticas como operaciones básicas, fracciones, etc; a través de una forma lúdico-didáctica, los usuarios no encontrarán necesario contratar a estos docentes. Como resultado, estos trabajadores afectarían el desarrollo del proyecto de tal manera que su proceso de implementación sea más complejo mediante condiciones y requisitos legales.

Estrategia

- Una manera de mitigar este riesgo, es que el desarrollo de la solución cumpla con todas las políticas establecidas por el ministerio de educación para implementar tecnologías educativas en colegios públicos a nivel nacional. De esa manera no se generan impedimentos por parte de los profesores particulares a largo plazo con tal de que el sistema funcione prontamente en la institución inmaculada concepción.

Factor Económico

- Frente a la competencia en el mercado, pueden desarrollar una solución mucho más óptima en comparación con la propuesta ofrecida en el proyecto, dado que contarían con mejores inversiones financieras y tecnologías más avanzadas. Esto provocaría que tanto los clientes como los patrocinadores potenciales decidan involucrarse e invertir en estas nuevas soluciones a raíz de que se ajustan apropiadamente a sus expectativas y necesidades, dejando de lado el proyecto universitario.

Estrategia

- Para mitigar este riesgo, se establece que el proyecto ofrezca un elemento diferenciador o único donde la competencia sin importar las mejores tecnologías e inversiones que conserve,atraiga completamente las expectativas e intereses de los potenciales interesados. Además, asegurando de manera confiable que los estudiantes tengan un apoyo tecnológico que será amigable con sus habilidades y competencias para el aprendizaje de los temas de matemáticas en los grados de octavo y noveno.

Factor Tecnológico

- El sistema multimedia interactivo puede recibir ataques cibernéticos con el objetivo de robar los datos generados por parte de los estudiantes y el docente de la asignatura de matemáticas cuando utilicen la solución, puesto que gran parte de esta información se almacenará en una base de datos.

Estrategia

- Para mitigar este riesgo, es necesario encontrar una empresa de renombre sea nacional o internacional que ofrezca una base de datos segura y confiable lo cual permite que los datos generados en el sistema multimedia no sean alterados o robados mediante ataques cibernéticos o terceros que no tienen ninguna responsabilidad con el uso de la solución.

3.6. Descripción de la viabilidad para el desarrollo del Sistema Multimedia

En la siguiente Tabla 3, se presenta de manera detallada cada uno de los componentes necesarios para la construcción y desarrollo del sistema multimedia, que permite poder hacer una familiarización con los componentes necesarios, es de entender que el costo-unidad. Estos costos están ligados a licencias y licitaciones de hardware, software y personal con el fin de poder enmarcar ámbitos de trabajo más específicos.

Categoría	Recursos	Requerido	Función	Cantidad	Costo Unidad
HARDWARE	Computador o portátil	Si	Tanto el computador o un portátil podrán desplegar todas las interfaces como contenido que tendrá el sistema.	1	\$ 2.000.000
	Tableta	Si	Se requiere para que el estudiante ingrese sus datos al momento de consumir el videojuego. Además con la cámara incorporada que tiene, se realizará la detección de movimiento.	2	\$ 550.000
	VideoProyector	Si	Proyectará el contenido del videojuego para que interactúen los estudiantes.	1	\$ 1.600.000
	Pizarra	Si	Superficie donde se mostrará lo proyectado mediante	1	\$ 1.600.000

			el video proyector.		
	Trípode Tableta	Si	Estos trípodes sostendrán las tabletas cuando el estudiante empiece la interacción.	2	\$ 100.000
	Servidor	Si	Permite el almacenamiento de información crucial para el correcto seguimiento de los resultados además de información académica.	1	3'428.000
SOFTWARE	Adobe Audition	Si	Con Audition se busca la edición de los diferentes sonidos y audios importantes que conservará el contenido videojuego en el sistema.	1	\$ 79,123 /mes
	Adobe Illustrator	Si	Con Illustrator se diseñarán los personajes y los escenarios 2D que componen el videojuego según cada tema de matemáticas. Además otros elementos que hacen parte de las interfaces como botones, avatares, imágenes de fondo, iconos, entre otros.	1	\$ 79,124 /mes
	Adobe After Effects	Si	Con After Effects el animador podrá lograr crear los movimientos de los personajes y otros elementos que componen los escenarios del videojuego. Además de otras animaciones que correspondan a gráficas, iconografía en movimiento, etc.	1	\$ 79,123 /mes
	Servidores en la nube (Google)	Si	Se guardará toda la lógica establecida en la base de datos	1	\$ 0.026 USD por GB

	Cloud)		mongoDB.		
	Visual Studio Code	Si	Con este editor de código se busca crear toda la lógica para el reconocimiento del movimiento corporal (manos) de los usuarios, mediante la integración de la librería OpenCV. Además de utilizar react para el desarrollo de las interfaces intermedias con estilo web.	1	\$ 0
	Unity 3D	Si	Con este motor de videojuego se integrarán todas las componentes como sonido, animación, etc; que harán parte del contenido del videojuego.	1	\$ 1,513,817 /año
	OpenCV	Si	Esta librería se usará para la detección o reconocimiento de las manos en movimiento que realizan los estudiantes en el sistema cuando consuman la sección de videojuegos.	1	\$ 0
	MongoDB	Si	Con mongo se guardarán los datos generados por los estudiantes en conjunto de los docentes para ingresar al sistema.	1	\$ 0
	Librería React	Si	React para la creación de las interfaces intermedias que tendrán un estilo web en el Sistema Multimedia.	1	\$ 0
PERSONAL	Programador	Si	Es necesario para la programación del procesamiento de las respuestas del	1	\$ 1.611.552 COP/mes

			usuario una vez haya respondido las preguntas puedan quedar almacenada en las bases de datos.		
	Diseñador de contenidos	Si	Es necesario para poder crear unos contenidos visuales y auditivos adecuados mediadas por las aplicaciones software. Además, es importante un experto para la óptima creación de los contenidos.	1	\$ 1.481.037 COP/mes
	Programador Back-End	Si	Es necesario para encargarse de la creación y la conexión de la base de datos desde MongoDB y la parte Back-End del proyecto.	1	\$ 1.611.552 COP/mes
	Animador	Si	El animador proporciona la correcta tracción de las ilustraciones, permitiendo que la visualización de las respuestas, sea de una manera fluida, intuitiva y fácil de entender.	1	\$ 1.481.037 COP/mes
	Pedagogo en el área de la matemática	Si	Para poder conocer exactamente cuáles son los temas, y si la forma en cómo ellos están desplegando el tema es la más adecuada, se necesita de un profesional con fines evaluativos respecto a lo que se desea implementar como prototipo.	1	\$ 1.319.392 / mes
	Técnico en sistemas	Si	Para la correcta instalación de los software en el hardware de la institución interesada, es	1	1'200.000 / mes

			necesaria una persona que permita poder dejar en correcto funcionamiento los dispositivos.		
OTROS	Infraestructura	Si	Dado que el sistema tiene que ser desplegado en un lugar correspondiente, es pertinente tener un espacio en el aula que cuente con conexión a Internet y Energía, sabiendo que la institución inmaculada concepción ya cuenta con un espacio adecuado,.	1	\$ 0

Tabla 3. Recursos necesarios para el proyecto.

Entorno de trabajo Front-end y contenidos
En el marco del desarrollo del proyecto que tendrá una duración estimada de 4 meses, se considera que el programador front end, en uso de un computador para el correcto despliegue de la librería opencv, en el área de trabajo de visual studio code, permitiendo diseñar un programa que capte e interprete las acciones corporales por las manos, tendrá una duración de 1 mes aproximado para poder dejar lista la programación del entorno que será integrado en las tablets.
En simultaneidad los diseñadores y animadores, en el mismo mes y en el siguiente, tendrán la tarea de diseñar y animar de ser necesario cada uno de los contenidos que son de construcción mediante una pequeña suite de adobe illustrator, after effects. Que a su vez son rectificados por un pedagogo para que la información desplegada mediante los contenidos multimedia sean los adecuados.
En el segundo tercer mes de desarrollo, habiendo concretado los contenidos necesarios para poder integrar en la experiencia, se procede a que el programador de front-end, integre contenidos en uso de herramientas como las librerías necesarias y entornos de programación como visual studio code brindando una lógica necesaria para el completo funcionamiento de los contenidos en la experiencia web, esta actividad tendrá una duración de 3 meses

Tabla 4. Trabajo Front-End.

Entorno de trabajo Back-end y contenidos
Desde que inicie el proyecto es necesario el diseño de las bases de datos, para poder generar una implementación más eficaz de cada uno de los datos necesarios para almacenar. Para esto, el ingeniero deberá conocer la implementación de clases en mongodb según haya diseñado para poder

almacenar información. En el cuarto semestre se espera poder acoplar las partes de front y back para corroborar el correcto almacenamiento.

Tabla 5. Trabajo Back-End.

Implementación
El trabajo del técnico, es poder hacer una correcta instalación de cada uno de los componentes software y hardware que corresponden a la experiencia matemáticas divertidas, con el fin de que cuando se dé un uso pertinente pueda responder adecuadamente al finalizar el cuarto mes de desarrollo.

Tabla 6. Trabajo de implementación.

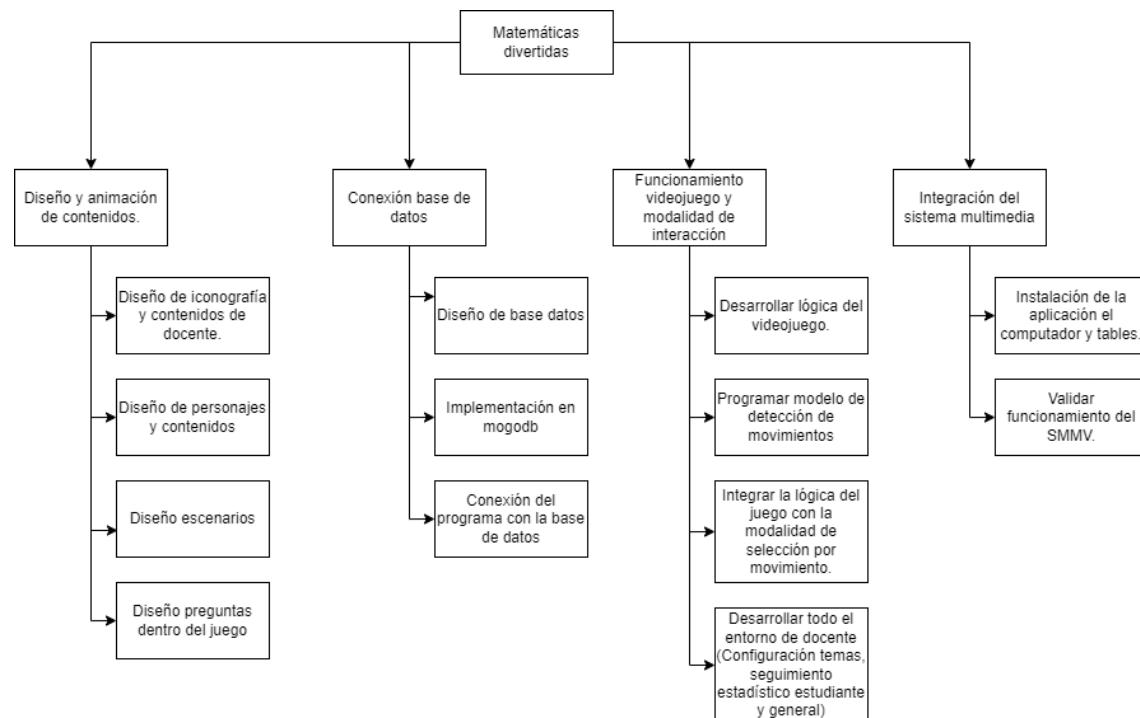


Figura 5. EDT (Entorno desglose de trabajo).

A partir del análisis de riesgos realizado, se encontró que el mayor inconveniente para el desarrollo del proyecto es su elevado costo en la inversión inicial necesaria. Esta estimación del presupuesto es a cuatro meses, comprendiendo que se debe adquirir algunos recursos, los cuales presentan un costo inicial elevado. Por lo tanto, se establece que el costo puede ser reducido en este caso, ya que la Universidad Autónoma de Occidente cuenta con licencias y equipos de desarrollo de software y animaciones serían proporcionados por la UAO facilitando el acceso, además de esto, la parte hardware y planta física, ya es propia de la institución. Por otra parte, el proyecto será realizado por el grupo de estudiantes de Ingeniería Multimedia, los cuales disponen de los conocimientos suficientes con el fin de producir los contenidos para el adecuado uso de las herramientas, software y hardware. Una vez entendido esto, se puede destacar un riesgo económico, dado que se entiende el marco de desarrollo que favorece a la institución, es entendible la reducción de costos, sin embargo, en

el caso de implementar en un espacio que no cuente con ciertas características, como algunas anteriormente nombradas, podría tener un costo mucho más elevado, por otra parte, la existencia de competidores en el mercado, con gran experiencia podrían brindar soluciones más económicas, dado su prevalencia en el mercado, pero el factor diferencial de enseñanza sobre sale ante todos, dado que es algo que no se ha implementado como tal en industria.

Precio preliminar total desarrollo proyecto: \$48.700.000 COP.

4. Diseño de la Experiencia Multimedia centrada en el usuario

En este apartado se presenta el hilo de la historia para la experiencia multimedia, considerando su desarrollo desde la perspectiva de un estudiante de octavo grado junto con la profesora de matemáticas.

4.1. Historia concebida

Lucas es un estudiante del colegio Inmaculada Concepción, y actualmente está cursando octavo grado. Además, vive en el municipio de Ginebra en un barrio de estrato dos junto con sus padres Alberto y Andrea, los cuales desempeñan el trabajo de carnicero y ama de casa respectivamente. Por otro lado, una gran parte del tiempo diario se la pasa en el instituto estudiando las diferentes materias asignadas en su curso, y en el descanso juega fútbol con sus compañeros de clase. Ciertamente, Lucas tiene un inconveniente para aprender los nuevos temas de matemáticas, puesto que presenta falencias en las bases de operaciones básicas como suma, resta, división y multiplicación que son necesarios con tal de comprender estas temáticas. Por esta razón, cuando el profesor introduce estos contenidos, no muestra interés y motivación directa con el fin de estudiarlo. Finalmente, a Lucas le gusta mucho la tecnología, consumir material audiovisual como series en diferentes plataformas y jugar videojuegos. Adicionalmente, su sueño por el momento es lograr graduarse del colegio para convertirse en un profesional a fin de facilitarle una mejor calidad de vida a su familia.

Esta dificultad que tiene Lucas la presentan otros estudiantes del mismo salón. A raíz de esto, se sienten abrumados por la situación, ya que consideran que las matemáticas son difíciles de aprender, y aunque desean resolver este problema no conservan la motivación suficiente para lograrlo. Por este motivo, la profesora de matemáticas Liliana descubre este inconveniente en los jóvenes, el cual decide buscar una solución que permita apoyar el aprendizaje de estas temáticas en sus estudiantes mediante la utilización de unas pizarras inteligentes que dispone el instituto educativo. Por ello, el equipo de Future Design ha tenido la idea de plantear un proyecto que consiste en el diseño de un Sistema Multimedia que apoye en el aprendizaje de los estudiantes de octavo grado a través de una experiencia para reforzar los conocimientos base de las operaciones de sustracción y adición, y además despierte el interés y motivación en las enseñanzas de las matemáticas.

Lucas inicialmente ingresa a su salón de clases, y observa que al frente hay dos compañeros jugando un videojuego en el tablero inteligente, dado que están realizando una serie de movimientos con sus manos para interactuar con el contenido frente a unas tabletas. Además, se percata que el juego consiste en dos bomberos apagando el fuego de un edificio, donde uno se encarga de entregar el agua necesaria al otro bombero el cual requiere para apagar el fuego. Además de que este último conserva la tarea de alterar la altura de la escalera con

tal de llegar al sitio del incendio. A continuación, la docente le pide que siga al salón, y espere a que sea su turno para jugar.

Conviene señalar que previamente, en una interfaz desplegada en el computador que hace parte del Sistema Multimedia, se muestra un repertorio de temáticas que la docente Liliana seleccionará según el tema a reforzar en la clase. En este caso, escoge operaciones básicas. Además, la profesora tendrá que escoger qué estudiantes jugarán. Luego, se ejecuta la interfaz en la tableta que pedirá el avatar a los estudiantes.

La profesora le solicita a Lucas junto a Julian que sigan al frente de la pizarra inteligente, pasándole a cada uno la tableta. A partir de esto, en la tableta se presenta una interfaz donde deberán seleccionar un avatar según sus gustos, los cuales se plasmarán en el contenido del videojuego. Posteriormente, se ejecuta la experiencia en el sistema.

Dentro de la experiencia del videojuego, se ejecuta un tutorial de corta duración que presenta la manera sobre cómo jugar donde deberán desplazar sus manos hacia alguna de las respuestas, y arrastrarla al sitio respectivamente. Además, la orientación indica que tendrán que ubicarse al frente de la tableta, y esta recibirá sus respuestas por medio de movimientos de gestos naturales con las manos que serán detectadas por la cámara del dispositivo. De igual manera, se señala que deberán trabajar de modo colaborativo con el objetivo de apagar el incendio del edificio. Por lo tanto, a Lucas y Julian les parece que la interfaz de juego es agradable a la vista e intuitiva, generando muchas ganas de divertirse. Posterior a la finalización del tutorial, comienza el desarrollo del videojuego, en donde la interfaz señala el rol de bombero que le corresponde a cada uno de los estudiantes: el bombero de la válvula y el bombero apagafuegos.

A continuación, se encuentran con un escenario que involucra la aplicación de los conceptos de operaciones básicas. Por consiguiente, a Lucas le tocó la parte de suma con el bombero de la válvula mientras que a Julian la resta con el bombero apagafuegos. Con esto, deberán resolver un problema que integra la suma o resta de números con dos cifras en conjunto con un tiempo límite de 50 segundos en total para contestar. Lucas facilita una respuesta correcta donde su bombero provee el agua suficiente para apagar el fuego del piso tres. Esto produce que Lucas se sienta sorprendido y feliz. Sin embargo, Julian se equivoca en la respuesta, y su bombero sube con la escaleras al piso cuatro donde no existe fuego que apagar, quemándose todo el edificio. A raíz de esto, Julian está triste por no haber respondido correctamente, pero el sistema ofrece un mensaje de apoyo y ánimo con tal de que en la siguiente ocasión sea mejor. Debido a esto, el videojuego vuelve a colocar nuevos valores en las preguntas. Esta vez Julian facilita una respuesta correcta en conjunto con su compañero Lucas. Como resultado, la cantidad de agua es necesaria y la ubicación de la escalera es la correcta a fin de apagar las llamas que están en el piso tres. Ambos se ponen muy felices y satisfechos. Por lo tanto, los chicos se sienten motivados a continuar porque piensan que están teniendo un buen desempeño en el videojuego. Finalmente, el videojuego cambia el escenario para que Lucas refuerce el aprendizaje de resta y Julian la parte de suma.

Una vez terminada la experiencia en el videojuego por parte de los estudiantes, Lucas se percata de un mensaje final que muestra cuántas preguntas correctas e incorrectas obtuvo de la experiencia. Además de observar una opción que le permite estudiar con mayor detalle la retroalimentación de las preguntas fallidas. Por lo tanto, emocionado por conocer cuáles

fueron sus errores con tal de mejorar, toma la tableta para seleccionar dicha opción de la interfaz. En esta nueva interfaz del sistema, Lucas observa su nombre y avatar escogido en conjunto con una información general que ostenta el total de preguntas que respondió en el videojuego. Igualmente, está la cantidad de preguntas que quedaron malas y buenas. Después, encuentra la sección que resalta con color rojo las preguntas que obtuvieron un fallo y de color verde las correctas. Además, de datos más específicos como el tiempo que se demoró en responder, cuál era la pregunta que seleccionó y la respuesta que debió escoger para dicha interrogante. Sorprendido por saber en qué partes se equivocó, le comenta a su compañero Julian que fue bastante divertido e interesante el trabajo colaborativo, y la docente Liliana les facilita otra retroalimentación con base a estos resultados. Adicionalmente, los felicita por el entusiasmo y empeño que pusieron para disfrutar del videojuego. Finalizado esto, los dos dejan las tabletas en su lugar, y la docente Lilian solicita que se sienten para que otros compañeros disfruten de la experiencia.

Por otra parte, la profesora Liliana desea saber de manera general cómo le ha ido a sus estudiantes en el aprendizaje del tema de operaciones básicas hasta el momento. Por ende, se dirige a la interfaz e inicia la experiencia. La profesora recuerda que no tiene una cuenta, por lo tanto crea una ingresando su nombre, correo, contraseña y selecciona el avatar de la profesora .

Luego vuelve a la interfaz de iniciar sesión y aquí, ingresa los datos de inicio de sesión, sin embargo sale un error que indica contraseña incorrecta. Lo intenta de nuevo pero el error persiste, generando sorpresa e ira sin poder qué hacer. No obstante, descubre que el sistema le ofrece la oportunidad de cambiar la contraseña, cambiando su estado de ánimo de felicidad y satisfacción por haber encontrado una solución. Nuevamente coloca los datos, y puede ingresar a la sección de la interfaz principal. En esta selecciona la fecha actual junto con el tema de operaciones básicas. Observa en una gráfica resumida el aprendizaje estadístico que han tenido sus estudiantes. También las fortalezas y debilidades en el tema. Por último, la profesora se acordó que Lucas presentó algunas dificultades en la experiencia, así que decide escoger la sección de estudiantes con el objetivo de analizar datos más específicos de su estudiante frente a otros temas reforzados.

Después de toda esta experiencia realizada durante la clase, Lucas y Julian regresan a sus hogares con una percepción positiva sobre el aprendizaje en las matemáticas, produciendo más motivación por comprender los conceptos fundamentales de matemáticas como las operaciones básicas de aritmética. Por otro lado, la docente vuelve entusiasmada porque siente que sus estudiantes poco a poco le van sacando gusto a las matemáticas. Además de saber cuáles son las debilidades y fortalezas que deberá tener en cuenta para apoyar y ayudar a sus estudiantes.

4.2. Storyboard

En este apartado mediante una ruta externa se colocarán las secuencias de imágenes que hacen parte del storyboard de la historia concebida. Además de presentar toda la experiencia multimedia que ofrecerá el sistema a los estudiantes Lucas y Julián en conjunto con la profesora Liliana. Contemplando momentos importantes de esta:

- Cuando llega Lucas al salón de clases para encontrarse inicialmente con el uso del sistema.

- Cuando la profesora Liliana configura el videojuego para seleccionar el tema de operaciones básicas a través del computador con el objetivo de que los estudiantes interactúen con el contenido.
- Cuando Lucas y Julián empiezan a interactuar con la experiencia inicialmente utilizando las tabletas.
- Cuando Lucas y Julián disfrutan la experiencia del videojuego desplegado en la pizarra inteligente.
- Cuando la profesora Liliana desea ver el seguimiento del aprendizaje que tuvieron Julián y Lucas con el tema reforzado en la experiencia utilizando el computador.
- Cuando Lucas y Julián regresan a sus hogares motivados por haber recibido un apoyo de aprendizaje para el tema de operaciones básicas.

Para ilustrar mejor lo explicado anteriormente, se puede ingresar a la siguiente ruta que contiene el storyboard: [Link StoryBoard](#)

4.3. Journey Map

A continuación, la Figura 6 muestra las etapas del Journey Map que conservan relación con la historia concebida junto con el storyboard desarrollado previamente. Es importante empezar en la siguiente hoja debido al espacio que conserva el Journey Map.

Momento	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5	Momento 6	Momento 7	Momento 8	Momento 9	Momento 10	Momento 11	Momento 12	Momento 13
Imagen: Inferencia													
Descripción Actividades Desarrolladas, Propósitos y Aprendizajes.	El profesor desde el computador despliega la experiencia, crea un usuario con su información. Objetivo: Crear un usuario para iniciar la experiencia.	El profesor desde el computador ingresa el nombre y el grado de cada uno de sus estudiantes. Objetivo: Asignar el nombre y el grado a los estudiantes.	El profesor da a conocer inicio sesión en la configuración del sistema y explica también que los estudiantes participen de la sesión. Objetivo: Dar inicio a la sesión de juego y establecer conexión.	El profesor explica las características de la experiencia y las estrategias que se deben seguir para interactuar con el sistema. Objetivo: Dar inicio a la sesión de juego y establecer conexión.	Lucas pasa al frente con su compañero, y cogien una tablet para interactuar con el sistema. Objetivo: Interactuar con el sistema.	Proyecto: Interactuar con el sistema. Objetivo: Interactuar con el sistema.	Lucas interactúa con el profesor para que le dé indicaciones y le ayude a interactuar con el sistema. Objetivo: Interactuar con el sistema.	Al interactuar los estudiantes realizan una serie de preguntas y responden a las mismas. Objetivo: Interactuar con el sistema.	Al interactuar los estudiantes realizan una serie de preguntas y responden a las mismas. Objetivo: Interactuar con el sistema.	Al finalizar la experiencia El profesor ingresa como Docente desde el computador. Objetivo: Ver los resultados de los estudiantes.	El docente revisando los resultados generados por todos sus estudiantes en el tema de operaciones básicas. Objetivo: Revisar el resultado de los estudiantes.	El docente está revisando datos específicos de un estudiante. Objetivo: Revisar el resultado de los estudiantes.	
Modalidades de Interacción	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	Asistir en persona con la ayuda de computador Objetivo: Asistir en persona con la ayuda de computador	
Medios Digitales	Audio: Música ambiente programado dentro del juego. Tono de fondo. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Música ambiente programado dentro del juego. Tono de fondo. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Música ambiente programado dentro del juego. Tono de fondo. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Música ambiente programado dentro del juego. Tono de fondo. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	Audio: Voz de la narradora dentro del juego. Ayuda a la comprensión de las instrucciones. Imagen: Pantalla de inicio del juego.	
Percepciones Psicológicas	Sorprendido y emocionado al ver que el profesor es quien configura las variables para su experiencia. Objetivo: Ver la interfaz y observar que el profesor es quien configura las variables para su experiencia.	Sorprendido y emocionado al ver que el profesor es quien configura las variables para su experiencia. Objetivo: Ver la interfaz y observar que el profesor es quien configura las variables para su experiencia.	Curiosidad por saber como el estudiante que se desempeñara en la experiencia. Objetivo: Ver la interfaz y observar como juegan y se divierten.	Curiosidad por saber como el estudiante que se desempeñara en la experiencia. Objetivo: Ver la interfaz y observar como juegan y se divierten.	Miedo: miedos a perder y ganar el premio. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Interés y motivación en aprender a enfrentarse a un nuevo reto con su compañero. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Concentración en lo que pasa en el juego y las preguntas. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Temor al ver que va a tener que interactuar con su compañero. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Alegria al ver que va a tener que interactuar con su compañero. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Sorpresa: al ver los resultados, y las respuestas correctas con su explicación Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Interés: en ver a sus compañeros interactuar con el sistema Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Interés: en ver los resultados de sus estudiantes. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.	Interés: en ver los resultados de sus estudiantes. Objetivo: Concentrarse en el juego y ganar el premio.
Percepciones Cognitivas	El profesor entiende que tiene que crear un usuario para poder participar y controlar el sistema multimedia.	El profesor entiende que puede ayudar a cada estudiante que quiera que participe en la experiencia.	Lucas entiende que van a probar un videojuego matemático colaborativo.	Lucas espera que sea su turno de probar la experiencia	Lucas entiende que la experiencia se hace en parejas y les ayudará a aprender matemática juntos.	Lucas entiende que tendrá que interactuar con el sistema con gestos naturales que irán apareciendo en pantalla	Lucas se centra en las preguntas y se esfuerza en responderlas, intentando que las responda a su compañero.	Lucas sabe que sus resultados son proporcionales a sus respuestas en el juego	Lucas entiende que su resultado fue consecuencia de su interacción con el sistema y que se equivocó en lo que se equilibró, se le ha hecho retroalimentación.	Lucas entiende que la experiencia lo ayudó a ver sus errores a mejor, y el de sus compañeros	El profesor entiende que puede hacer el seguimiento de sus estudiantes.	El profesor entiende que puede hacer el seguimiento de sus estudiantes de manera grupal.	El profesor entiende que puede hacer el seguimiento de sus estudiantes de manera individual.
Percepciones Sensoriales	Visual: Observa la interfaz de creación de usuario.	Visual: Observa la interfaz de añadir estudiantes	Visual: Lucas observa como el profesor configura la experiencia.	Visual: Lucas observa al profesor y la interfaz en el tablero inteligente.	Visual: Lucas observa al profesor y la música ambiente	Visual: Lucas observa y escucha la explicación	Visual: Lucas observa y escucha la explicación	Visual: Lucas observa y escucha la explicación	Visual: Lucas observa el resultado del reloj, y se le muestra el tiempo de reacción.	Visual: Lucas observa a sus compañeros jugando.	Visual: Observa a sus compañeros jugando.	Visual: Observa la interfaz de inicio de sesión.	Visual: Observa en la interfaz el resultado de un solo estudiante.

Figura 6. Journey Map de la experiencia Multimedia.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:

https://miro.com/app/board/uXjVOEiRPhw=/?share_link_id=173863887137

5. Diseño responsable del Sistema Multimedia

La solución a diseñar en el proyecto se encuentra influenciada por una serie de políticas, protocolos y leyes que están establecidas a nivel regional y nacional, los cuales afectan el proceso de desarrollo del producto. Para esto se llevó a la práctica la técnica “identificación de políticas y normativas”, donde por medio de una lluvia de ideas generada en un espacio de trabajo colaborativo (observar anexo 8), se determinó parte del diseño responsable.

Frente al informe de gestión [13] que facilita la Institución Inmaculada Concepción de Ginebra, expone dos políticas fundamentales a considerar para el diseño de la solución. A raíz de esto, la política de calidad indica que el colegio ofrecerá un servicio educativo de alta calidad para promover el desarrollo de competencias en estudiantes. De ese modo, acontece un compromiso orientado al mejoramiento continuo de los estudiantes en sus proyectos de vida, y asimismo, en otorgar un ambiente sano y agradable. En este sentido, está la segunda política de inclusión que explica la importancia de atender con calidad y equidad las necesidades comunes de los estudiantes. A partir de todo esto, el sistema multimedia debe funcionar de tal forma que ayude a los estudiantes a mejorar en el aprendizaje matemático. Con ello se busca incluir un servicio de calidad en el colegio, y a su vez satisfacer todas las necesidades identificadas.

A razón de que el sistema multimedia manejará los datos de los estudiantes, es esencial que deba regirse por la ley 1581 de 2012 y el Habeas Data, donde establece los principios para que toda persona tenga el derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos [14], [15]. De lo anterior, especifica que la solución enseñará el por qué y el para qué se utilizará la información recolectada de los estudiantes como docentes. Además de la protección que se harán sobre estos con el propósito de que no sean empleados para fines ilegales.

Finalmente, el ministerio de salud y educación social en la resolución número 000666 del 2020, por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19. Esto con efectos de prevenir y controlar la propagación del COVID-19 en el territorio nacional [16]. Con todo lo anterior, este protocolo de bioseguridad es esencial debido a que el sistema funcionará en un colegio educativo público, dado que según *coronaviruscolombia* [17] los lugares donde se deben tener mayor preocupación incluyen colegios-escuelas. Por lo tanto, es indispensable garantizar la salud y seguridad de los estudiantes en conjunto con el docente cuando manejen el producto.

5.1. Descripción de efectos sociales, económicos y ambientales, que pueden producirse en comunidades y organizaciones como resultado del uso prolongado del Sistema Multimedia

Se realizó un trabajo colaborativo para determinar los efectos sociales, económicos y ambientales que afectarían el desarrollo del Sistema Multimedia. En este sentido, se empleó la técnica “uso no dirigido” con el fin de encontrar factores éticos, morales y de seguridad que influyeran sobre el uso de la solución (observar anexo 10). Adicionalmente la aplicación de esta técnica se debe al análisis colaborativo y la claridad de sus puntos para descubrir los efectos a largo plazo que tendría el sistema en comunidades u organizaciones en su manejo.

- Sociales**

La dificultad en el aprendizaje educativo desde el área de las matemáticas es una de las razones principales de que los jóvenes no estudien o cursen carreras profesionales enfocadas al campo científico, las cuales son necesarias en una sociedad actual que es tecnológica y científica [1]. En tal sentido, como lo señala Gómez [4] la falencia en

aptitudes numéricas obstaculiza que los jóvenes prefieran alcanzar sus metas para formarse en profesiones que integran esencialmente los conocimientos de las matemáticas.

Por consiguiente, considerando el objetivo 4 de los ODS, la participación que tendría el Sistema Multimedia a nivel social es que los estudiantes de básica secundaria desde el colegio logren sentirse motivados a estudiar matemáticas, de tal forma que produzcan un interés y gusto por escoger carreras profesionales científicas cuando se gradúen. Además de permitir a los alumnos construir adecuadas habilidades y competencias a partir de un pensamiento matemático para resolver problemas que acontecen en la cotidianidad. Esto dará la posibilidad de producir una contribución a largo plazo para crear una sociedad con más profesionales especializados en el campo científico que favorezcan a mejorar las condiciones de su propio país, generando un adecuado desarrollo social en el sector económico, industrial, salud, tecnológico, entre otros.

Por otro lado, existe la posibilidad de que ocurra un efecto contrario donde los estudiantes logren formar un disgusto por aprender los diferentes temas enseñados en matemáticas, propiciando un interés mínimo en estudiar profesiones requeridas que apoyen en el progreso de la sociedad. Para esto, el Sistema Multimedia a diseñar implementará una ambientación tipo videojuego con escenarios reales lúdico-didácticos donde los estudiantes podrán desarrollar su pensamiento matemático sin descartar el factor de diversión con tal de generar una motivación positiva en la experiencia del aprendizaje. Además de realizar un trabajo colaborativo para que se esfuerzen en conjunto con el estudio del tema.

- **Económicos**

Teniendo en cuenta la contribución positiva que ofrecería el SM en la sociedad con su implementación descrita anteriormente, lograría mejorar la dinámica económica del país, dado que habrían más profesionales especializados en carreras científicas que mejoren los procesos de tomas decisiones involucrados en situaciones sociales como la desigualdad y la pobreza. Esto generaría un avance económico donde la sociedad colombiana podrá disfrutar de una mejor calidad de vida, y la infraestructura que se requiere para el crecimiento económico progresará.

- **Ambiental**

La solución a largo plazo puede generar un efecto negativo en el medio ambiente, puesto que al desplegar su funcionamiento en varios dispositivos tecnológicos que son: computador, pizarra inteligente y tableta, lograrían consumir una cantidad considerable de energía en el uso diario. Por consiguiente, como lo indica AEMA [18] se transformaría en un factor desfavorable para la generación de gases de efecto invernadero, principal causante del cambio climático.

5.2. Consideraciones para el Sistema Multimedia a partir del diseño responsable definido.

Frente a las leyes de protección de datos, se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- El instituto al inicio creará y guardará los datos relacionados a la cuenta del docente para que posteriormente se le facilite.
- El docente será el único responsable de gestionar su cuenta para modificar o actualizar la contraseña y el nombre de usuario dentro del Sistema Multimedia.

- El Sistema mostrará a los estudiantes con qué fines se utilizará la información recolectada en la experiencia del videojuego.
- El docente que tiene asignado un curso en particular, será el único que podrá visualizar la información recolectada de sus estudiantes.
- El estudiante conserva la autoridad de solicitar al docente la información recolectada de él o ella para poder conocerla.
- El docente será el responsable de eliminar toda la información relacionada de uno o varios estudiantes del curso e informar a este.

Con respecto a los efectos ambientales, se busca que la tecnología del Sistema Multimedia como tabletas, computadoras y pizarra inteligente consuman la menor cantidad de energía posible, dado que la solución no requiere de un gran procesamiento de cómputo para su funcionamiento. Esto a partir de que en la actualidad el mercado está sacando dispositivos tecnológicos amigables con el medio ambiente. De esa manera se busca una sostenibilidad ambiental para evitar la contaminación del planeta.

Finalmente, en el protocolo de bioseguridad para el COVID-19, el Sistema Multimedia indicará lo siguiente:

- En el tutorial de despliegue dentro de la experiencia del videojuego, se mostrará un breve mensaje para que los estudiantes desinfecten sus manos con alcohol o jabón cuando finalicen de utilizar el Sistema Multimedia, con el objetivo de evitar la propagación del virus en el instituto como en el municipio de Ginebra.

5.3. Potenciales motivaciones, recursos y métodos que puede ser utilizados por adversarios para atacar el Sistema Multimedia

Métodos:

- Ataques de denegación de servicios (DoS) para inhabilitar el acceso al servicio ofrecido por el Sistema Multimedia.
- Ciberataques a la base de datos alojada en el servidor con la finalidad de robar los datos generados en el uso del sistema.
- Amenazas Malware para introducir programas maliciosos que afecten el correcto funcionamiento de la experiencia del sistema.
- Spyware o programa espía para el robo de información provocando bajo rendimiento del Sistema Multimedia y dificultad en conectarse a la red.
- Información falsa que afecte la experiencia del usuario en el Sistema Multimedia.

Motivaciones:

Aspecto económico

- Frente a las competencias en el mercado que estarían desarrollando productos o proyectos similares con el objetivo de recibir principalmente un beneficio económico, iniciarían un ataque al funcionamiento del Sistema Multimedia para afectar la experiencia que brinda, generando que no se satisfagan las expectativas e intereses de los usuarios. De esa manera, los interesados tomarían la decisión de cotizar o consumir mejor los productos de la competencia.

- Adicionalmente, las empresas pequeñas de ventas dedicadas a ofrecer productos para mejorar el aprendizaje en la educación, extraerán de forma ilegal los datos generados en el Sistema Multimedia con tal de crear una solución más optimizada que permita obtener una gran ventaja en sus actividades económicas a expensas del proyecto.

Aspecto social

- Existen profesores de matemáticas particulares que se benefician de las dificultades en el aprendizaje presentados en los colegios para obtener un trabajo. Por lo tanto, la implementación de una solución tecnológica que cambie esta condición desfavorablemente, provoca que ataquen el proyecto mediante la publicación de información falsa para que organizaciones gubernamentales como la institución educativa duden en su implementación, incitando a la desconfianza en la utilización del sistema.

Aspecto político

- Considerando las diferentes políticas de normas y leyes vigentes en Colombia para la gestión de la información en las tecnologías, pueden acontecer actores que conserven la motivación de robar los datos con el objetivo de demostrar lo poco efectivo que es el sistema para la protección de los datos, ocasionando desconfianza y duda en la continua utilización de la solución.

Recursos:

- Las redes sociales como recurso potencial para difundir información engañosa sobre el funcionamiento y experiencia que conserva el Sistema Multimedia.
- Programas o software para crear las amenazas malware que atenten contra la seguridad y funcionamiento del sistema.
- Internet como medio para la transmisión de virus informáticos, programas maliciosos, etc. hacia al Sistema Multimedia que está conectado a la red.

Impactos sobre el usuario:

- El incorrecto funcionamiento del Sistema Multimedia debido a ataques cibernéticos, crearía en los estudiantes y docentes una emoción de decepción al no satisfacer esas expectativas de apoyar el aprendizaje de matemáticas mediante el contenido presentado en la solución.
- La publicación de información engañosa o falsa sobre el sistema podría afectar la percepción que tendría la institución, los docentes y los estudiantes cuando utilicen la solución, pues suscitará a la desconfianza y poca credibilidad en este.
- La modificación de la información almacenada en la base de datos los cuales son revisados por los docentes de matemáticas para realizar el seguimiento del aprendizaje de sus estudiantes, causa rechazo y una mala experiencia frente al objetivo que tiene propuesto el sistema.
- La alteración del sistema como no conectarse adecuadamente a la red para su funcionamiento, provoca que los usuarios crean emociones negativas como

frustraciones y decepciones al no ejecutarse correctamente alguna sección de la solución.

5.4. Consideraciones de diseño para el Sistema Multimedia a partir de las motivaciones, métodos e impactos que tienen terceros con tal de vulnerar la solución

- Para mitigar los ciberataques realizados hacia el sistema, se busca que la solución cuente con una base de datos segura y sólida ofrecida por una empresa de renombre nacional o internacional que garantice confiabilidad en su utilización. De ese modo, se protegerán los datos recolectados de cualquier tipo de robo provocado por terceros ilegales.
- Frente a las políticas en el uso del sistema dentro de las instalaciones del colegio inmaculada, se definirán a los docentes de matemáticas y estudiantes como únicos responsables en utilizar todos los dispositivos que integran la experiencia como las tabletas, computador y pizarra inteligente. También se incluye al equipo de soporte.
- Para afrontar la publicación de información falsa sobre la experiencia del sistema, se creará una canal oficial en cualquier red social confiable que permita desmentir datos que ataque en la percepción sobre el funcionamiento de la solución.
- En caso de que el sistema presente problemas en su funcionamiento, dispondrá de una opción para que el docente o la institución pueda comunicarse con el equipo de soporte.

5.5. Listado de soluciones y tecnologías existentes, para la resolución de problemas similares al que atiende el diseño de la experiencia Multimedia

Entre las soluciones existentes que buscan resolver la misma problemática abordada en el proyecto, se resaltan las siguientes propuestas contemplando sus características principales.

Desarrollo de un videojuego y su tablero de baile, para el aprendizaje de matemáticas básicas (AppNodomimbas).

En este proyecto se desarrolla un videojuego en conjunto con su tablero de baile, los cuales están diseñados con el objetivo de fomentar las enseñanzas de matemáticas para niños de primaria. En virtud de esto, el funcionamiento de este se orienta a que el usuario realice actividades físicas, evitando así, el sedentarismo. Además, la solución integra diferentes niveles de dificultad acordes a los conocimientos que conservan los usuarios. También posee herramientas que logran conocer el desempeño de cada estudiante, y la gestión de diversos grupos de alumnos [19]. En la Figura 7 se puede detallar la representación física del tablero que van a usar en la interacción con el Sistema.

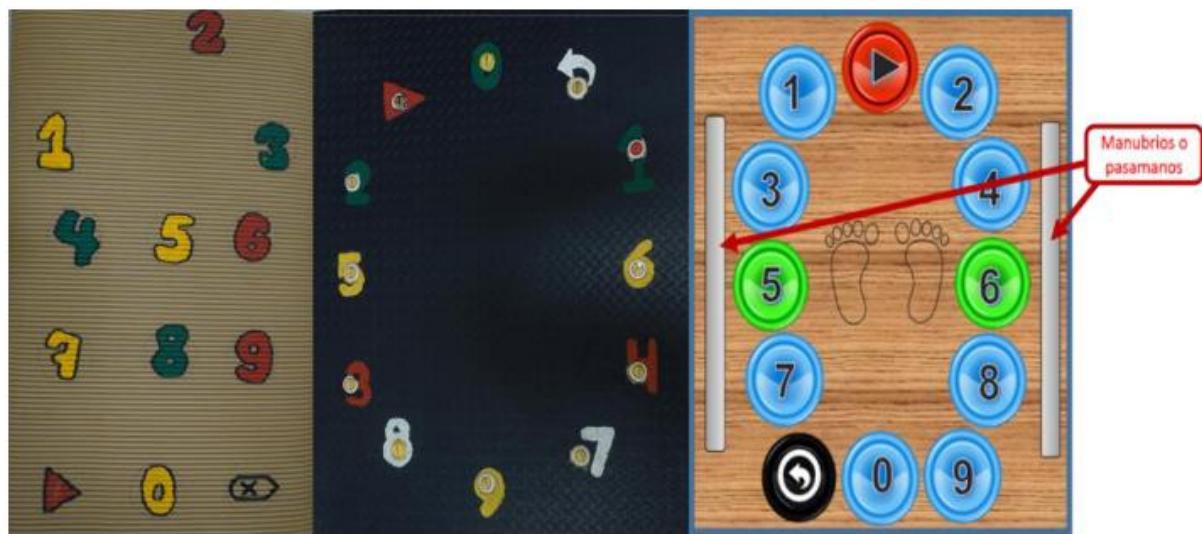


Figura 7. Tablero de Baile físico de AppNodomimbas.

Esta solución incluye la sección del videojuego donde tendrá conexión con la interacción generada en el tablero de baile expuesto en la Figura 7. Esto para responder una serie de preguntas de matemáticas dentro del contexto de un personaje enfrentándose a diferentes enemigos. En la Figura 8 se observa los escenarios que conservarán el contenido del videojuego diseñado.



Figura 8. Escenarios del videojuego.

Videojuego educativo para evaluación de operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división (Plus FoodTruck Aritmético).

Este trabajo final de Máster presenta el diseño, desarrollo y evaluación de un videojuego educativo para el área de matemáticas enfocado en la educación básica primaria con el fin de resolver problemas de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. En este sentido, el juego se ejecuta en un contexto donde el usuario se coloca en el rol de un vendedor de comida rápida en un carrito, y se enfrenta a situaciones que sucederían en la cotidianidad. Además, conserva una opción (Zona de profes) que permite a los profesores visualizar los resultados obtenidos de los estudiantes al interactuar con la experiencia [20]. En la Figura 9 se puede observar el escenario del videojuego junto con elementos del restaurante. Adicionalmente, las interfaces que están integradas.

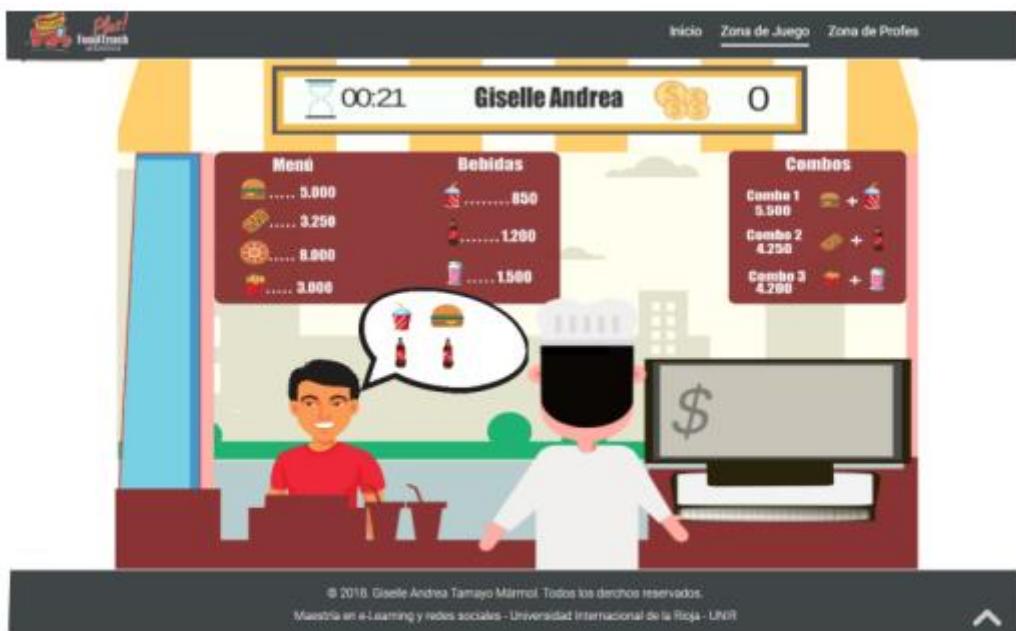


Figura 9. Interfaz de Plus FoodTruck Aritmético.

6. Sistema Multimedia Mínimo Viable

6.1. Proposición de valor

En este apartado se realiza la comparación de la propuesta de solución del proyecto con dos soluciones semejantes encontradas que son: “AppNodomimbas” y “Plus FoodTruck Aritmético”. Lo anterior, tiene como fin establecer las características diferenciadoras (delicias) que ofrecerá el Sistema Multimedia a desarrollar. En la siguiente Tabla 7 se logra observar la proposición de valor.

Propuesta de Valor del Sistema Multimedia	Solución A	Solución B	Mi Sistema Multimedia (SM)	Descripción
Lo que el Sistema	APPNDOMIMBAS	PLUS FOODTRUCK	MATEMÁTICAS DIVERTIDAS	Características que el Sistema

Multimedia debe tener		ARITMÉTICO		Multimedia debe tener, si busca una oportunidad para competir en el sector.
Despliegue de contenido multimedia	Visual: Si Texto: Si Imágenes 2D: Si Imágenes 3D: No Animación 2D: Si Animación 3D: No Audio: Si	Visual: Si Texto: Si Imágenes 2D: Si Imágenes 3D: No Animación 2D: No Animación 3D: Si Animación 3D: No Audio: Si	Visual: Si Texto: Si Imágenes 2D: Si Imágenes 3D: No Animación 2D: Si Animación 3D: No Audio: Si	El Sistema busca desplegar diferentes contenidos multimedia con el objetivo de que los usuarios se sientan cómodos con la información presentada en todas las interfaces como en la sección del videojuego. De esa manera, la percepción que tendrán frente al aprendizaje de los temas de matemáticas será positiva, pues entenderán lo que van hacer y lo que van a obtener con el sistema. Por ello, en el alcance del proyecto se integrarán textos, imágenes y audios con tal de que los interesados reciban la información desde diversos medios, y logre ser comprendida sin problema. Además de las imágenes 2D y animaciones 2D que mostrará claramente el contenido de la sección de videojuego.
Modalidades de interacción que ofrece el Sistema Multimedia	Multisensorial - Reconocimiento de voz: No - Reconocimiento gestos naturales: Si Acciones en pantalla: No Segunda pantalla: Si Interacción con objetos: Si	Multisensorial - Reconocimiento de voz: No - Reconocimiento gestos naturales: No Acciones en pantalla: No Segunda pantalla: Si Interacción con objetos: No	Multisensorial - Reconocimiento de voz: No - Reconocimiento gestos naturales: Si Acciones en pantalla: Si Segunda pantalla: Si Interacción con objetos: No	En las modalidades de interacción que conserva el sistema, se tiene inicialmente el reconocimiento de gestos naturales de las manos donde los estudiantes podrán interactuar con el contenido del videojuego, de tal manera que arrastren las respuestas al lugar correspondiente según la información

				<p>presentada en la experiencia. De lo anterior, se busca una mayor inmersión y concentración por parte del estudiante para que refuerce los conocimientos de matemáticas.</p> <p>Mediante la tableta, el estudiante podrá interactuar con acciones en pantalla en donde ingresará nombre y escogerá el avatar a través de objetos virtuales como botones, iconos, etc; presentados en la interfaz del sistema. Adicionalmente, esta misma mecánica acontecerá en la parte del docente con tal de visualizar la gestión del aprendizaje para cada estudiante.</p> <p>La modalidad de segunda pantalla se usará mostrando información adicional en la tableta como el tutorial de juego para los estudiantes. Además de que las acciones que generen con sus manos, será detectada en esta a través de la cámara, la cual provocará un cambio en el contenido del videojuego representado en la pizarra inteligente.</p>
Percepciones sensoriales que ofrece el Sistema Multimedia y que influyen en la experiencia del usuario	Visual: Si Auditiva: Si Olfativa: No Gustativa: No	Visual: Si Auditiva: Si Olfativa: No Gustativa: No	Visual: Si Auditiva: Si Olfativa: No Gustativa: No	<p>En cada etapa de la utilización del Sistema Multimedia por parte de los estudiantes y docente, se estimulará sus sentidos mediante percepciones auditivas y visuales con tal de representar el contenido de la</p>

				información que la solución conserva en su diseño.
Contenido multimedia con sentido responsable	Privacidad: No Bioseguridad: No Sostenibilidad ambiental: No Confianza: Si Tranquilidad: Si Consentimiento informado: No Usabilidad universal: Si	Privacidad: No Bioseguridad: No Sostenibilidad ambiental: No Confianza: Si Tranquilidad: Si Consentimiento informado: No Usabilidad universal: Si	Privacidad: Si Bioseguridad: Si Sostenibilidad ambiental: Si Confianza: Si Tranquilidad: Si Consentimiento informado: Si Usabilidad universal: Si	<p>El Sistema Multimedia está diseñado teniendo en cuenta el sentido responsable, abarcando aspectos de seguridad, ambiental, usabilidad y de salud. Todo esto con el objetivo de que el sistema brinde un bienestar a los usuarios cuando lo utilicen. Por una parte, garantizará la privacidad y protección de los datos generados con tal de ofrecer confiabilidad.</p> <p>También optará que la tecnología implementada sea amigable con el medio ambiente para evitar la contaminación. Finalmente, se consideran los protocolos de bioseguridad que logren preservar la salud de los usuarios frente a la situación del COVID-19.</p>
Almacenamiento de contenido multimedia	Si	Si	Si	<p>Al ser un Sistema que apoye en el aprendizaje de los estudiantes en el campo de la matemáticas, conserva la oportunidad de almacenar datos generados en la experiencia del videojuego.</p> <p>Posteriormente será desplegado en la parte del contenido del docente como en otras interfaces de la solución.</p>
Búsqueda y recuperación de	Si	Si	Si	Frente a la información

contenido multimedia				almacenada, el Sistema Multimedia tiene la capacidad de buscar y recuperar datos para desplegarla en las interfaces del docente con el objetivo de realizar un control del aprendizaje de sus estudiantes.
Reconocimiento de patrón de imágenes	No	No	Si	El Sistema Multimedia conserva la capacidad de detectar los gestos naturales de las manos mediante las imágenes captadas por la cámara digital de la tableta. De esa manera, la experiencia es más inmersiva, divertida y cómoda.
Reconocimiento de patrón de voz	No	No	No	El Sistema Multimedia no tiene la capacidad para el reconocimiento de patrón de voz.
Los beneficios que el Sistema Multimedia debe ofrecer				Se trata de funciones deseables del Sistema Multimedia, que ofrezcan beneficios a sus usuarios y clientes.
Apoyo a actividades en tiempo real y colaborativas	Medio	Alto	Alto	El sistema ofrece a los estudiantes reforzar el conocimiento de los temas de matemáticas mediante un trabajo colaborativo donde ambos tendrán que apoyarse en la experiencia del videojuego para avanzar en el aprendizaje. Además, en tiempo real podrán obtener una retroalimentación sobre el estado que llevan en el desarrollo del videojuego a través de mensajes,

				sección de resultados, etc.
Contenido multimedia seleccionado acorde a las necesidades del usuario	Alto	Medio	Medio	Considerando que se contemplan a los estudiantes y docentes de matemáticas, el sistema cuenta con contenido multimedia que se adapta al contexto de uso. Por una parte, habrá información diseñada para la experiencia de los alumnos como otra que será manejada únicamente por el profesor, con tal de gestionar el aprendizaje de sus estudiantes.
Personalización según preferencias y necesidades del usuario	Medio	Medio	Medio	El Sistema ofrece a los estudiantes escoger según sus gustos una serie de avatares al momento de personalizar su personaje. Además de colocar el nombre propio para el avatar que aparecerá en la experiencia del videojuego.
Analítica de datos de la interacción con contenidos multimedia	Medio	Bajo	Medio	Teniendo en cuenta que el Sistema procesará los datos generados por los alumnos en la experiencia del videojuego, se hará uso de estos para realizar un control estadístico con tal de seguir el aprendizaje de los estudiantes. De esa manera se encontrarán fortalezas y debilidades en ciertas temáticas reforzadas en la solución.
Delicias ofrecidas por el Sistema Multimedia				Principales ventajas competitivas que se desea que ofrezca el Sistema

				Multimedia y que componen su propuesta de valor única (deben ser resultado del despliegue de la experiencia multimedia).
[Delicia No.1] El sistema cuenta con un seguimiento estadístico de los estudiantes frente al aprendizaje de ciertos temas	No	Si	Si	<p>El Sistema Multimedia dispone del desarrollo de unas interfaces que le permitirán al docente de matemáticas realizar un seguimiento estadístico sobre el estado de aprendizaje que tienen sus estudiantes frente a la enseñanza de los temas de matemáticas.</p> <p>Agregando a esto que, mediante gráficas podrá visualizar la cantidad de preguntas correctas e incorrectas que obtuvo el estudiante por temática. Además de analizar estos datos generales que incluye a todos los estudiantes como individuales.</p>
[Delicia No.2] El sistema cuenta con escenarios que aluden a contextos reales y espacios colaborativos en el videojuego para el aprendizaje del tema	No	No	Si	<p>El sistema frente al despliegue del videojuego para el aprendizaje del tema, presenta una serie de escenarios que integra elementos de contextos reales con la finalidad de que el estudiante conozca en qué situaciones cotidianas se usan los conceptos matemáticos. Además de incorporar en la toda la experiencia un trabajo colaborativo para que ambos alumnos resuelvan el problema</p>

				contemplado en el videojuego.
[Delicia solución A] El sistema cuenta con una herramienta para conocer el desempeño de cada estudiante y la gestión de diferentes grupos	Si	No	No	Esta delicia que comparte la solución “APPNDOMIMBAS” es la fortaleza que más se destaca, dado que buscan mejorar el desempeño de los niños de primaria en la materia de matemáticas. Para ello, aparte del videojuego que tiene diseñado, contemplan herramientas dentro del sistema que permiten conocer los resultados que obtuvo el niño frente a la experiencia con el objetivo de detectar puntos de dificultad y fortalezas.
[Delicia Solución B] El sistema despliega una opción que determina las falencias que tuvo el estudiante como la cantidad de errores que obtuvo en la experiencia	No	Si	No	Esta solución comparte una importante delicia que se enfoca en apoyar a los estudiantes en la resolución de problemas. Para ello, implementa una sección que ayuda al docente a encontrar las falencias que obtuvo el estudiante en el transcurso de la experiencia del videojuego.

Tabla 7. Proposición de Valor.

Frente las delicias de la proposición de valor expuestas en la Tabla 7, se considerará principalmente la **delicia No.2**: “El sistema cuenta con escenarios que aluden a contextos reales y espacios colaborativos en el videojuego para el aprendizaje del tema”, dado que es la delicia que ofrecerá más valor a los usuarios en la experiencia interactiva multimedia, y además de conservar un factor diferenciador en comparación a las delicias de la solución A y B.

6.2. Visión del Sistema Multimedia

Para estudiantes del colegio Inmaculada Concepción de octavo y noveno grado que presentan falencias en las bases fundamentales de operaciones básicas aritméticas, el sistema *Matemáticas Divertidas*, es un Sistema Multimedia que por medio de una experiencia

interactiva, logrará apoyar el aprendizaje de los estudiantes con el refuerzo de los conceptos base de operaciones aritméticas necesarios para la materia de matemáticas, y a su vez, realizando un seguimiento estadístico con el fin de encontrar fortalezas y debilidades. A diferencia de “AppNodomimbas” y otros videojuegos educativos tradicionales, nuestro Sistema Multimedia, despliega una experiencia lúdico-didáctica donde los jóvenes podrán resolver problemas de manera colaborativa que aluden a escenarios y contextos reales dentro del videojuego para el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas.

6.3. Canvas del Sistema Multimedia Mínimo Viable

En la Figura 10 se puede observar el canvas del Sistema Multimedia Mínimo Viable que presenta las características importantes para el desarrollo de la solución como: problema, experiencia multimedia, visión, interesados, riesgos, diseño responsable, entre otros.

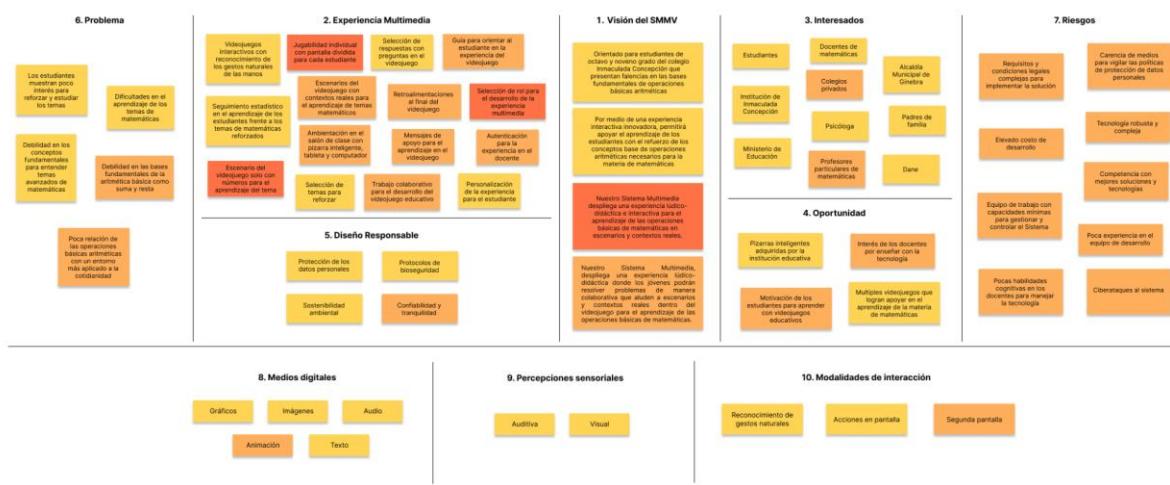


Figura 10. Canvas del SMMV.

Fuente: Elaboración propia, para una mejor visualización ingresar al siguiente enlace:
<https://drive.google.com/file/d/1Iku58JTreDgorZeFIH-8NDKF2dDVl3ZA/view?usp=sharing>

Conviene señalar que los tres colores presentados en el canvas de la Figura 10 sostienen el siguiente significado:

- El color amarillo son elementos que hacen parte de la primera etapa y prevalecen en el diseño.
- El color naranja claro son elementos que se han agregado en la segunda etapa para el diseño de la experiencia del sistema.
- El color naranja oscuro son elementos que se han modificado y no se consideran para el diseño de la experiencia del sistema.

De acuerdo con lo anterior, es importante exponer las transformaciones producidas que obtuvo la experiencia del Sistema Multimedia como resultado del proceso de diseño del modelo canvas, contemplado en la Figura 10. Para ello, se empezará precisando los elementos de la primera etapa de diseño.

Al comienzo, el despliegue de toda la EMI se ejecutaría en la pizarra inteligente que disponía la institución educativa. En esta, el docente podría configurar la experiencia a sus estudiantes junto con la visualización del seguimiento estadístico. Posteriormente, los estudiantes interactúan con el contenido del videojuego para el aprendizaje del tema. Sin embargo, a partir de una serie de retroalimentaciones recibidas por el profesor de la universidad, se decidió agregar finalmente nuevos dispositivos para segmentar el despliegue de la experiencia, los cuales son: un computador, tableta y la pizarra inteligente. En virtud de esto, en el computador estarían las interfaces para el docente donde observará elementos como el seguimiento estadístico y la configuración de la experiencia. Por otro lado, en la tableta y la pizarra inteligente serán manejados por los estudiantes para consumir el aprendizaje del tema.

Por otro parte, en la primera etapa de diseño para la experiencia del sistema, teniendo en cuenta la problemática y las necesidades identificadas, se estableció inicialmente que el escenario del videojuego integraría preguntas con números sin ningún contexto para cada temática a reforzar. Además, la manera cómo seleccionaría las respuestas sería a través del reconocimiento de los gestos de las manos. Esto se puede detallar en la Figura 11.

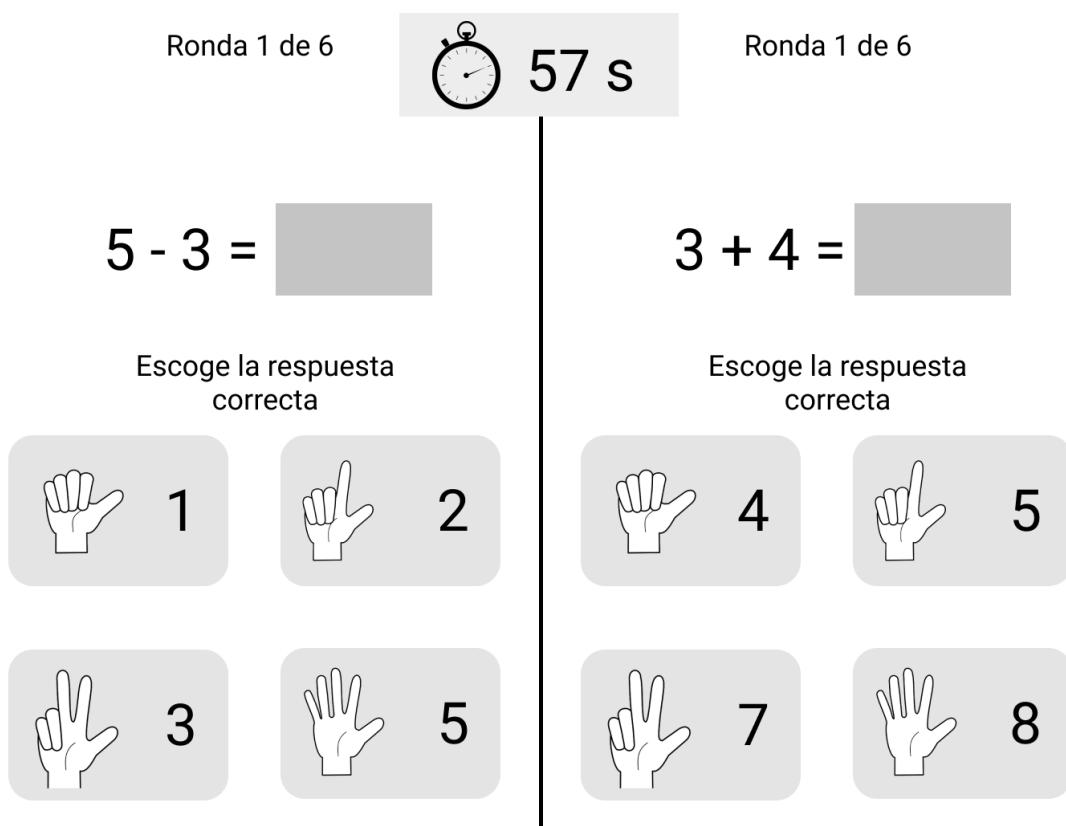


Figura 11. Escenario inicial del videojuego en la experiencia del sistema.

Durante la etapa de concreción, se realizó un cambio al escenario ilustrado en la Figura 11, de tal manera que agregarán elementos que se adaptarán a contextos reales con el objetivo de que los estudiantes conocieran en qué momentos cotidianos se aplican los conceptos matemáticos. Por otro lado, componentes como el número de rondas y la interacción con el reconocimiento de los gestos naturales de las manos para seleccionar las respuestas, prevalecen en la experiencia mientras el temporizador fue eliminado. Lo anterior, se detalla en la Figura 63.

Otro aspecto que se excluyó de la experiencia fue la jugabilidad de pantalla dividida que tendrían los estudiantes con el contenido del videojuego, dado que permitiría escoger la cantidad de usuarios para realizar un trabajo individual. Sin embargo, considerando que el aprendizaje sería ejecutado en la pizarra inteligente, se estableció una experiencia basada en trabajo colaborativo con el propósito de que los dos estudiantes resolvieran el problema presentado en el escenario del videojuego con contexto real. En virtud de esto, se eliminó la interfaz de la Figura 12, logrando así diseñar la interfaz de la Figura 63.

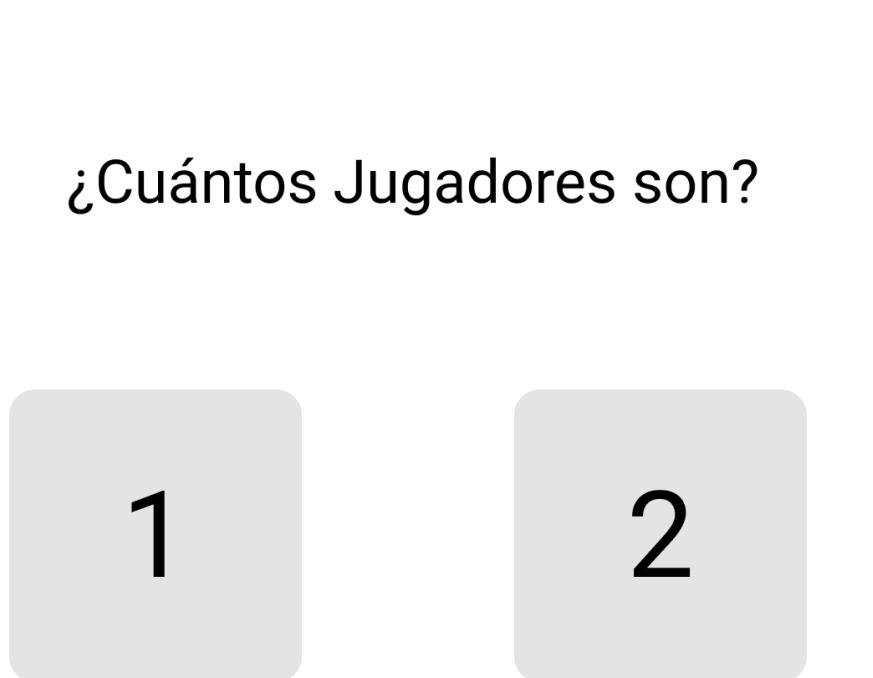


Figura 12. Interfaz para seleccionar la cantidad de jugadores en la experiencia del videojuego.

En un primer diseño, se preciso implementar en el sistema que el estudiante lograría personalizar parte del contenido desplegado en la sección del videojuego con el objetivo de que se identificará en el transcurso de la experiencia, como se puede observar en la Figura 13. Sin embargo, en la etapa de concreción, esta interfaz presentó un ajuste en su estructura de tal manera que se agregó una componente de selección avatar para que el estudiante escogiera según sus gustos, y se eliminó la opción de ingresar el nombre, puesto que el docente será el responsable de escogerlo según el listado que aparece en la Figura 22. Lo anterior, es realizado con la finalidad de que el alumno se sintiera más identificado con los contenidos expuestos en el aprendizaje del tema. Esto se puede observar en la Figura 51 y 52.

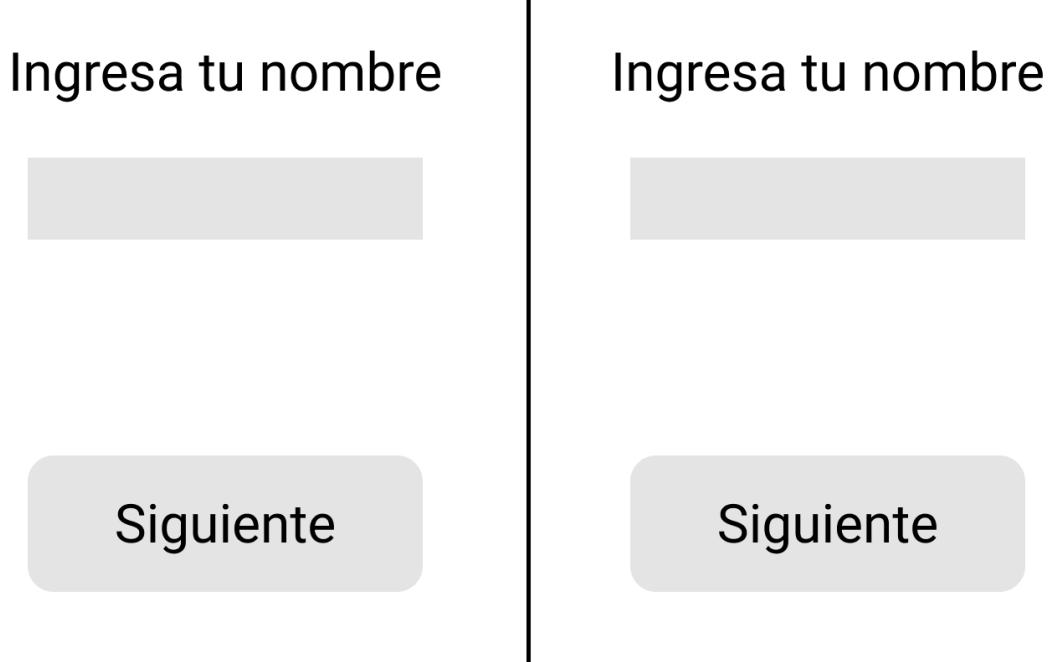


Figura 13. Interfaz donde el estudiante puede personalizar el contenido de la experiencia.

Considerando que es importante ofrecer una retroalimentación a los estudiantes frente al aprendizaje desarrollado en la sección del tema en el videojuego interactivo, se ajustó el diseño de la Figura 14 para integrar unas nuevas interfaces que lograrán enriquecer mucho más la experiencia mediante iconografías y opciones, los cuales permitieran al estudiante conocer los resultados que obtuvo en el aprendizaje. Esto se puede detallar en la Figura 58, 59, 60 y 61.

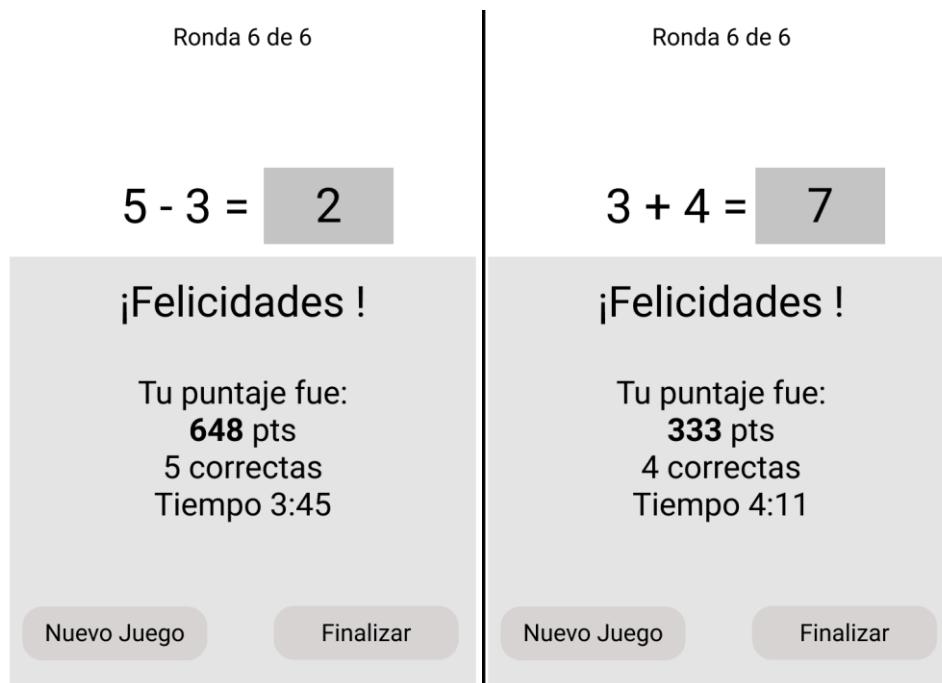


Figura 14. Resultados al finalizar la experiencia multimedia.

En relación a la necesidad identificada sobre: *motivar a los estudiantes en el aprendizaje de los temas de matemáticas*, en el modelo canvas se decidió implementar en la experiencia del sistema multimedia, unos mensajes que sirvan de apoyo para que el estudiante decida continuar sin frustraciones el aprendizaje del tema. Para ello, se diseñó una nueva interfaz contemplada en la Figura 65.

Ahora bien, en los temas de matemáticas incluidas en la experiencia para el aprendizaje, se delimitó únicamente a trabajar con los conceptos de operaciones básicas en la parte de suma y resta. Esto a raíz de la complejidad de las temáticas y el tiempo límite que dispone el desarrollo del proyecto. Además, la escogencia de este, se debe a que la profesora manifiesta la importancia de reforzar inicialmente este tema, dado que es la base para comprender otros temas más avanzados. Por esta razón, en la parte de la experiencia del estudiante, el videojuego presenta un escenario que vincula el aprendizaje del tema respectivamente.

En la primera etapa, no se contemplaba en ninguna parte de la experiencia, una guía que permitiera al estudiante orientarse adecuadamente en la utilización del sistema multimedia con el objetivo de evitar emociones negativas para el aprendizaje del tema a reforzar. Como resultado de esto, se ajustaron las interfaces del estudiante de tal forma que incorporará un tutorial a fin de enseñarle el modo de interactuar con el contenido del videojuego. Además de mostrar elementos textuales que indican información importante del sistema para ser usado. Lo anterior se puede encontrar en la Figura 53, 54, 55, 56, 57 y 66.

En la interfaz del docente enseñada en la Figura 15, se excluyó de la experiencia del sistema, dado que a raíz de los comentarios recibidos en la presentación realizada a los interesados en la segunda etapa, se descubrió que la profesora no encontraba sentido seleccionar el rol de “estudiante” para que posteriormente escogiera el tema de matemáticas (observar Figura 16), pues consideraba que dicho rol lo elegiría el estudiante. Lo anterior, no ocurría de esa forma porque la idea preliminar del diseño es que la docente conservará el poder para manejar los dos roles. Como resultado, la interfaz de la Figura 16 se transformó en una sección denominada “Configuración temática” ubicada en la Figura 16.

Conviene señalar que los elementos que componen la interfaz de la Figura 16 se transfirieron a la sección de la Figura 17, presentando modificaciones en las siguientes partes:

- El título “Matemáticas divertidas” fue eliminado para colocar “Configuración de temas de matemáticas”.
- El texto “selecciona uno de los 10 temas disponible para comenzar el videojuego” fue modificado de tal forma que quedará “selecciona uno de los temas disponibles para comenzar el videojuego”.
- La navegación tipo slider para seleccionar los temas en el aprendizaje (Figura 16), se modificó de tal manera que se despliega a través de un botón todas las temáticas disponibles a escoger (Figura 17).



Figura 15. Interfaz para seleccionar el rol en la experiencia del docente.



Figura 16. Interfaz vieja para seleccionar el tema de la experiencia.

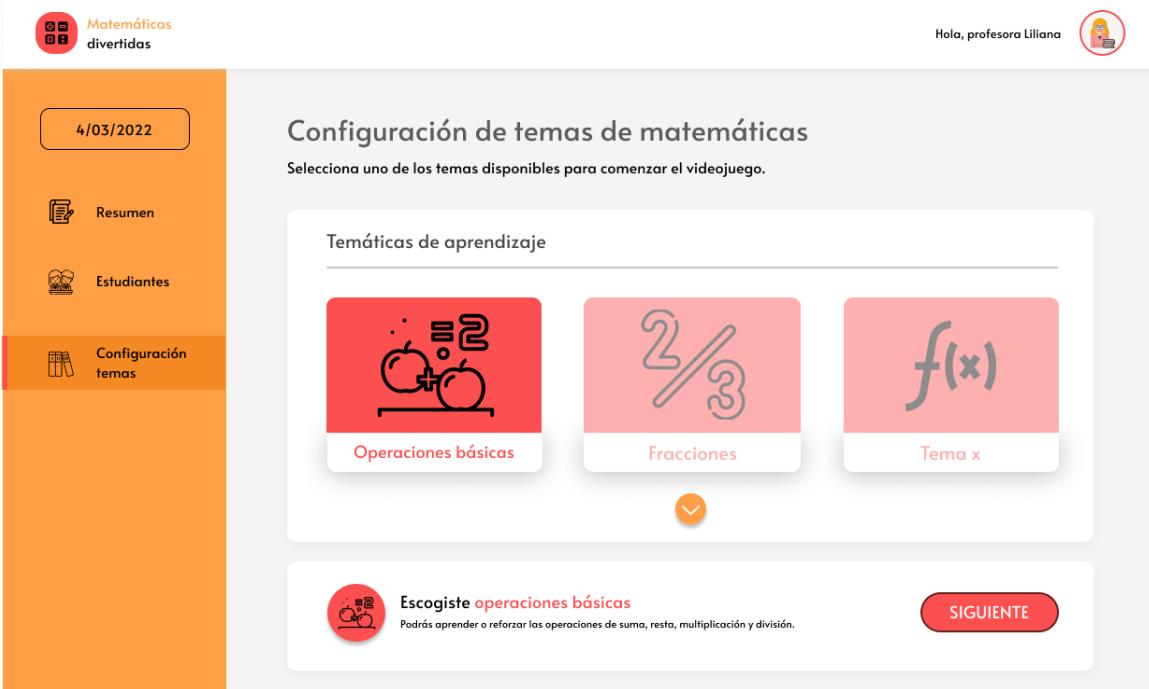


Figura 17. Sección para que el docente configure la experiencia mediante el tema a seleccionar.

Desde un comienzo de la primera etapa, la experiencia desplegaba dos interfaces que el docente manejaría para visualizar el seguimiento estadístico de sus estudiantes frente al aprendizaje realizado con el videojuego, como se observa en la Figura 18 y 19.

Historial de Resultados



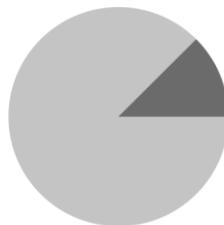
7/Febrero/2022 7:00 AM

Figura 18. Historial de resultados generados en la experiencia de los estudiantes.

Resumen 7/Febrero/2022 7:00 AM



65%
Respuestas Correctas



12.5%
Fuera de Tiempo

Figura 19. Resumen estadístico para la experiencia del docente.

No obstante, a raíz de mejorar la experiencia multimedia para el docente, y además de cumplir con la necesidad: “*lograr un modo de control de aprendizaje para los estudiantes frente a la enseñanza de los distintos temas de matemáticas impartidos en los grados de octavo y noveno*”, se consideró implementar en el diseño unas nuevas interfaces de autenticación con el objetivo de que el profesor sea el único responsable de configurar la experiencia para sus estudiantes junto con el seguimiento estadístico. Esto se puede observar en la Figura 34, 35 y 36. Además de diseñar una nueva interfaz en la experiencia para la creación de la cuenta del docente, utilizando el correo institucional a fin de validar la recuperación de la contraseña y usuario en caso de que haya sido olvidada. Ver Figura 20.

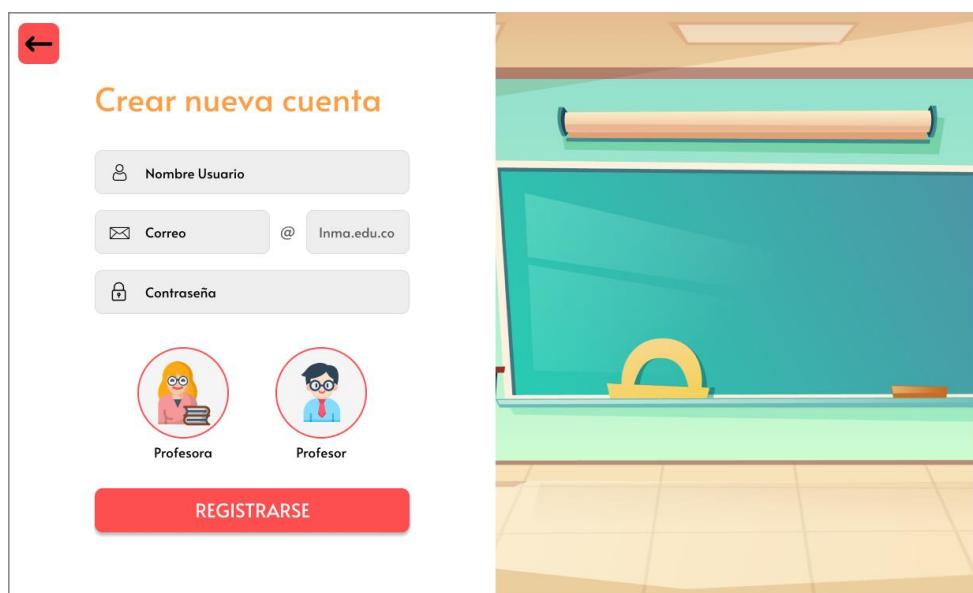


Figura 20. Interfaz para crear la cuenta del docente.

Al mismo tiempo, se ajustaron las interfaces de la Figura 18 y 19 de tal manera que incluyera información mejor estructurada cumpliendo con elementos de usabilidad. Además, se crearon tres secciones correspondientes, las cuales son: resumen, estudiantes y configuración temática. Cada una de ellas, exhibe componentes con un diseño optimizado a fin de que los interesados encuentren intuitivo y comprensible la información presentada en la experiencia. Lo anterior, se puede visualizar en la Figura 38, 39, 40, 41, 42, 44 y 45.

En la sección “estudiantes” se anexó una opción para agregar los estudiantes que pertenezcan al grado de octavo y noveno, solicitando datos como el nombre/s, apellido/s y grado (ver Figura 21 y 22). Lo anterior, tiene como fin que el docente en la configuración del tema logre seleccionar los dos alumnos que participaran en el desarrollo del videojuego, y de esa manera conserve más control sobre el funcionamiento de la experiencia. A raíz de esto, después de escoger la temática, y presionar el botón “siguiente” en la Figura 17, se implementó una nueva interfaz donde integra un listado de estudiantes registrados. Adicionalmente, existe un apartado para que el profesor visualice a los alumnos que finalizaron la experiencia (Ver Figura 23). Posteriormente, al presionar el botón “comenzar”, aparece una ventana emergente indicando que la experiencia está en ejecución y un tiempo transcurrido. Ciertamente, en caso de que el docente se equivoque en escoger a los estudiantes, podrá cancelar la experiencia con el botón integrado en la ventana (Ver Figura 24).

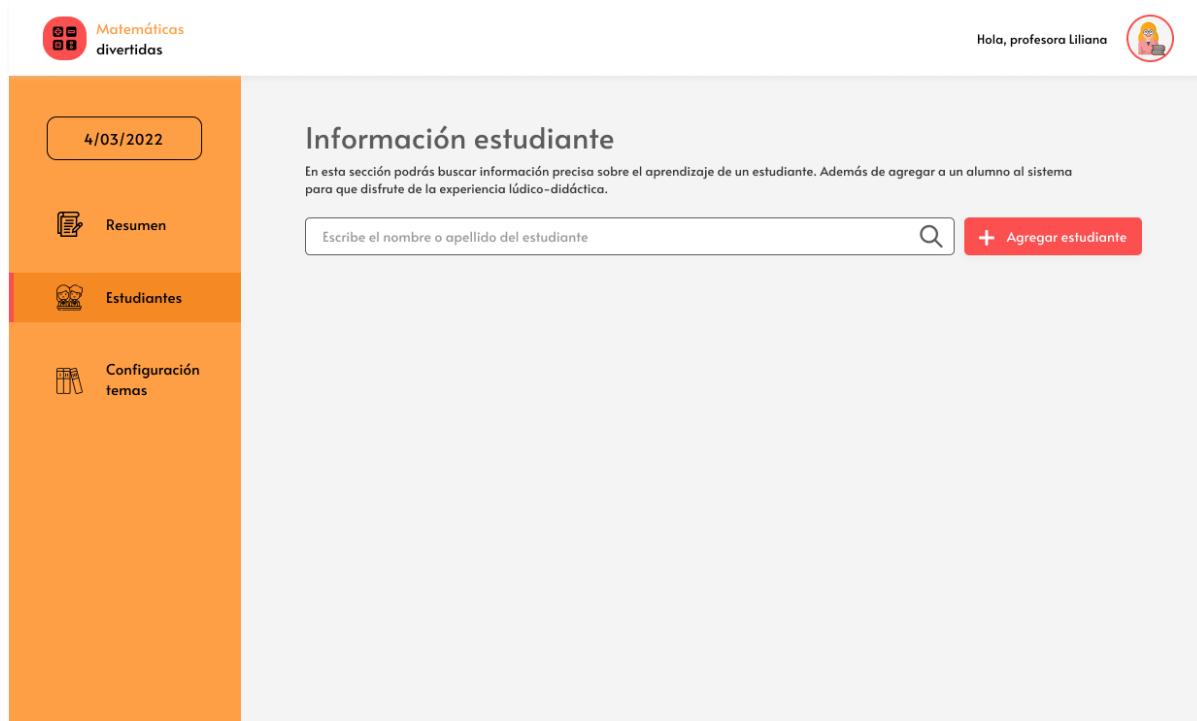


Figura 21. Botón para agregar estudiantes en la sección “Estudiantes”.

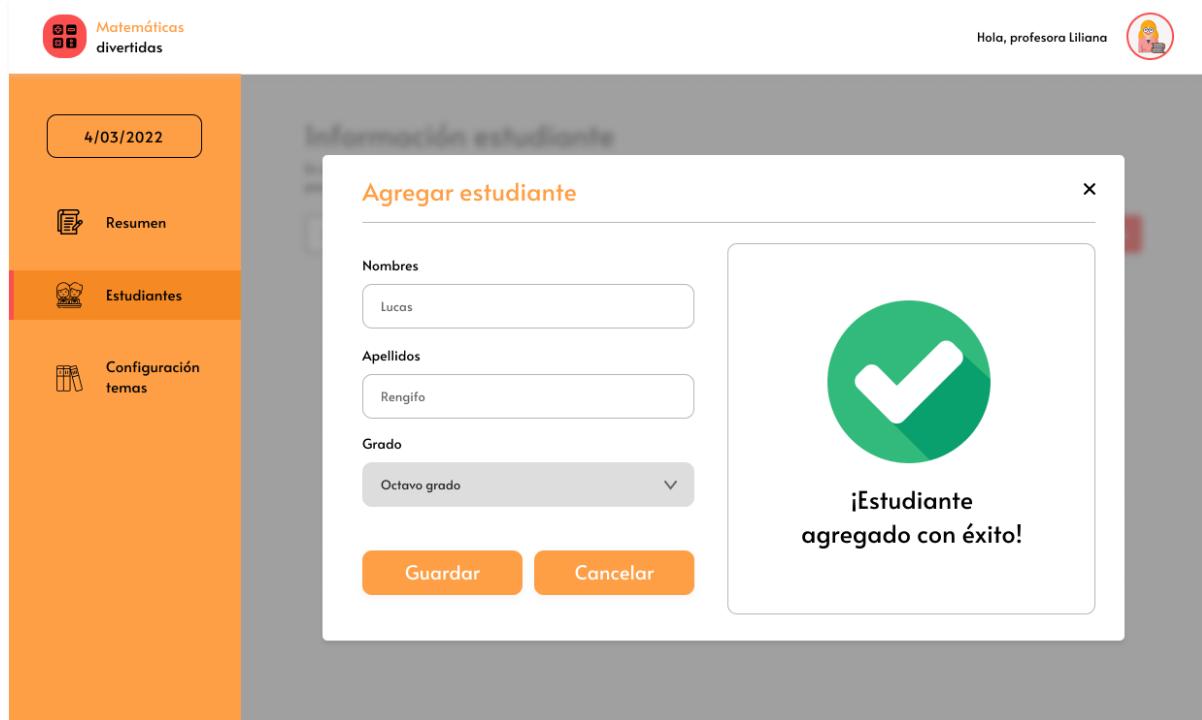


Figura 22. Interfaz para guardar a un estudiante en la experiencia.

The screenshot shows a user interface for managing student participation in a math-themed game. On the left, there's a vertical orange sidebar with icons for 'Resumen' (Report), 'Estudiantes' (Students), and 'Configuración temas' (Theme Configuration). The date '4/03/2022' is displayed at the top of the sidebar. The main content area has a header 'Configuración de temas de matemáticas' with a subtitle 'Selecciona los estudiantes que utilizaran la experiencia del videojuego.' Below this, there are two sections: 'Estudiantes registrados en la experiencia' and 'Estudiantes que finalizaron la experiencia'. The first section lists three students: Lucas Rengifo (Octavo grade, checked), Camila León (Octavo grade, unchecked), and Julián David (Octavo grade, checked). The second section lists Lucas Rengifo (Octavo grade). At the bottom, a message says 'Escogiste operaciones básicas' (You chose basic operations) with a note about learning addition, subtraction, multiplication, and division, followed by a red 'COMENZAR' (Start) button.

Avatar	Nombre	Apellido	Grado	Verificación
	Lucas	Rengifo	Octavo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Camila	León	Octavo	<input type="checkbox"/>
	Julián	David	Octavo	<input checked="" type="checkbox"/>

Estudiantes que finalizaron la experiencia

	Lucas	Rengifo	Octavo
--	-------	---------	--------

Escogiste operaciones básicas
Podrás aprender o reforzar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

COMENZAR

Figura 23. Interfaz para seleccionar a los dos estudiantes que realizarán el aprendizaje del tema.

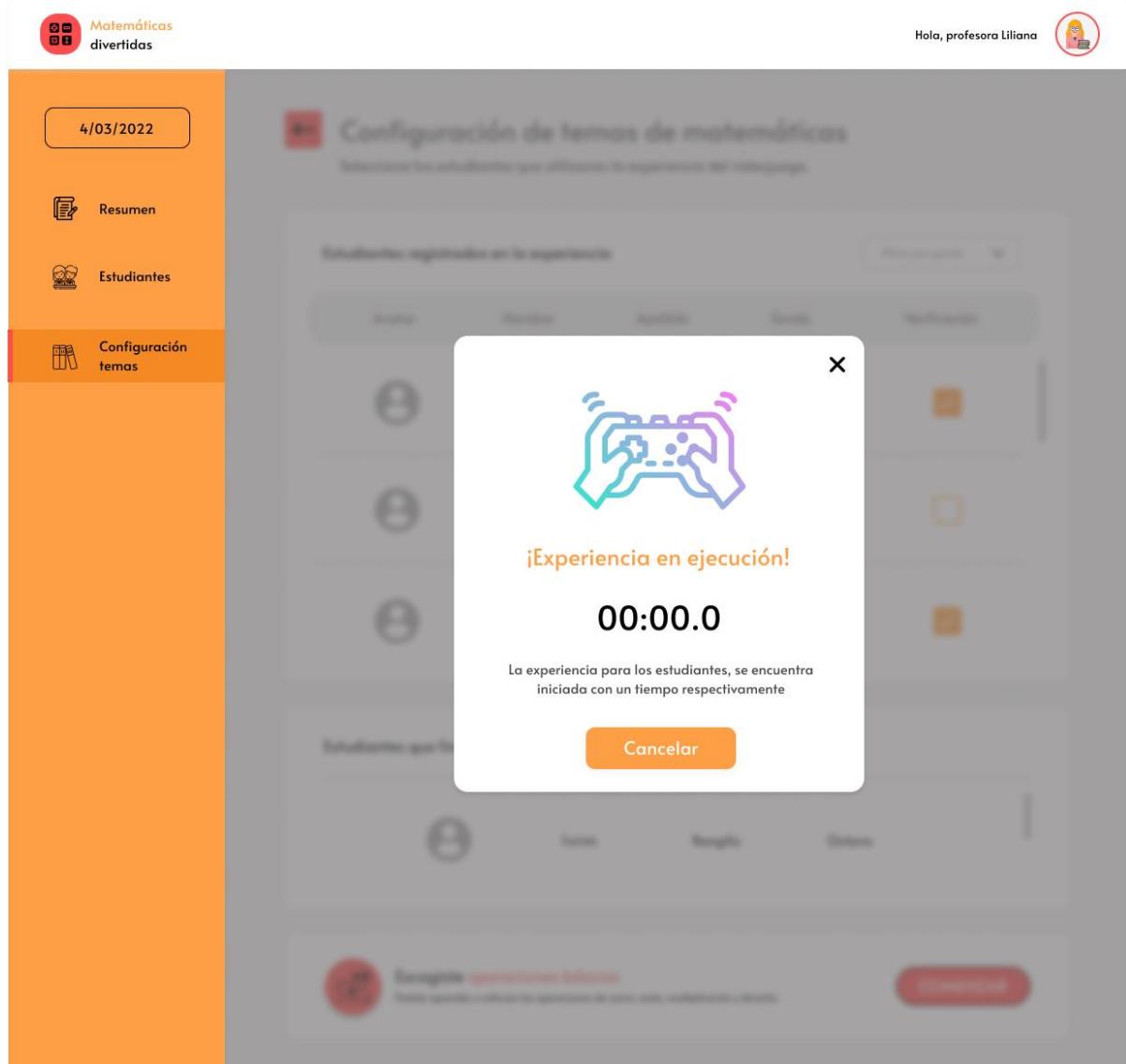


Figura 24. Ventana emergente indicando que la experiencia está en ejecución.

También es importante recalcar que la información presentada en el apartado de “estudiantes que finalizaron la experiencia” de la Figura 23, se reinicia cada día por el sistema, dado que la experiencia puede utilizarse nuevamente con el mismo tema seleccionado.

Por último, se integró la interfaz para cerrar sesión junto con la opción de condiciones que responden al diseño responsable definido. Todo esto, orientado en la experiencia que le corresponde al docente. Lo anterior se puede observar en la Figura 25 y 26.

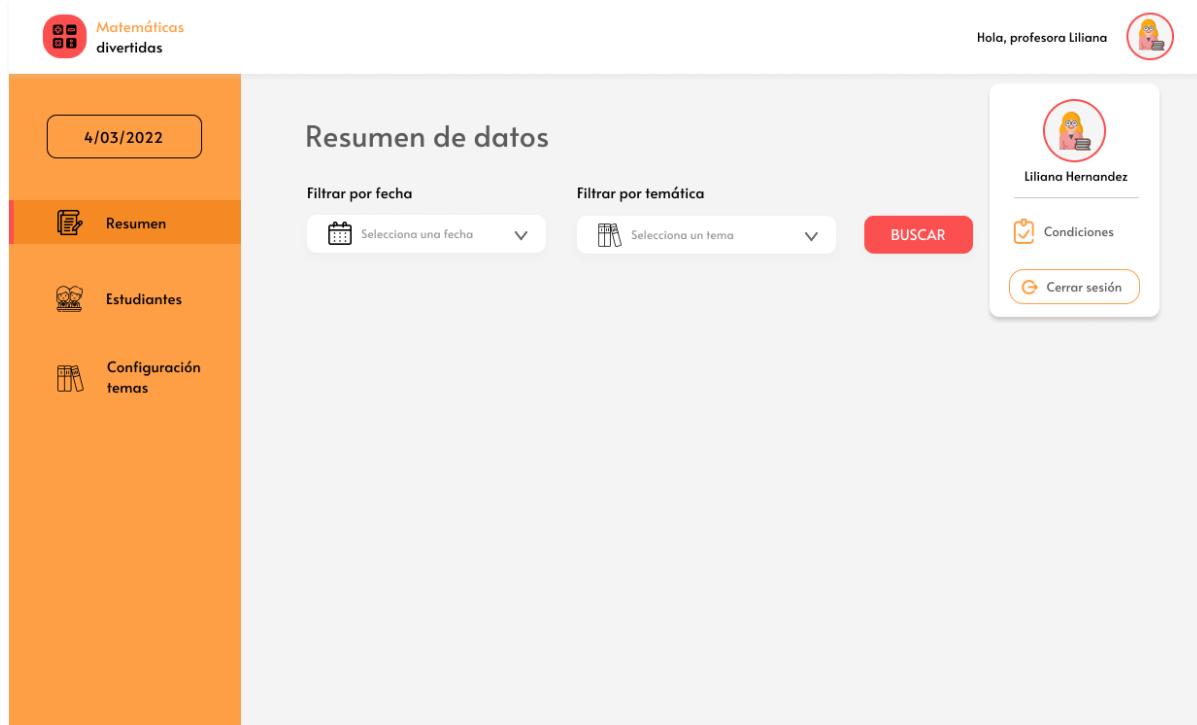


Figura 25. Interfaz para cerrar sesión al presionar el avatar del docente.

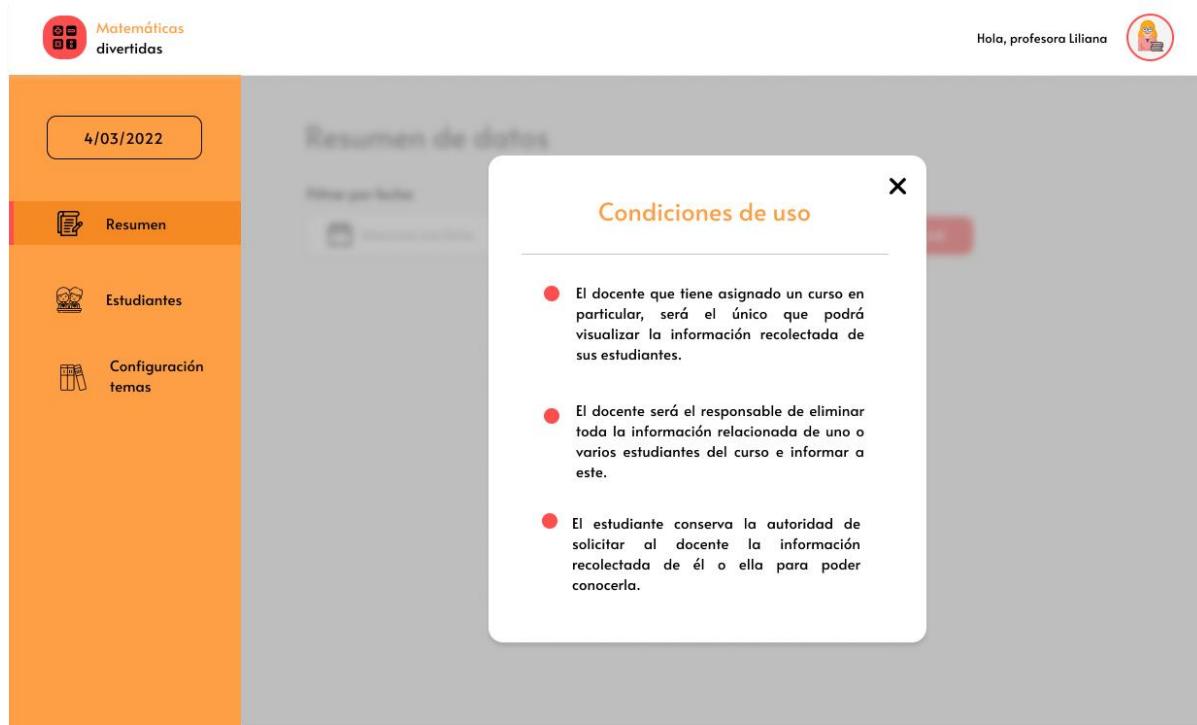


Figura 26. Ventana emergente donde se indican las condiciones de uso para la experiencia.

Otro punto a resaltar como ajuste fue el realizado a los avatares mostrados en la Figura 27, ya que debido a los comentarios recibidos por los estudiantes, las imágenes no representaban ningún significado, y además conservaban un diseño simple para los gustos. A partir de lo

anterior, se decidió cambiar el diseño de los avatares con el objetivo de que cumplieran con las retroalimentaciones ofrecidas, obteniendo la interfaz de la Figura 28. Sin embargo, después de realizar una segunda reunión con los estudiantes para buscar nuevos comentarios, se encontró que los avatares del niño en el computador y durmiendo no tenían el rasgo de sus ojos a diferencia de los otros personajes como Batman y el niño leyendo, y de igual manera, la pelota continuaba sin gustarle a los interesados, pues consideraban mejor un futbolista con cuerpo completo. Como resultado de esto, se modificó la interfaz de la Figura 28 para obtener la Figura 29.



Figura 27. Avatares antiguos para la experiencia del estudiante.

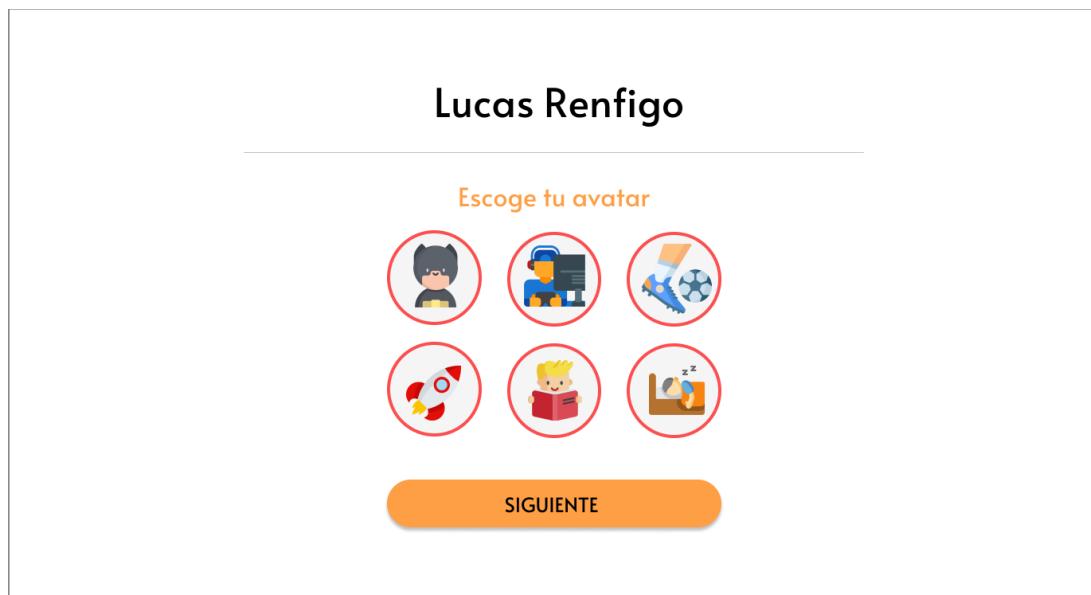


Figura 28. Avatares nuevos para la experiencia del estudiante.

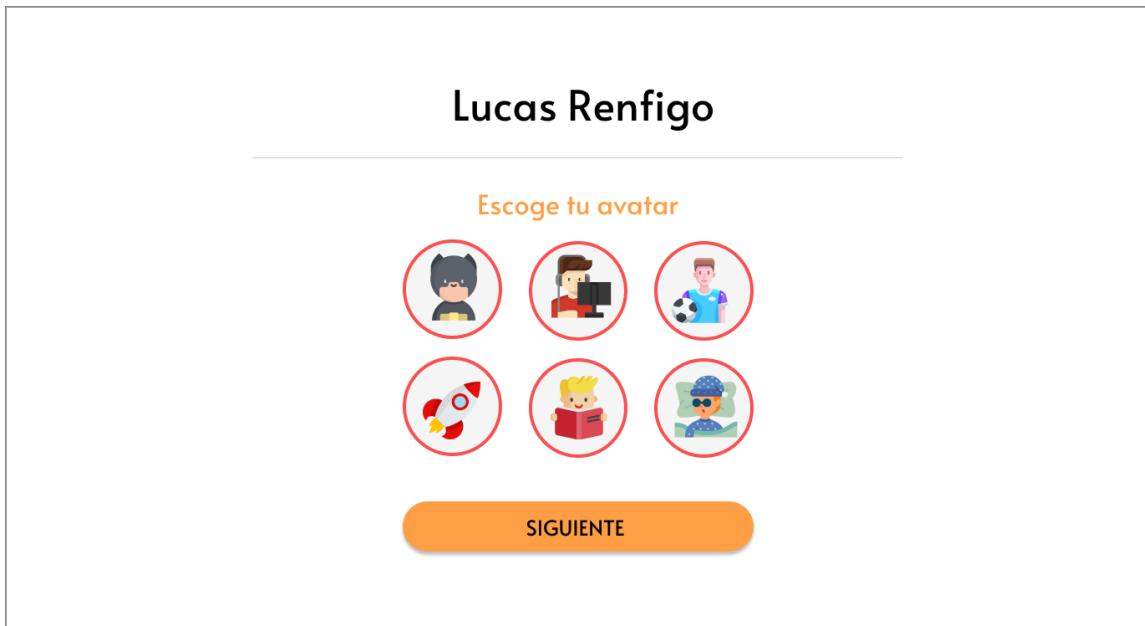


Figura 29. Avatares actualizados para la experiencia del estudiante.



Figura 30. Escenario inicial del videojuego.



Figura 31. Nuevo ajuste realizado al escenario del videojuego.

Otra transformación importante realizada a la experiencia fue al escenario del videojuego presentado en la Figura 30, dado que inicialmente se integraba en el aprendizaje una serie de preguntas sencillas para suma y resta, donde permitieran a los dos estudiantes resolver el problema planteado en el contexto real del videojuego. Sin embargo, a raíz de las retroalimentaciones recibidas por la profesora acerca de la complejidad de las preguntas diseñadas a los jóvenes de octavo y noveno grado del instituto, se decidió ajustarlas de tal manera que incluyera, en la resolución, ecuaciones algebraicas para encontrar mediante un proceso de despeje, suma y resta; el resultado de la incógnita que posibilite a los bomberos apagar el fuego del edificio. Todo lo anterior, logrando aumentar la dificultad en el aprendizaje del tema de matemáticas, y de ese modo se adapte a los conocimientos que conservan en estos grados. Esto se detalla en la Figura 31.

Adicionalmente, se mejoró el escenario del videojuego, de modo que los elementos que la componen como: el edificio, pasto, fuego, carro de bomberos, bomberos, escalera, tanque de agua, cielo, entre otros; conservarán mucho más detalles y definición en su diseño. Esto se puede comparar, teniendo en cuenta la Figura 30 y Figura 31.

6.4. Prototipos del SMMV

Se presentarán los prototipos de alta fidelidad que componen al Sistema Multimedia, los cuales conservan relación con el Journey Map y la historia desarrollada. Además, se representará mediante tres imágenes en qué momentos el/la docente de matemáticas junto los estudiantes utilizaran estas interfaces desplegadas en la experiencia.

En la Figura 32 se puede observar el primer momento de la experiencia cuando la profesora Liliana de matemáticas, sentada al frente del computador, ejecuta principalmente interfaces como: comienzo de la aplicación, inicio de sesión, configuración de temáticas, entre otros.



Figura 32. Escenario donde se ejecuta parte del Sistema Multimedia en el computador.

Previamente cuando los estudiantes interactúan con la experiencia del videojuego para el aprendizaje del tema de matemáticas, la profesora ejecutará inicialmente la interfaz de “Empezar” que conserva el sistema. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 33. Posteriormente, en la Figura 34 la docente ingresará a la experiencia mediante una interfaz de autenticación, solicitando datos como el nombre de usuario o correo institucional y la contraseña. Todo esto, permitirá que tenga acceso a la información del seguimiento estadístico realizado a los estudiantes en conjunto con la configuración inicial de la experiencia.

En caso de que el/la docente olvide la contraseña o el nombre de usuario, la experiencia brindará la posibilidad de recuperar dichos datos a través de una opción designada: “¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?” como se detalla en la Figura 34. A partir de lo anterior, se despliegan las interfaces de la Figura 35 y 36, los cuales cumplirán la responsabilidad de orientar al profesor para recuperar la contraseña.

Por último, en la Figura 34, si el docente no conserva una cuenta para ingresar al Sistema Multimedia, la experiencia facilita la opción de “Registrarse”, logrando así el despliegue de la interfaz de la Figura 37. En esta, se visualiza los datos que deberá ingresar como el nombre de usuario, correo institucional, contraseña y la selección de si es profesor o profesora.



Figura 33. Interfaz de inicio para el Sistema Multimedia.

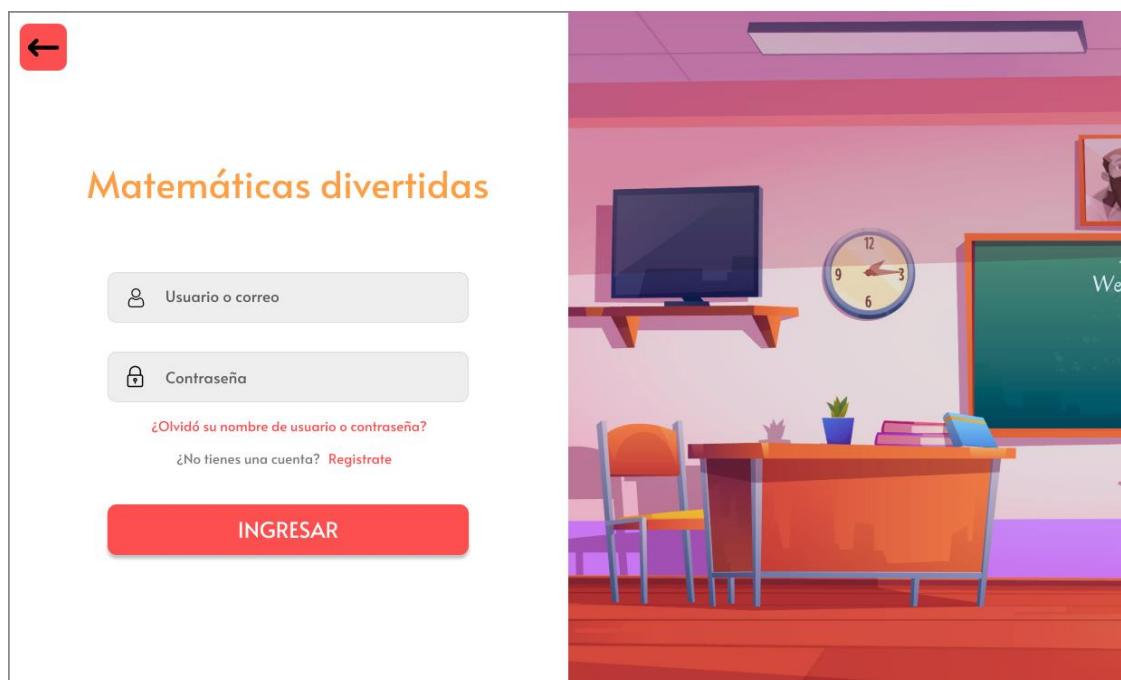


Figura 34. Interfaz para iniciar sesión docente.



Restablecer contraseña

Ingresar la dirección de correo electrónico personal con el fin de recibir un e-mail de instrucciones para cambiar tu contraseña.

Correo electrónico

ENVIAR

A continuación se detallan los elementos del formulario:

Figura 35. Interfaz para recuperar la contraseña mediante correo.

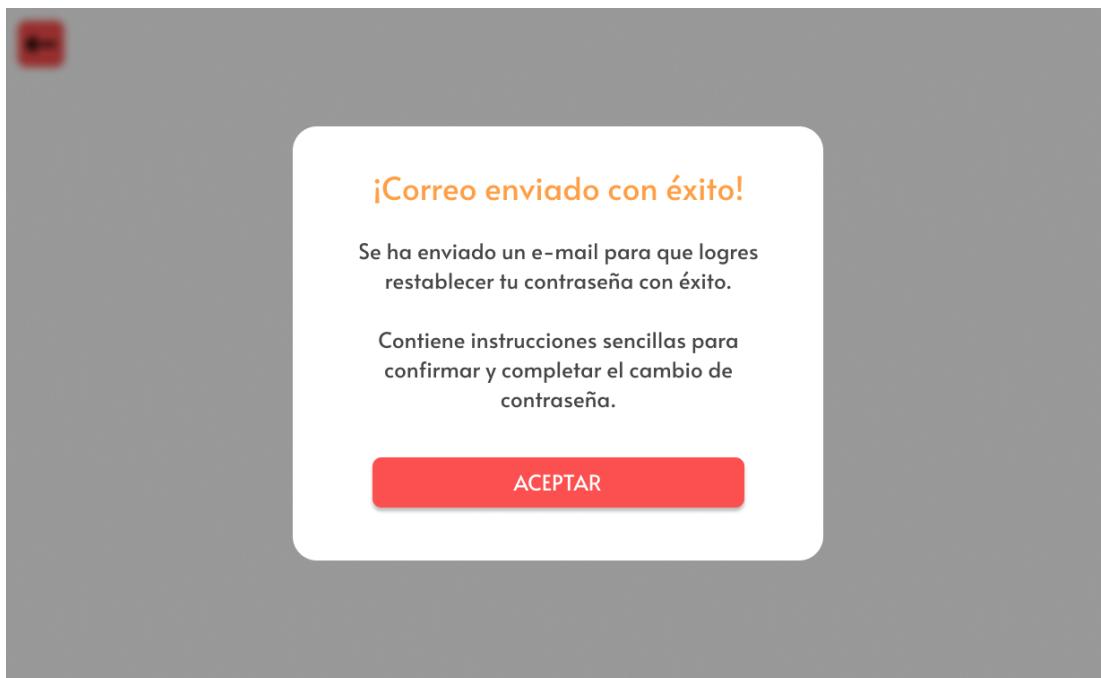


Figura 36. Ventana Emergente indicando el éxito para recuperar contraseña.

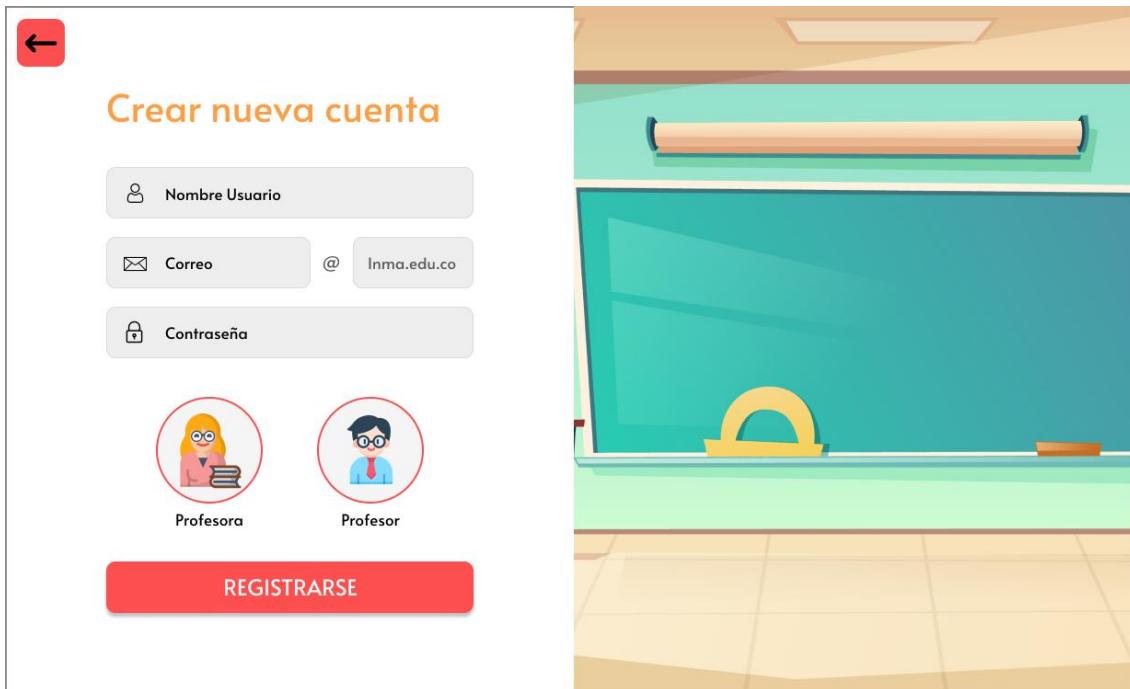


Figura 37. Interfaz para crear una cuenta por parte del docente.

Tan pronto la docente ingrese los datos para iniciar sesión, en la Figura 38 encontrará inicialmente desplegada la sección “Resumen”, donde podrá visualizar mediante datos estadísticos generales cómo fue el aprendizaje de sus estudiante con respecto a los temas de matemáticas estudiados dentro de la experiencia del videojuego. Para ello, a través de un filtro disponible, seleccionará una fecha correspondiente junto con la temática, como se observa en la Figura 39 y 40. Como resultado de lo anterior, en la Figura 41 aparece una gráfica de barras que presenta la cantidad de respuestas correctas e incorrectas obtenidas por los alumnos en cada ronda del videojuego. Posteriormente, está la parte de debilidades y fortalezas que conservan los estudiantes una vez hayan finalizado el aprendizaje del tema.

También conviene señalar que en la Figura 42, se encuentra una pequeña interfaz donde la profesora podrá cerrar sesión con el objetivo de finalizar el uso de la experiencia. Además, está la opción de “condiciones” para contemplar información relacionada al diseño responsable definido en la protección de datos. A raíz de lo anterior, despliega la ventana emergente de la Figura 43.

The screenshot shows the 'Resumen' (Summary) section of a digital platform for mathematics. At the top left is the logo 'Matemáticas divertidas'. At the top right is a greeting 'Hola, profesora Liliana' next to a user icon. On the left side, there's a vertical orange sidebar with a date '4/03/2022' at the top, followed by three menu items: 'Resumen' (selected), 'Estudiantes', and 'Configuración temas'. The main content area is titled 'Resumen de datos' and contains two filter sections: 'Filtrar por fecha' (Select a date) and 'Filtrar por temática' (Select a topic). A red 'BUSCAR' (Search) button is located to the right of the filters.

Figura 38. Interfaz para la sección “Resumen” que contiene información general del aprendizaje de los temas de matemáticas.

This screenshot is identical to Figure 38, but it includes a modal calendar overlay titled 'Marzo 2022'. The calendar shows the days of the month, with March 4th highlighted in orange. Navigation arrows for the month are visible above the calendar grid. The days of the week are labeled in Spanish: DO, LU, MA, MI, JU, VI, SA.

DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA
27	28	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02

Figura 39. Filtro para seleccionar por fecha en el resumen de datos.

4/03/2022

Matemáticas divertidas

Hola, profesora Liliana

Resumen de datos

Filtrar por fecha

04/03/2022

Filtrar por temática

Selección de tema

BUSCAR

Operaciones básicas

Fracciones

Funciones

Figura 40. Filtro para seleccionar por temática en el resumen de datos.

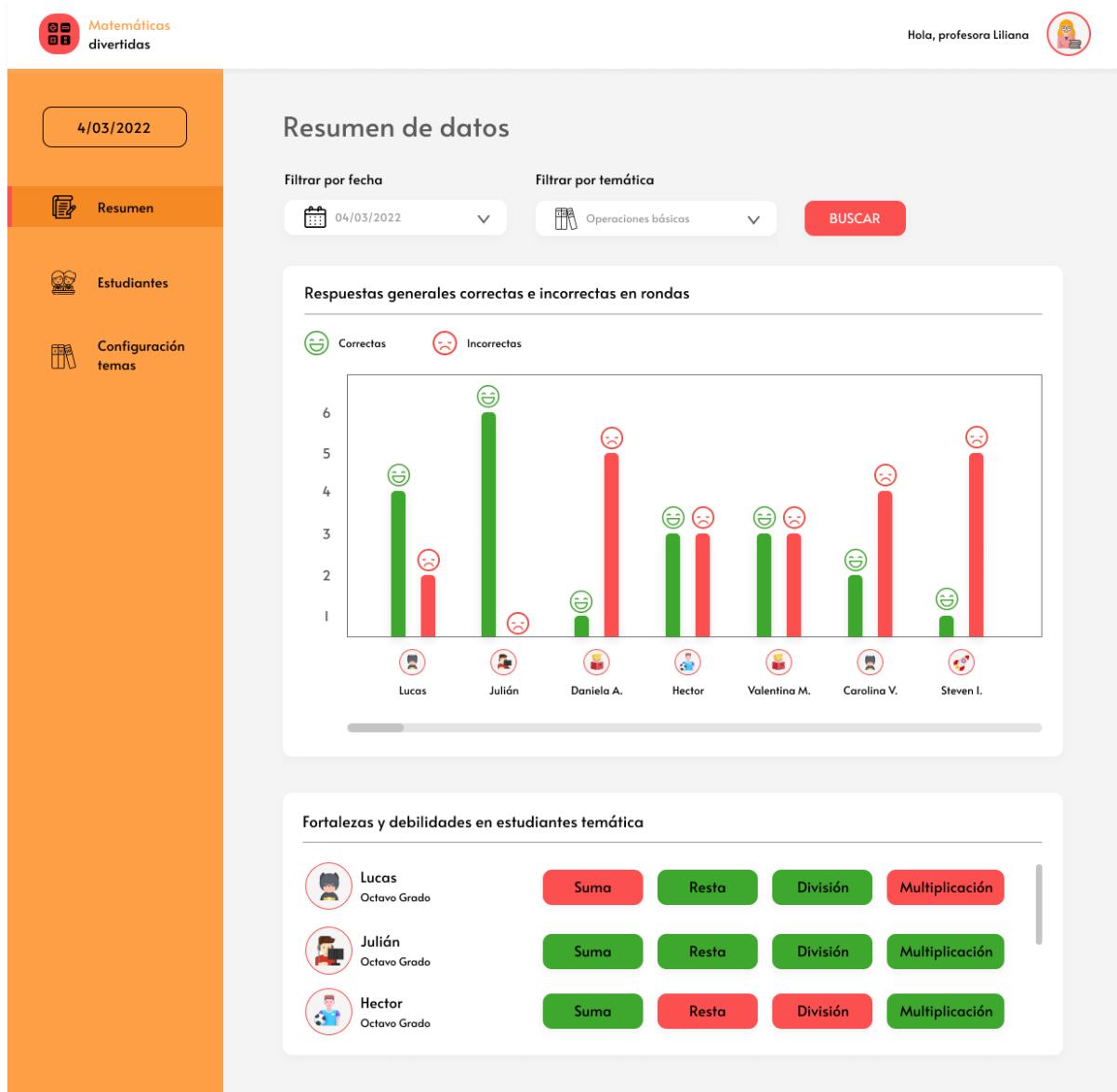


Figura 41. Datos estadísticos generales sobre un tema en particular para los estudiantes.

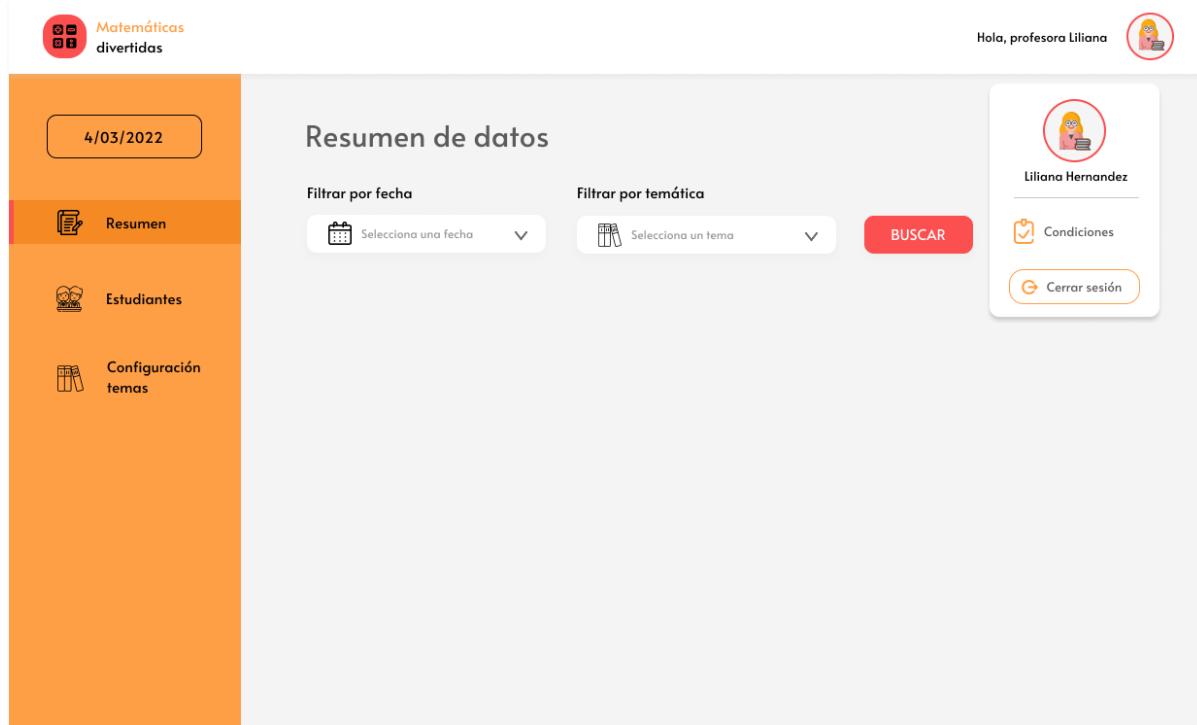


Figura 42. Interfaz para cerrar sesión y seleccionar condiciones de uso experiencia.

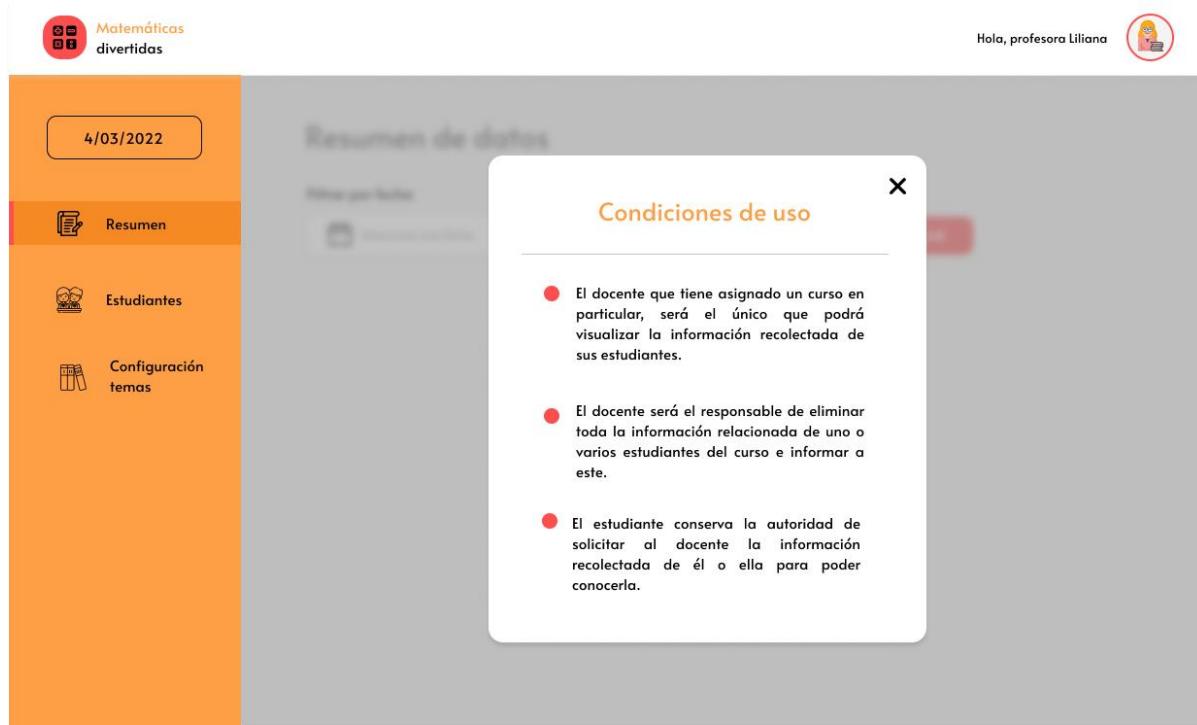


Figura 43. Ventana emergente que muestra las condiciones de uso para la experiencia.

En otro orden de ideas, en la sección de “Estudiantes” observada en la Figura 44, la profesora podrá buscar información más precisa de un alumno con el objetivo de analizar el estado de su aprendizaje en los diferentes temas que estudió en la experiencia. Para lograr esto, únicamente se debe ingresar el nombre o apellido del alumno en la barra de búsqueda. Procesado esto, en la Figura 45, se mostrará una gráfica de barra que contempla las respuestas correctas e incorrectas obtenidas en las rondas por cada tema, y las debilidades y fortalezas en los subtemas que conserve el tema principal de matemáticas. Cabe resaltar que dispone la opción de cambiar la información presentada mediante el filtro de fecha. Además, en esta sección podrá eliminar los datos recolectados del estudiante a través del botón “x” que está en la parte superior derecha del nombre y avatar del alumno.

Es importante señalar que en la Figura 44, la profesora puede agregar información de un estudiante en el Sistema Multimedia con la finalidad de posteriormente sea seleccionado en la sección de “configuración temas” para que logre usar la experiencia del videojuego. En virtud de lo anterior, se despliega la ventana emergente de la Figura 46, solicitando datos como el nombre y apellido junto con el grado al que pertenece el alumno del instituto.

4/03/2022

Matemáticas divertidas

Hola, profesora Liliana

Información estudiante

Escribe el nombre o apellido del estudiante

+ Agregar estudiante

Resumen

Estudiantes

Configuración temas

Figura 44. Interfaz para la sección “Estudiantes”.

The screenshot shows the 'Estudiantes' section of a platform. At the top, there's a header with the logo 'Matemáticas divertidas' and a greeting 'Hola, profesora Liliana'. On the left, a sidebar has a date '4/03/2022' and three menu items: 'Resumen' (with a document icon), 'Estudiantes' (with a student icon, currently selected), and 'Configuración temas' (with a book icon). The main content area is titled 'Información estudiante' and says 'En esta sección podrás buscar información precisa sobre el aprendizaje de un estudiante. Además de agregar a un alumno al sistema para que disfrute de la experiencia lúdico-didáctica.' It shows a search bar with 'Lucas Rengifo' and a 'Agregar estudiante' button. Below is a card for 'Lucas Rengifo, Octavo Grado', featuring a cartoon character icon. A chart titled 'Resultados por cada tema jugado' shows correct (green) and incorrect (red) answers across various topics. The final section, 'Temas de matemáticas', lists categories like Operaciones básicas, Fracciones, Funciones, and Temática I, each with subtopics.

Tema	Subtema 1	Subtema 2	Subtema 3	Subtema 4
Operaciones básicas	Suma	Resta	División	Multiplicación
Fracciones	Subtema 1	Subtema 2	Subtema 3	Subtema 4
Funciones	Subtema 1	Subtema 2	Subtema 3	Subtema 4
Temática I	Subtema 1	Subtema 2	Subtema 3	Subtema 4

Figura 45. Datos estadísticos sobre el aprendizaje de los temas estudiados por un estudiante buscado.

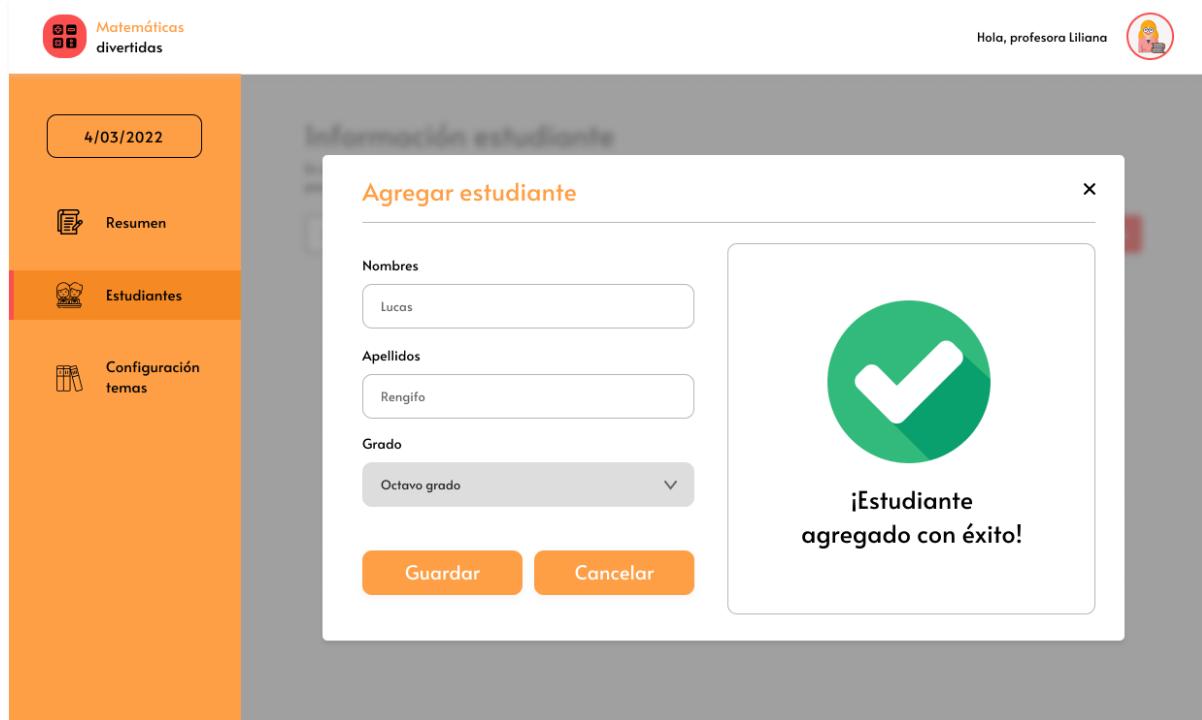


Figura 46. Ventana emergente para guardar datos de un estudiante.

Para la sección de “configuración temas” presentada en la interfaz de la Figura 47, la profesora selecciona uno de los temas disponibles en la experiencia con el objetivo de desarrollar el aprendizaje en los estudiantes. Ciertamente, a raíz de la explicación ofrecida en el modelo canvas, estará habilitado únicamente el tema de operaciones básicas. Después de presionar el botón “siguiente ” cuando haya elegido la temática, se despliega un listado de estudiantes donde la profesora escoge solamente dos alumnos para que interactúen con el Sistema Multimedia. Adicionalmente, se encuentra un segundo apartado en el que aparecen los estudiantes que han finalizado el aprendizaje del tema seleccionado. Finalmente, realizada la configuración en esta sección, podrá ejecutar la experiencia mediante el botón “comenzar”, y posteriormente a esto, se despliega una ventana emergente que indica el tiempo transcurrido de la experiencia. Lo anterior, se ilustran en la Figura 48 y 49.

Cabe destacar que si la profesora se equivoca en escoger a unos de los estudiantes o la temática, la ventana emergente de la Figura 49 permite cancelar toda la experiencia a través del botón “finalizar” con la finalidad de configurarlo de nuevo según el error cometido.

The screenshot shows a mobile application interface for 'Matemáticas divertidas'. On the left, there's a vertical orange sidebar with icons for 'Resumen', 'Estudiantes', and 'Configuración temas'. The date '4/03/2022' is displayed at the top of the sidebar. The main content area has a white background. At the top right, there's a greeting 'Hola, profesora Liliana' with a small profile picture. The title 'Configuración de temas de matemáticas' is centered above a subtitle 'Selecciona uno de los temas disponibles para comenzar el videojuego.' Below this, a section titled 'Temáticas de aprendizaje' lists three topics: 'Operaciones básicas' (Basic Operations), 'Fracciones' (Fractions), and 'Tema x'. Each topic has an icon and a brief description. A red button labeled 'SIGUIENTE' is located at the bottom right of the main content area.

4/03/2022

Matemáticas divertidas

Hola, profesora Liliana

Configuración de temas de matemáticas

Selecciona uno de los temas disponibles para comenzar el videojuego.

Temáticas de aprendizaje

Operaciones básicas

Fracciones

Tema x

Escogiste operaciones básicas
Podrás aprender o reforzar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

SIGUIENTE

Figura 47. Interfaz para la sección “Configuración temas”.

The screenshot shows a mobile application interface for managing student participation in a math game. The top navigation bar includes a logo for "Matemáticas divertidas" and a greeting "Hola, profesora Liliana" with a profile picture. On the left, a vertical orange sidebar lists four sections: "Resumen", "Estudiantes", and "Configuración temas" (which is currently selected). The main content area is titled "Configuración de temas de matemáticas" and instructs the user to "Selecciona los estudiantes que utilizaran la experiencia del videojuego". It displays two sections: "Estudiantes registrados en la experiencia" and "Estudiantes que finalizaron la experiencia".

Estudiantes registrados en la experiencia

Avatar	Nombre	Apellido	Grado	Verificación
	Lucas	Rengifo	Octavo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Camila	León	Octavo	<input type="checkbox"/>
	Julián	David	Octavo	<input checked="" type="checkbox"/>

Estudiantes que finalizaron la experiencia

Avatar	Nombre	Apellido	Grado
	Daniel	Felipe	Octavo

Escogiste operaciones básicas
Podrás aprender o reforzar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

COMENZAR

Figura 48. Interfaz para seleccionar los estudiantes que usarán la experiencia.

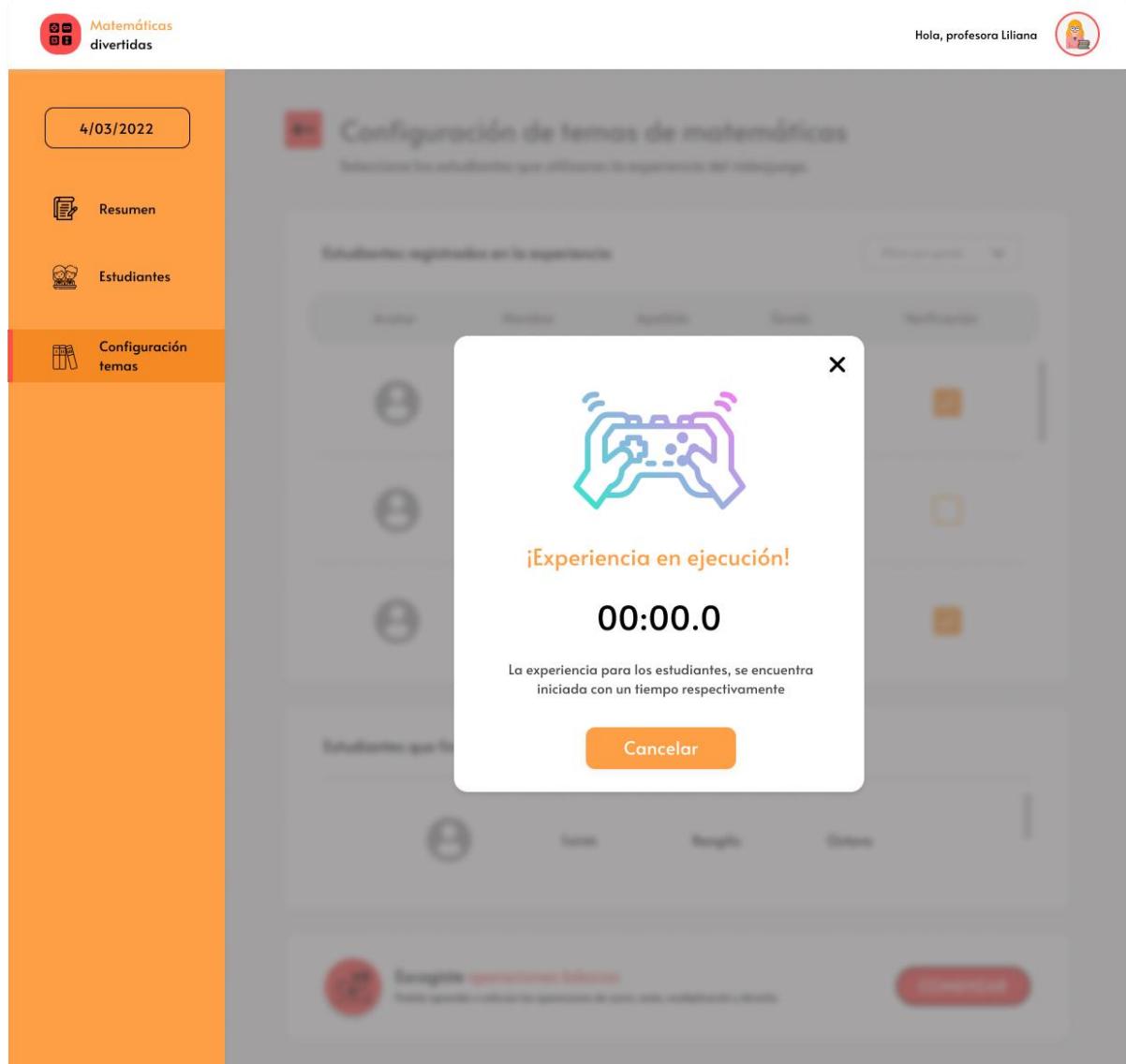


Figura 49. Ventana emergente que indica la ejecución de la experiencia.

Después de que la docente realizará la configuración del tema para comenzar el aprendizaje del tema de matemáticas en el videojuego, los dos estudiantes podrán interactuar con la experiencia, iniciando con el uso de las dos tabletas disponibles en la pizarra inteligente (Observar Figura 50). En esta parte, se desplegarán unas interfaces correspondientes a fin de encontrar elementos importantes como el nombre, avatar, tutorial de juego, entre otros.

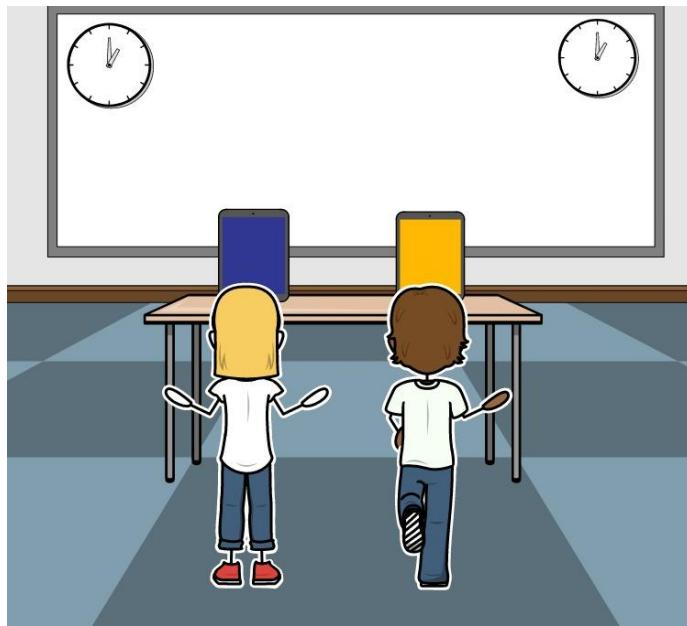


Figura 50. Los estudiantes interactúan con las interfaces desplegadas en la tableta.

Las interfaces mostradas en la Figura 51 y 52 estarán desplegadas cada una en las dos tabletas que conservan los dos estudiantes “Julián” y “Lucas”. En estas, aparecen sus nombres con tal de que identifiquen qué tableta ocupar, y además seleccionar un avatar según sus gustos o preferencias. Luego de presionar el botón “siguiente”, en la Figura 53 y 54 muestran el nombre junto con el avatar seleccionado por los dos estudiantes. Además, se presenta un mensaje textual que señala la pizarra inteligente como lugar principal donde podrá interactuar con el aprendizaje del tema dentro del videojuego. De igual manera, se indica al estudiante que la profesora será la única responsable de manejar los datos generados en la experiencia.

Por otro lado, en la Figura 53 y 54 se detalla un botón en la parte inferior izquierda donde los dos estudiantes presionaran cada uno en su tableta respectivamente. Este, desplegará un tutorial el cual explicará a través de imágenes, la manera como él o ella jugará con el contenido presentado en el videojuego. En este caso, moverá sus manos para arrastrar elementos del escenario, tendrá que colocar la tableta en el trípode para realizar la interacción y la ubicación de este frente a la tableta. Lo anterior, se puede observar en la Figura 55, 56 y 57.

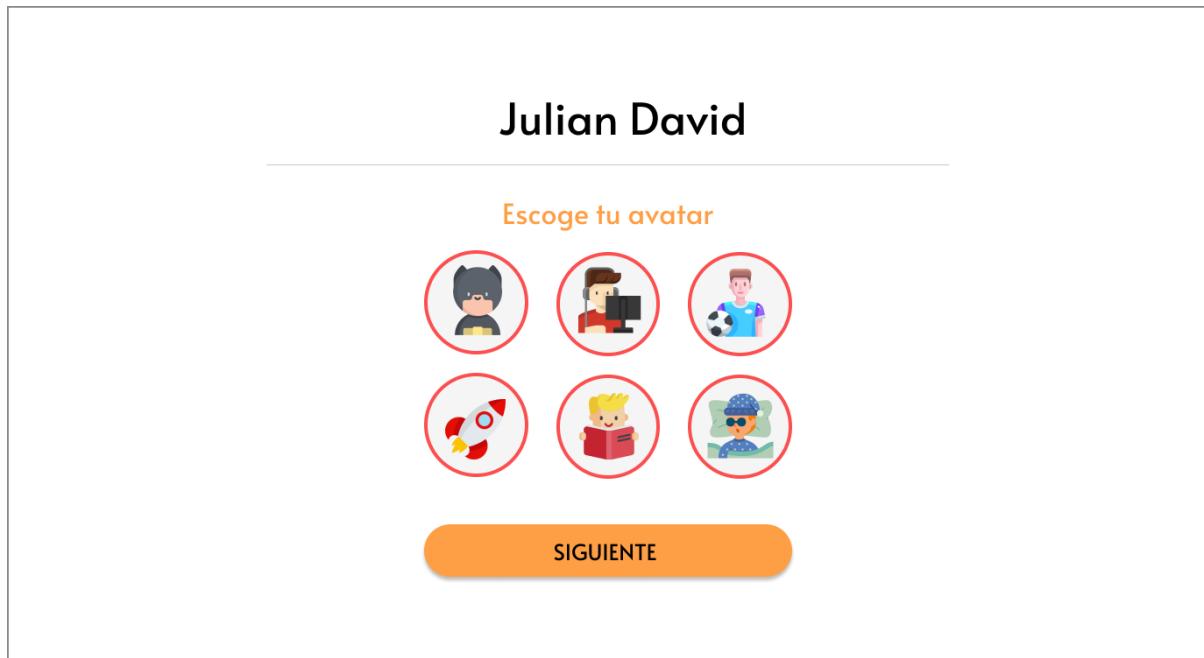


Figura 51. Interfaz para escoger el avatar del estudiante 1 - Tableta 1.

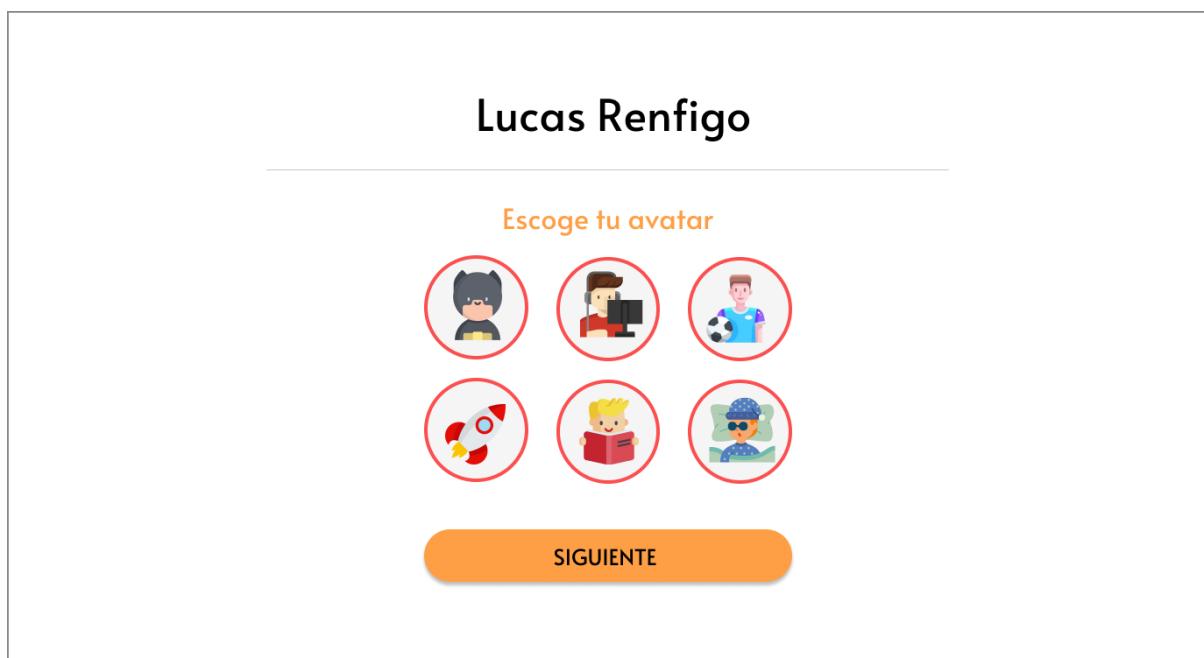


Figura 52. Interfaz para escoger el avatar del estudiante 2 - Tableta 2.



Figura 53. Interfaz que muestra el tutorial y dónde empezará la experiencia para el estudiante 1 - Tableta 1.

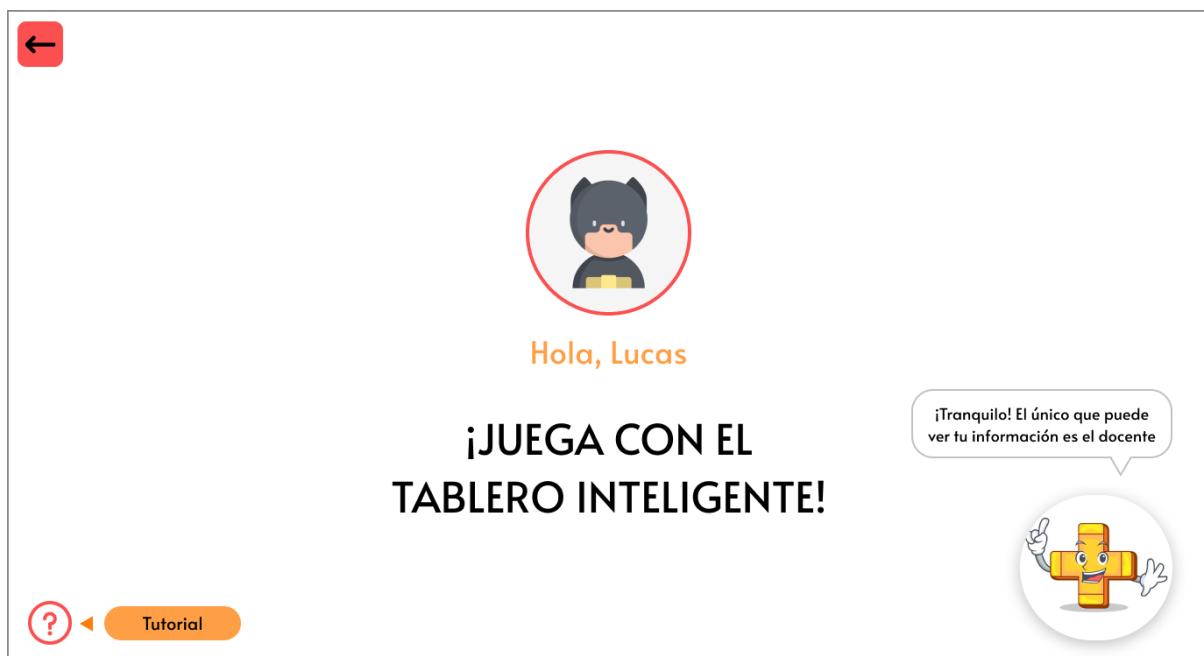


Figura 54. Interfaz que muestra el tutorial y dónde empezará la experiencia para el estudiante 2 - Tableta 2.

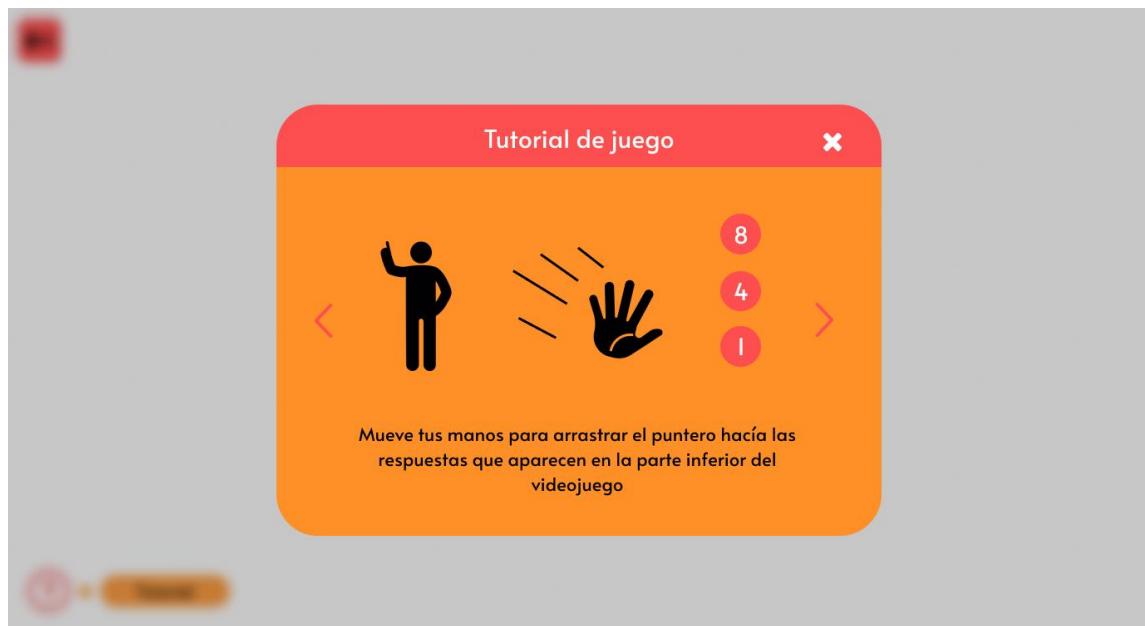


Figura 55. Ventana emergente que muestra el tutorial de juego con las manos.

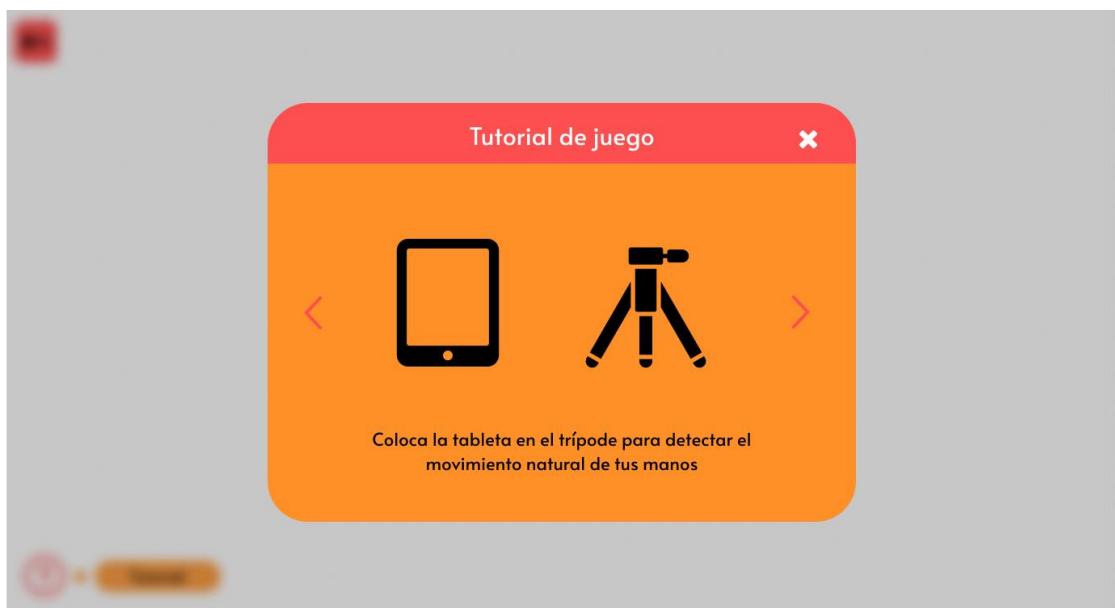


Figura 56. Ventana emergente que muestra el tutorial para colocar la tableta.

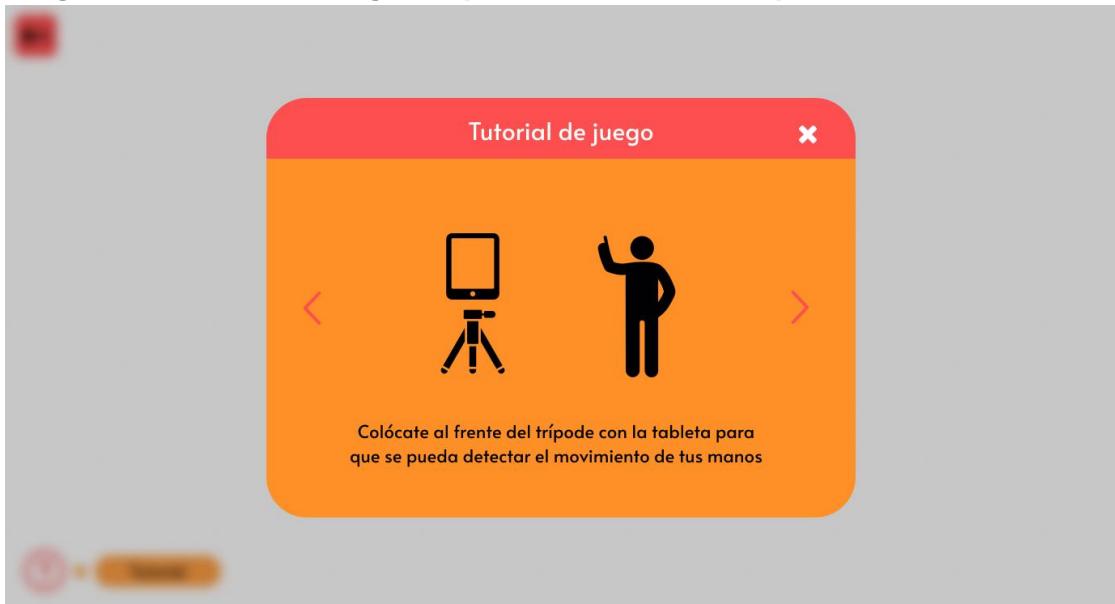


Figura 57. Ventana emergente que muestra el tutorial para detectar los movimientos.

En la Figura 58, 59, 60 y 61 son interfaces de la tableta que se desplegarán en el momento que finalice la experiencia del videojuego en la pizarra inteligente. En virtud de lo anterior, la información presentada en la figura 58 y 59 señalan mediante una iconografía el estado sobre cómo le fue al estudiante con el aprendizaje de la experiencia. Además, existe una opción de retroalimentación principal donde el alumno puede presionar con el propósito de revisar los resultados obtenidos en el aprendizaje como: dónde se equivocó, cuáles fueron las respuestas correctas e incorrectas y el total de rondas. Lo anterior se puede detallar en la Figura 60 y 61.

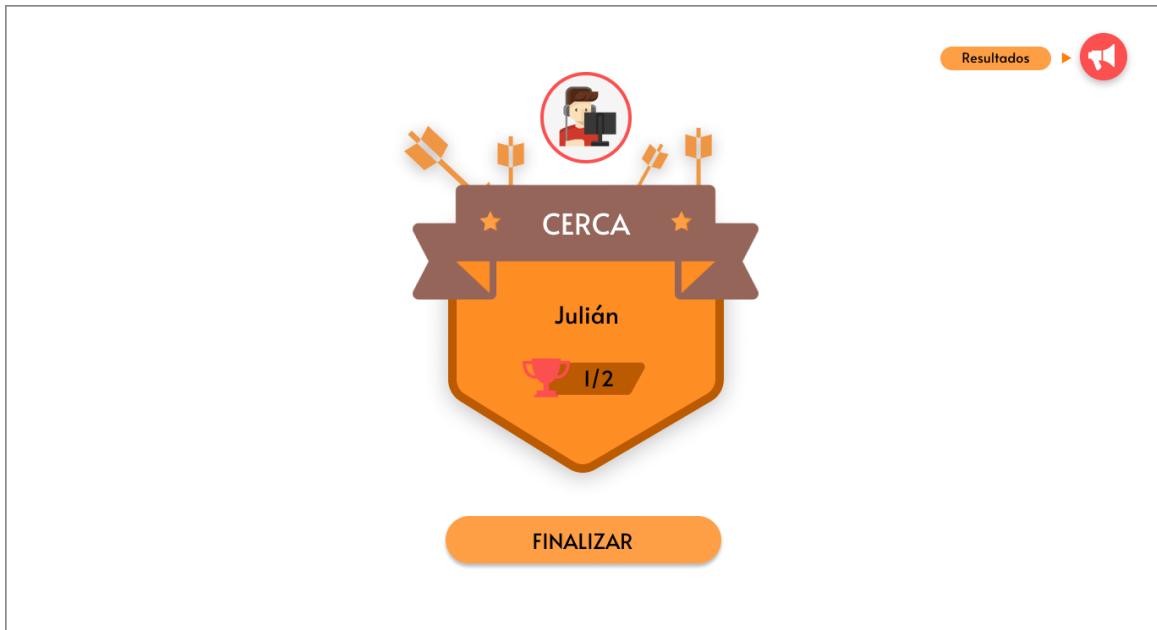


Figura 58. Interfaz que indica al estudiante 1 que le fue mal en la experiencia - Tableta 1.



Figura 59. Interfaz que indica al estudiante 2 que le fue bien en la experiencia - Tableta 2.

The screenshot shows a tablet interface for student Julian. At the top, there is a red back arrow icon and a circular profile picture of Julian, a boy with brown hair, sitting at a computer. Below the profile picture, the name "Julian" is displayed. A horizontal red line separates the header from the main content area.

General

Three orange circles represent the results of Julian's rounds:

- A large orange circle contains the number "2" and the label "Total rondas".
- A smaller orange circle contains the number "1" with a smiling face emoji and the label "Correctas".
- A smaller orange circle contains the number "1" with a sad face emoji and the label "Incorrectas".

A second horizontal red line separates the general statistics from the questions section.

Preguntas

1 Piso 2 – Resta

Text box: Debes optimizar el recurso de agua, Halla el valor de H que representa la altura para epagar el tercer piso

Equation box: $H + 3 = 12$

Feedback bar: A red bar with a hand icon and the number 7, and a checkmark icon with the number 9.

2 Piso 3 – Suma

Text box: Debes optimizar el recurso de agua, Halla el valor de A que representa una cantidad de agua para epagar el tercer piso, según la siguiente ecuación

Equation box: $A - 15 = 40$

Feedback bar: A green bar with a hand icon and the number 55, and a checkmark icon with the number 55.

Figura 60. Interfaz de retroalimentación principal para el estudiante 1 - Tableta 1.

The screenshot shows the main feedback interface for student 2 on tablet 2. At the top, there is a red back arrow icon and a circular profile picture of a student named Lucas. Below this, a horizontal line separates the header from the main content area. The first section is titled "General" and contains three orange circles with black outlines. The first circle contains the number "2" and is labeled "Total rondas". The second circle also contains "2" and has a small smiley face icon next to it, labeled "Correctas". The third circle contains "0" and has a small sad face icon next to it, labeled "Incorrectas". Another horizontal line separates the general statistics from the questions section. The first question is titled "Piso 2 - Resta" and contains a math problem: "Debes optimizar el recurso de agua. Halla el valor de H que representa la altura para epagar el tercer piso". Below the question is a yellow button with the equation "H + 3 = 12". A green bar at the bottom of the question card shows a hand icon with the value "9" and a checkmark icon with the value "9". The second question is titled "Piso 3 - Suma" and contains a math problem: "Debes optimizar el recurso de agua. Halla el valor de A que representa una cantidad de agua para epagar el tercer piso, según la siguiente ecuación". Below the question is a yellow button with the equation "A - 15 = 40". A green bar at the bottom of the question card shows a hand icon with the value "55" and a checkmark icon with the value "55".

Figura 61. Interfaz de retroalimentación principal para el estudiante 2 - Tableta 2.

En este momento, cuando el estudiante haya configurado y visualizado todos los elementos presentados en las interfaces de la tableta, comenzará a interactuar con el contenido del videojuego desplegado en la pizarra inteligente como se detalla en la Figura 62. En este,

acontecerá toda la experiencia de aprendizaje a partir de la configuración realizada por la profesora previamente en la Figura 47 y 48.

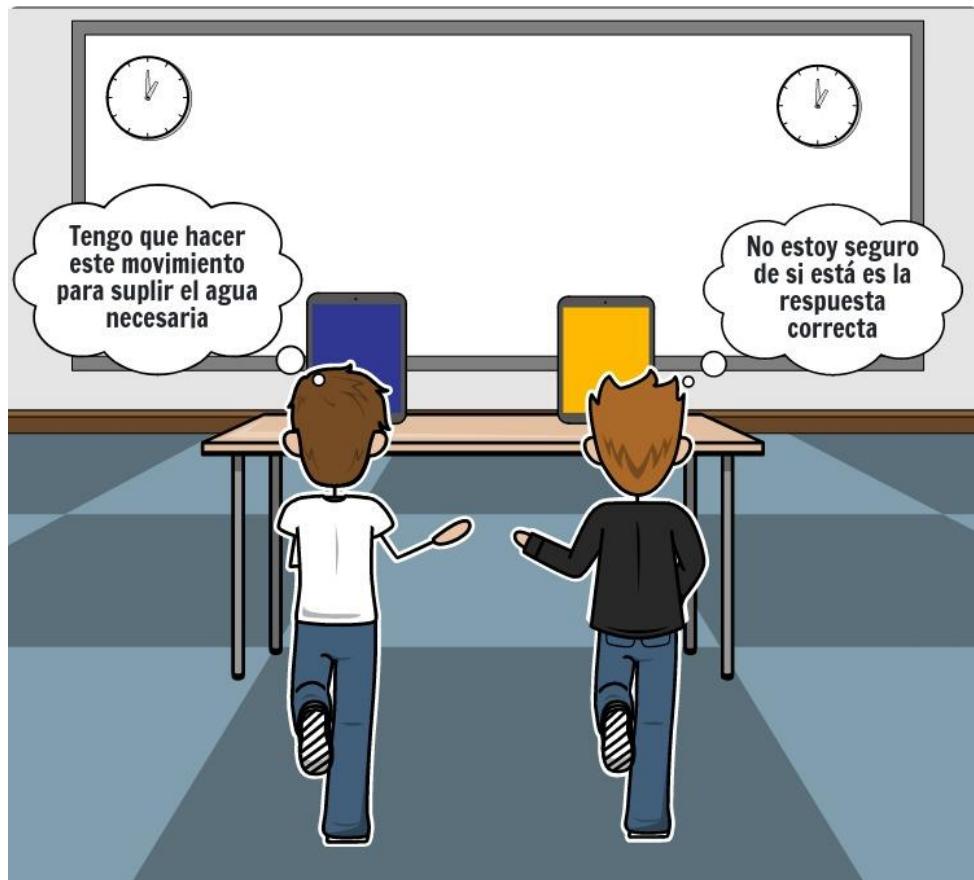


Figura 62. Los dos estudiantes interactúan con el videojuego en la pizarra inteligente.

En la Figura 63 se expone el escenario 2D del videojuego que servirá para el aprendizaje de los estudiantes con el tema a reforzar. Además, esta interacción será de carácter colaborativo donde deberán apagar en conjunto el fuego que está en el piso de un edificio. Por una parte, el estudiante 1 controlará el bombero de la válvula de agua que le ofrecerá la cantidad necesaria al bombero de apagafuego con la escalera, el cual utilizará el estudiante 2. Adicionalmente, la modalidad de interacción para escoger las respuestas será mediante el movimiento de las manos con el objetivo de arrastrarlas al tanque de agua y al carro de bomberos (observar Figura 64).

Es importante señalar que el proceso para encontrar las respuestas, se realizará mediante las ecuaciones presentadas en la Figura 62, dado que al despejar cada una de estas, están diseñadas de tal forma que los estudiantes desarrollen un proceso de suma o resta. En este caso, cuando Lucas despeje ($A - 15 = 40$), obtendrá una suma ($A = 40 + 15$). Lo mismo sucede con Julián, sin embargo obtendrá una resta. Con esto, el resultado final será la cantidad de agua necesaria como la altura de la escalera que deberá subir el bombero.

Finalmente, en la Figura 65 se despliega un mensaje motivador en caso de que algún alumno haya fallado en responder dicha ronda del videojuego. Posteriormente, en la Figura 66 se detalla la interfaz que le indicará a los estudiantes que tomen la tableta ubicada en el trípode

una vez finalizaron la experiencia del videojuego, para visualizar el contenido presentado en la Figura 58, 59, 60 y 61. Agregando a lo anterior, esta interfaz ostenta un pequeño mensaje que le indicará al estudiante que lave sus manos debido a los protocolos de bioseguridad.

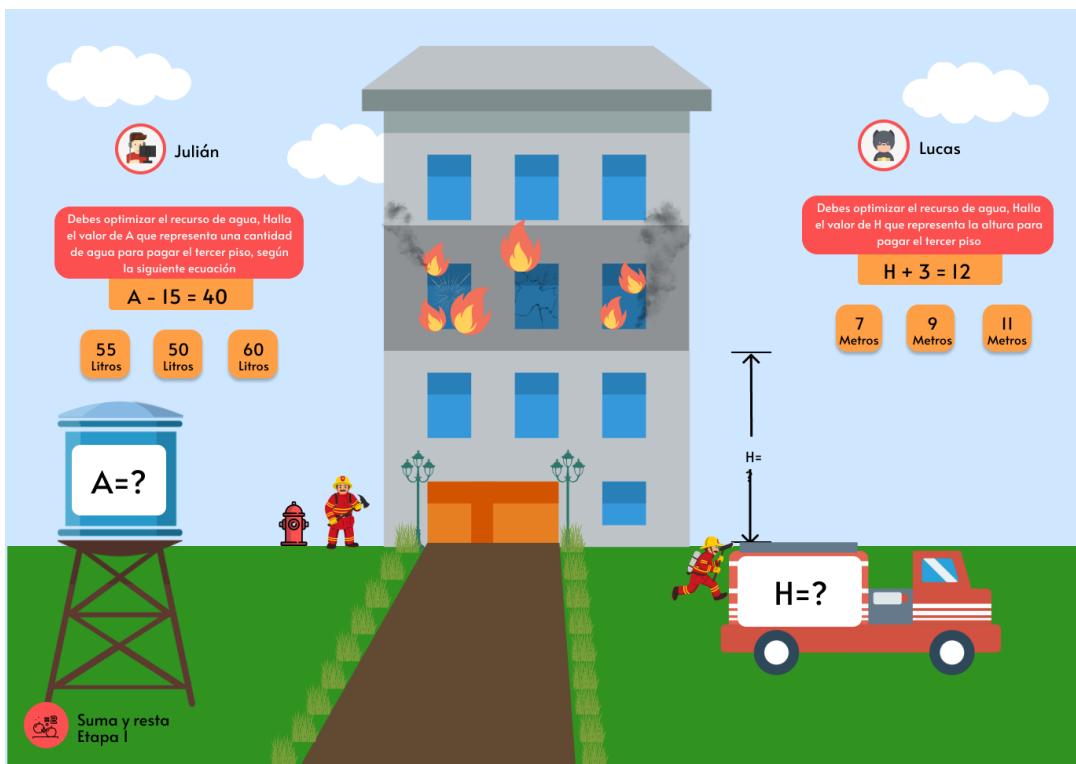


Figura 63. Escenario del videojuego desplegado en la pizarra inteligente.



Figura 64. Situación del aprendizaje en el videojuego donde los estudiantes responden.

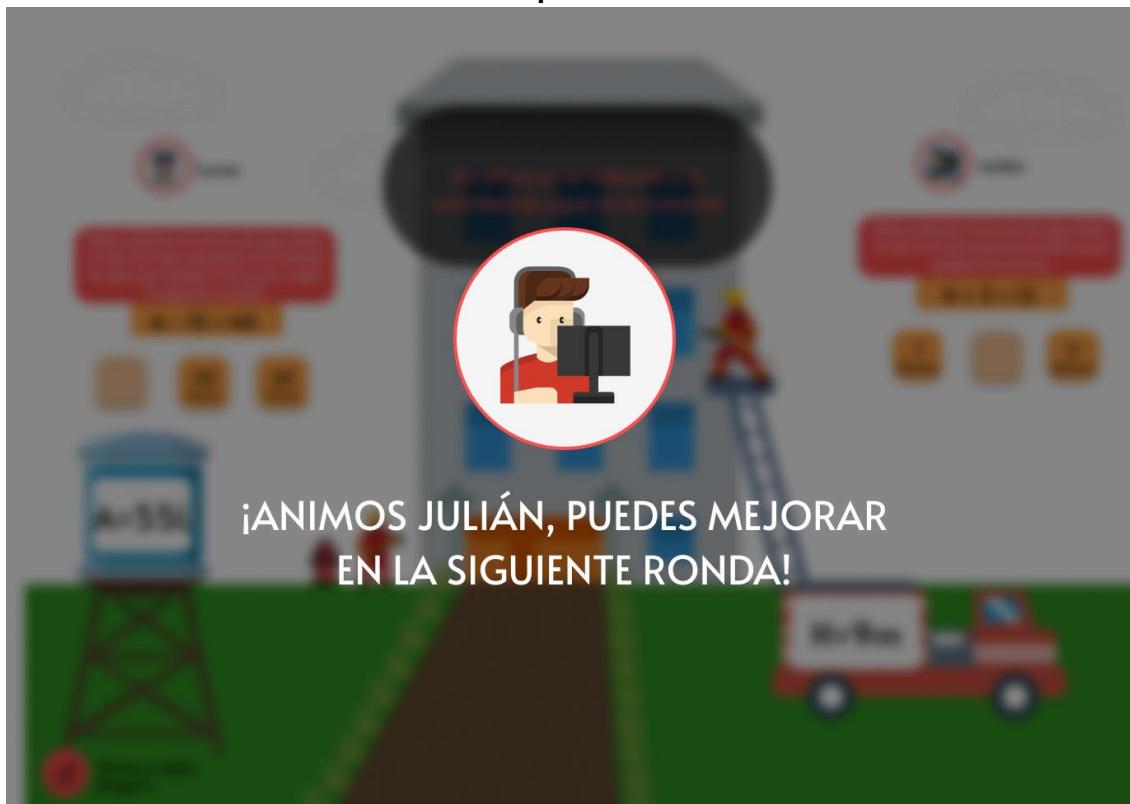


Figura 65. Mensaje de motivación para el estudiante que cometió un error en el aprendizaje.



Figura 66. Interfaz que indica a los dos estudiantes que tomen la tableta de nuevo.

Nota: debido a que se está desarrollando un proyecto académico, es necesario mencionar las fuentes donde se extrajeron algunas imágenes que fueron integradas en los prototipos del SMMV.

- Para la imagen de la Figura 31, se descargó de la siguiente página web:
<https://margarita.do/matematicas-divertidas-motivando-a-nuestros-estudiantes/>.
- Para la imagen de la Figura 32 y 35, se sacaron de la página de **Freepik** en las siguientes rutas:
 1. https://www.freepik.es/vector-gratis/aula-vacia-interior-escuela-o-clase-universitaria_6993851.htm#&position=0&from_view=detail#&position=0&from_view=detail.
 2. https://www.freepik.es/vector-gratis/aula-vacia-inscripcion-bienvenido-escuela_7588849.htm.
- Para las iconografías de la Figura 19, 35, 36, 39, 44, 45, 46, 47, 49, 53, 54, 55, 56, 57 y 64 fueron sacadas de la página web **Flaticon**, específicamente de las imágenes gratuitas.
- El resto de imágenes tuvieron una creación propia por el equipo de trabajo Future Design.

7. Especificación del SMMV

En esta última etapa que se realiza para la pre-producción del sistema multimedia, aparecen las especificaciones para el desarrollo del sistema multimedia mínimo viable. En virtud de lo anterior, comienzan a concretarse las historias de usuario necesarias con sus respectivos criterios de validación. Con esto, se puede desarrollar un mapa general que esté alineado con estas historias, y sirvan de tal manera para producir efectivamente el SMMV.

7.1. Mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva

Se presenta en la Figura 67, el mapa general que alinea las historias de usuario desarrolladas junto con la proposición de valor definida para la experiencia. Además, el mapa contempla cuatro niveles respectivamente: el primer nivel muestra la visión general del SMMV, el segundo nivel lo componen las historias de usuario épicas o de mayor abstracción, el tercer nivel están las historias que cuenta con un mayor grado de concreción, y finalmente, el cuarto nivel son las historias de usuario para producción.

Adicionalmente, dentro de la experiencia del sistema, se está trabajando con dos roles que son: la docente y los estudiantes. Para ello, las historias de usuarios épicas que conserven el color azul representan a los estudiantes mientras las historias de color rojo son para el/la docente.

Visión del Sistema Multimedia Mínimo Viable									
Mapa general Historias Experiencia multimedia interactiva	PRINCIPIO	Para estudiantes del colegio Inmaculada Concepción de octavo y noveno grado que presentan falencias en las bases fundamentales de operaciones básicas aritméticas, el sistema Matemáticas Divertidas, es un Sistema Multimedia que por medio de una experiencia interactiva, logrará apoyar el aprendizaje de los estudiantes con el refuerzo de los conceptos base de operaciones aritméticas necesarios para la materia de matemáticas, y a su vez, realizando un seguimiento estadístico con el fin de encontrar fortalezas y debilidades. A diferencia de "AppNodomimbas" y otros videojuegos educativos tradicionales, nuestro Sistema Multimedia, despliega una experiencia lúdico-didáctica donde los jóvenes podrán resolver problemas de manera colaborativa que aluden a escenarios y contextos reales dentro del videojuego para el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas.							
		HU1	HU2	HU3	HU4	HU5	HU6	HU7	FIN
Historias de Usuario centradas en la experiencia multimedia interactiva	Contenido Multimedia					Diseño responsable	Emociones		
	Medios digitales						Emociones		
Historias de Usuario para producción									

Figura 67. Mapa general de historias de usuario de estudiantes y docente.

7.2. Especificación y priorización de las historias de usuario

Para la distribución y alineación de todas las historias de usuario desarrolladas, se utilizó la Tabla 8 donde aparecen las historias de usuario de nivel 3 (hijo) alineadas con las historias de usuario de mayor abstracción (padre).

Código	Historias de usuario padre	Historias de usuario hijo – basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia Interactiva			
		Contenido Multimedia	Medios digitales	Modalidades de interacción	Diseño responsable
		<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos. - Imágenes 2D. - Audio o sonido. - Animación 2D. - Texto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de gestos naturales. - Acciones en pantalla. - Segunda pantalla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de los datos personales. - Protocolos de bioseguridad. - Sostenibilidad ambiental. - Confiabilidad - Tranquilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción. - Alegría. - Decepción. - Motivación. - Interés. - Alivio. - Sorpresa. - Enfado. - Entusiasmo.
HU1	Como <docente> necesito <desplegar la experiencia interactiva multimedia> para <tener acceso al contenido del aprendizaje de los	HU1.1: Como <docente> necesito <desplegar la experiencia interactiva multimedia mediante el uso de imágenes y animaciones 2D> para <poder conocer el contenido de aprendizaje del sistema multimedia >	HU1.2: Como <docente> necesito <que al desplegar la experiencia interactiva multimedia me permita navegar mediante acciones en pantalla> para <poder hacer la selección del	HU1.3: Como <docente> necesito <que al desplegar la experiencia me permite conocer las condiciones de uso> para <sentirme seguro	

	temas matemáticos a mis estudiantes>		contenido de aprendizaje deseado en la experiencia >	en el manejo de los datos mios y de mis estudiantes >	
HU2	Como <docente> necesito <configurar los temas de matemáticas disponibles> para <participar en la experiencia de aprendizaje de mis estudiantes>	HU2.1: Como <docente> necesito <configurar los temas de matemáticas disponibles a través de imágenes 2D y texto > para <comprender de una mejor manera la selección del tema matemático de intereses para iniciar la experiencia de aprendizaje>		HU2.2: Como <docente> necesito <que para poder hacer una configuración adecuada del sistema multimedia la interacción sea mediada por acciones en pantalla> para <poder moverme de la mejor manera en los espacios de aprendizaje disponibles en ale experiencia>	HU2.3: Como <docente> necesito <que la configuración del sistema multimedia sea práctico permitiendo sentir confianza> para <sentir muy bien familiarizado en todo momento con el sistema >
HU3	Como <estudiante> necesito <personalizar mi experiencia dentro del videojuego> para <identificarme con el contenido de aprendizaje desplegado>	HU3.1: Como <estudiante> necesito <personalizar mi experiencia dentro del videojuego haciendo uso de Imágenes 2D y animaciones 2D> para <tener una identidad acorde a mis preferencias en el videojuego>	HU3.2: Como <estudiante> necesito <que la experiencia haga uso de acciones en pantalla> para <escoger elementos de mi preferencia para el desarrollo del videojuego>		HU3.4: Como <estudiante> necesito <que la personalización de la experiencia me resulte alineada a mis gustos e intereses> para <identificarme y sentir interés con el contenido de aprendizaje desplegado>
HU4	Como <estudiante> necesito <de una orientación que me guíe en la experiencia del videojuego> para <comprender el funcionamiento del aprendizaje lúdico-	HU4.1: Como <estudiante> necesito <de una orientación que me guíe en la experiencia del videojuego que haga uso de imágenes 2D, audio, animación 2D y texto> para <que me facilite el entendimiento de la experiencia de aprendizaje>	HU4.2: Como <estudiante> necesito <que la orientación que me guíe en la experiencia del videojuego me permita interactuar con ella mediante acciones en pantalla> para <navegar en el contenido que muestra el funcionamiento del	HU4.3: Como <estudiante> necesito <que la orientación que me guíe en la experiencia me recuerde hacer uso de los protocolos de bioseguridad> para <proteger mi salud y sentirme seguro>	HU4.4: Como <estudiante> necesito <que la orientación que me guíe en la experiencia del videojuego me resulte agradable y sencilla> para <sentir confianza durante el

	didáctico>		videojuego>		desarrollo del videojuego>
HU5	Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales en el videojuego> para <reforzar el aprendizaje de los conceptos de temas matemáticos>	HU5.1: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales que haga uso de imágenes 2D, animaciones 2D, sonidos y texto> para <que me facilite el entendimiento en el desarrollo del videojuego orientado al aprendizaje del tema>	HU5.2: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales con los que pueda interactuar a través de gestos corporales> para <controlar y participar en la experiencia multimedia>		HU5.3: Como <estudiante> necesito <que la experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales me haga sentir motivado y con interés> para <seguir reforzando los conceptos del tema de operaciones básicas>
HU6	Como <estudiante> necesito <visualizar el proceso al finalizar la experiencia> para <conocer los resultados obtenidos en el aprendizaje del tema de matemáticas>	HU6.1: Como <estudiante> necesito <visualizar el proceso en la experiencia mediante el uso de imágenes y animaciones 2D> para <conocer la retroalimentación de los resultados obtenidos en el aprendizaje del tema> HU6.2: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso de la experiencia cuenta con sonido> para <que me facilite recibir mejor la retroalimentación de los resultados cuando finaliza el aprendizaje del tema>	HU6.3: Como <estudiante> necesito <una interacción a través de acciones en pantalla con la visualización del proceso de la experiencia> para <facilitar el aprendizaje del tema de matemáticas>		HU6.4: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso de la experiencia evoque emociones como entusiasmo, alivio y motivación> para <continuar en el aprendizaje del tema de matemáticas>
HU7	Como <docente> necesito <realizar un seguimiento de la experiencia a mis estudiantes> para <encontrar debilidades y fortalezas en el aprendizaje de los temas de matemáticas>	HU7.1: Como <docente> necesito <realizar un seguimiento estadístico a mis estudiantes donde se represente la información a través de gráficas, imágenes 2D y texto> para <que me facilite encontrar datos importantes de los estudiantes en el aprendizaje de los temas de matemáticas>	HU7.2: Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico disponga de interacción con acciones en pantalla> para <que me facilite encontrar información importante sobre el aprendizaje de los temas reforzados en los estudiantes>		HU7.3: Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico realizado a mis estudiantes genere emociones como satisfacción, alivio y alegría> para <tener seguridad en el aprendizaje del tema orientado a mis

					estudiantes>
--	--	--	--	--	--------------

Tabla 8. Matriz de historias de usuario concebida bajo la alineación del SMMV para el estudiante y docente.

En la Tabla 9 se presentan todas las historias de usuario de nivel 4 que pasarán a producción junto con la prioridad, y a su vez están alineadas con las historias de usuario de nivel 3 para los estudiantes y docentes de matemáticas.

Código Historia de Usuario de la Experiencia Multimedia Interactiva	Historias de Usuario para producción			
	Prioridad			
	Muy Alta	Alta	Media	Baja
HU1.1 Como <docente> necesito <desplegar la experiencia interactiva multimedia mediante el uso de imágenes > para <poder conocer el contenido de aprendizaje del sistema multimedia >	<p>HU1.1.1: Como <docente> necesito <ejecutar la aplicación de escritorio del sistema multimedia> para <poder conocer cada una de las opciones del sistema multimedia.></p> <p>HU1.1.5: Como <docente> necesito <al desplegar la experiencia se muestra unas casillas en blanco con texto que indique qué debo ingresar datos de autenticación como nombre y contraseña brindada por la institución permitiendo así pulsar un botón alude a iniciar> para <poder verificar</p>	<p>HU1.1.2: Como <docente> necesito <que toda las interfaces a excepción de la principal, cuente con un icono en la parte superior izquierda, que alude a regresar a la interfaz anterior > para <poder navegar de una manera adecuada por cada una de estos contenidos disponibles></p> <p>HU1.1.7: Como <docente> necesito <que al desplegar el sistema multimedia me permita crear una cuenta personal > para <poder de esta manera iniciar sesión y seguir conociendo los contenidos del sistema multimedia></p> <p>HU1.1.10: Como <docente></p>	<p>HU1.1.9: Como <docente> necesito <que al momento de ya haber iniciado sesión me muestre en la parte superior derecha mi nombre y un icono en 2D de mi selección en registro> para <para poder identificar el usuario actual que registra el</p> <p>HU1.1.8: Como <docente> necesito <que al momento de estar en la pantalla de crear cuenta, me muestre una imagen 2D sobre un aula, 3 textfield para “nombre de usuario”, “correo”, “contraseña”, dos iconos uno de profesor y profesora ambos en 2D > para <conocer el estado actual de la página de registro para poder seguir conociendo la experiencia de</p>	<p>HU1.1.3: Como <docente> necesito <al desplegar la experiencia se muestra una imagen 2D que alude a un aula, además de contar con dos botones, uno para aludir a iniciar el sistema y otro para cerrar este> para <poder iniciar poder pasara a la siguiente pantalla ></p> <p>HU1.1.4: Como <docente> necesito <que al momento de enviar el correo, me muestre mediante una venta emergente que el correo ha sido enviado con éxito con un texto sobre las instrucciones</p>

	<p>los datos ingresados y así poder dar inicio o no mostrando de esta última manera que se ha equivocado o no está registrado></p> <p>HU1.1.6: Como <docente> necesito <que al desplegar el sistema multimedia me permita recuperar la cuenta en caso de olvidar la contraseña mediante correo > para <poder de esta manera seguir usando de una manera adecuada el sistema></p>	<p>necesito <que al momento de desplegar el sistema multimedia me permita conocer los términos y condiciones uso mediante texto en una ventana emergente > para <poder identificar los términos de un diseño responsable y poder seguir usando el sistema adecuadamente ></p>	<p>aprendizaje>sistema></p>	<p>claras dentro del correo > para <poder de esta manera recuperar mi cuenta y poder seguir conociendo el contenido del sistema></p>
<p>HU1.2 Como <docente> necesito <navegar en la experiencia interactiva multimedia mediante acciones en pantalla> para <poder hacer la selección del contenido de aprendizaje deseado en la experiencia ></p>	<p>HU1.2.2: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección del ícono en la parte superior izquierda > para <poder navegar de una manera adecuada por cada una de las pantallas con contenidos disponibles></p> <p>HU1.2.3: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite llenar cada una de las casillas en blanco mediante teclado en la pantalla de autenticación que indique qué debo ingresar datos permitiendo luego pulsar un botón que alude a "ingresar"></p>	<p>HU1.2.4: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección del ícono que se encuentra en la parte superior derecha del sistema> para <conocer algunas funciones específicas dentro de mi inicio de sesión></p> <p>HU1.2.1: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección de uno de los dos iconos en la interfaz de registro> para <poder identificarte como profesor o profesora ante el sistema multimedia cada vez que inicie sesión></p> <p>HU1.2.7: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección de dos botones</p>	<p>HU1.2.6: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección de dos botones al inicio de la experiencia, uno para "iniciar" y el otro para "cerrar" el aplicativo> para <poder iniciar la experiencia y autenticarme o cerrar el aplicativo de la experiencia multimedia></p>	

	<p>para <poder verificar los datos ingresados y así poder dar inicio o no></p> <p>HU1.2.5: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite llenar mediante teclado cada una de las textfield en blanco de "crear cuenta" que indique qué debo ingresar datos permitiendo luego poder pulsar un botón alude a "registrar" para <poder verificar los datos ingresados y así poder dar inicio o no></p>	<p>que aluden a "cerrar sección" y otro para "terminos y condiciones" que se encuentra dentro del ícono docente en la parte superior derecha del sistema> para <poder conocer los términos y condiciones de uso, además de cerrar sesión></p>		
<p>HU1.3 Como <docente> necesito <que al desplegar la experiencia me permite conocer las condiciones de uso> para <sentirme seguro en el manejo de los datos míos y de mis estudiantes en el uso del sistema multimedia ></p>	<p>HU1.3.1: Como <docente> necesito <que al desplegar la experiencia me permite conocer las condiciones de uso mediante una ventana emergente> para <conocer los términos y condiciones de uso al momento de desplegar el sistema multimedia></p>			
<p>HU2.1 Como <docente> necesito <configurar los temas de matemáticas disponibles a través de imágenes 2D y texto > para <comprender de una mejor manera la selección del tema matemático de intereses para iniciar la experiencia de aprendizaje></p>	<p>HU2.1.1: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia muestre una imagen con texto en 2D con color para el temas de operaciones básicas y gris para las otras > para <conocer que el tema de operaciones básicas es</p>	<p>HU2.1.3: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia muestre una imagen con texto en 2D con color para el temas de operaciones básicas y gris para las otras > para <conocer que el tema de operaciones básicas es</p>	<p>HU2.1.4: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia me muestre un texto que me indique que estoy configurando la experiencia y me indique que debo seleccionar un tema> para <poder iniciar de una manera adecuada el siguiente</p>	

	<p>fracciones o temas x > para <establecer qué tema de matemáticas deseo desplegar en la experiencia de aprendizaje ante mis estudiantes></p> <p>HU2.1.5: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre un texto que me indique que estoy configurando la experiencia y me indique seleccionar a dos estudiantes> para <poder iniciar de una manera adecuada el despliegue de la experiencia multimedia></p> <p>HU2.1.8: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de temas matemáticos de la experiencia muestra un botón en gris que diga "Comenzar" y solo se ponga a color (desbloqueado) además de mostrar en el mismo recuadro textualmente que tema escogí una vez seleccione los estudiantes que van a participar de la experiencia> para <poder iniciar adecuadamente el juego</p>	<p>el único tema disponible en el despliegue de la experiencia de aprendizaje></p> <p>HU2.1.6: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre un recuadro que me permita desplegar y seleccionar un grado como 8-1, 8-2, 8-3,9-1, 9-2, y 9-3,> para <poder filtrar los estudiantes registrados en la experiencia de aprendizaje del curso donde actualmente deseo iniciarla></p> <p>HU2.1.9: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre por filas el ícono 2D que el estudiante haya seleccionado, nombre, apellido, grado y un cuadro de confirmación para cada uno de los estudiantes del grado seleccionado,> para <poder conocer y seleccionar al estudiante en caso de ser el participante de la experiencia de aprendizaje actual></p> <p>HU2.1.10: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre mediante una ventana emergente que se está</p>	<p>paso de configuración de la experiencia</p> <p>HU2.1.7: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre por filas el ícono 2D que el estudiante haya seleccionado, nombre, apellido y grado de los estudiantes del grado seleccionado,> para <poder conocer aquellos estudiantes que ya hayan participado en la experiencia el día que está siendo desplegada en dicha aula></p> <p>HU2.1.11: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de los temas de matemáticas se reinicie los estudiantes que han jugado en un plazo de 24 horas por cada salón,> para <poder volver a desplegar la experiencia otro día con los estudiantes que ya había jugado en el proceso de configuración></p>	
--	---	---	--	--

	<p>de aprendizaje lúdico-didáctico></p>	<p>ejecutando la experiencia una vez haya dado el botón de iniciar,> para <poder conocer el tiempo transcurrido además de si en algún momento se necesite terminarla se pueda realizar desde la misma></p>		
<p>HU2.2 Como <docente> necesito <que para poder hacer una configuración adecuada del sistema multimedia la interacción sea mediada por acciones en pantalla> para <poder moverme de la mejor manera en los espacios de aprendizaje disponibles en ale experiencia></p>	<p>HU2.2.1: Como <docente> necesito <que las interacciones con acciones en pantalla para configuración de la segunda pantalla de temas matemáticos de la experiencia me muestre por filas un cuadro de confirmación para cada uno de los estudiantes del grado seleccionado,> para <poder seleccionar o deseleccionar al estudiante en caso de ser el participante de la experiencia de aprendizaje actual></p> <p>HU2.2.3: Como <docente> necesito <que las interacciones con acciones en pantalla para configuración de la segunda interfaz de temas matemáticos de la experiencia integre un botón en gris que diga "Comenzar" y solo se ponga a color (se pueda seleccionar) una vez seleccione el tema matemático deseado y mostrar en un mismo recuadro textualmente que tema escogí> para <poder iniciar la</p>			

	<p>experiencia de aprendizaje en el aula de clase ante mis estudiantes></p> <p>HU2.2.2: Como <docente> necesito <que las interacción con acciones en pantalla para configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia integre un botón en gris que diga “Siguiente” y solo se ponga a color (se pueda seleccionar) una vez seleccione el tema matemático deseado y mostrar en un mismo recuadro textualmente que tema escogí> para <poder para poder pasar a la siguiente pantalla de configuración de los temas matemáticos></p>		
<p>HU2.3 Como <docente> necesito <que la configuración del sistema multimedia sea practico de usar> para <poderme sentir confianza al familiarizarme en todo momento con el sistema ></p>		<p>HU2.3.1: Como <docente> necesito <que la visualización del proceso configuración de los temas matemáticos, los colores usados sean pasteles con tonalidades rojo, café y naranja> para <que visualmente sea agradable y conserve una linealidad en los contenidos mostrados></p> <p>HU2.3.2: Como <docente> necesito < que la visualización del proceso configuración de los temas matemáticos los temas disponibles y botones sean de color rojo en las dos secciones</p>	

		de configuración > para <que me llame la atención a primera vista y mostrar constantemente el estado del sistema>		
HU3.1 Como <estudiante> necesito <de una orientación que me guíe en la experiencia del videojuego que haga uso de imágenes 2D, audio, animación 2D y texto> para <que me facilite el entendimiento de la experiencia de aprendizaje>	HU3.1.1: Como <estudiante> necesito <que la experiencia despliegue una ventana emergente que me muestre un tutorial haciendo uso de texto e imágenes 2D representando una persona moviendo sus manos > para <saber como debo arrastrar el puntero para seleccionar la respuesta correcta>	HU3.1.2: Como <estudiante> necesito <que la experiencia despliegue una ventana emergente que me muestre un tutorial haciendo uso de texto e imágenes 2D representando una tablet y un trípode> para <tener claridad sobre los elementos que van a capturar los movimientos de mis manos>	HU3.1.3: Como <estudiante> necesito <que la experiencia despliegue una ventana emergente que me muestre un tutorial haciendo uso de texto e imágenes 2D representando un trípode con la tablet y una persona moviendo sus manos> para <saber donde debo ubicarme para que se capturen mis movimientos>	HU3.1.4: Como <estudiante> necesito <que las imágenes 2D desplegadas en el tutorial tengan una animación 2D> para <tener claridad sobre los movimientos que debo realizar para seleccionar respuestas> HU3.1.5: Como <estudiante> necesito <que la experiencia tenga una entidad realizada con imágenes 2D que haga uso de textos > para <que me guíe durante el tutorial>
HU3.2 Como <estudiante> necesito <que la orientación que me guíe en la experiencia del videojuego me permita interactuar con ella mediante acciones en pantalla> para <navegar en el contenido que muestra el funcionamiento del videojuego>	HU3.2.1: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre botones virtuales de adelante y atrás> para <navegar en el tutorial de juego utilizando la pantalla táctil>	HU3.2.2: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual con una X> para <cerrar la interfaz del tutorial y continuar con el videojuego>	HU3.2.3: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual con un signo de interrogación> para <acceder a la ventana emergente que tiene el tutorial>	HU3.2.4: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual con una flecha hacia atrás> para <poder retroceder en la navegación por la interfaz>
HU3.3 Como <estudiante> necesito <que la experiencia me recuerde hacer uso de los protocolos de bioseguridad> para <proteger mi salud y sentirme seguro>	HU3.3.1: Como <estudiante> necesito <que la entidad guía me indique que debo utilizar el tapabocas mientras juego> para <cuidar mi salud y la de mis compañeros>	HU3.3.2: Como <estudiante> necesito <que la entidad guía me indique que debo lavarme las manos después de jugar> para <cuidar mi salud y la de mi familia>	HU3.3.3: Como <estudiante> necesito <que la entidad guía me indique que mis datos solo pueden ser revisados por el profesor> para <tener seguridad de que solo él accede a mi información>	

HU3.4 Como <estudiante> necesito <que la orientación que me guíe en la experiencia del videojuego me resulte agradable y sencilla> para <sentir confianza durante el desarrollo del videojuego>	HU3.4.1: Como <estudiante>, necesito < que el tutorial utilice iconos que me resulten familiares > para <reconocer los elementos con los que voy a interactuar en la experiencia y sentirme tranquilo>	HU3.4.2: Como <estudiante>, necesito <que la orientación utilice palabras sencillas y que yo entienda> para <comprender que debo hacer y sentirme listo y desafiado por lo que ocurrirá>	HU3.4.3. Como <estudiante>, necesito <que en el tutorial se utilice una gama de colores pasteles con tonalidades rojo, café y naranja> para <que sea agradable a la vista >	
HU4.1 Como <estudiante> necesito <personalizar mi experiencia dentro del videojuego haciendo uso de Imágenes 2D y animaciones 2D> para <tener una identidad acorde a mis preferencias en el videojuego>	HU4.1.1: Como <estudiante>, necesito <visualizar los distintos avatares representados por imágenes 2D> para <decantarme por cuál será el avatar de mi preferencia>	HU4.1.2: Como <estudiante>, necesito <que en la interfaz haga uso de texto que me indique mi nombre > para <saber que soy yo el que debe escoger avatar >	HU4.1.3: Como <estudiante>, necesito <que en la interfaz haga uso de texto que me indique que debo escoger un avatar > para <saber que tengo que hacer y facilitar mi desarrollo en la experiencia>	HU4.1.4: Como <estudiante>, necesito <que los avatares dentro de la experiencia tengan una animación 2D> para <que mi experiencia sea más interesante y atractiva>
HU4.2 Como <estudiante> necesito <que la experiencia haga uso de acciones en pantalla> para <escoger elementos de mi preferencia para el desarrollo del videojuego>	HU4.2.1: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botones virtuales que representan cada ícono > para <seleccionar mi ícono de preferencia utilizando la pantalla táctil>	HU4.2.2: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual que se ilumine cuando seleccione un avatar> para <saber que mi ícono fue seleccionado y seguir con el videojuego>	HU4.2.3: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual que represente continuar con la experiencia > para <seguir con el proceso>	
HU4.3 Como <estudiante> necesito <que la personalización de la experiencia me resulte alineada a mis gustos e intereses> para <identificarme y sentir interés con el contenido de aprendizaje desplegado>	HU4.3.1: Como <estudiante>, necesito <que los íconos dentro de la experiencia me resulten familiares> para <sentirme a gusto con uno y seleccionarlo>	HU4.3.2: Como <estudiante>, necesito <que en el tutorial se utilice una gama de colores pasteles con tonalidades rojo, café y naranja> para <que sea agradable a la vista >	HU4.3.3: Como <estudiante>, necesito <que los íconos dentro de la experiencia sean agradables> para < me hagan sentir seguridad y decantarme por la selección de uno>	
HU5.1 Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales que haga uso de imágenes 2D, animaciones 2D, sonidos y	HU5.1.3: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde	HU5.1.1: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde		HU5.1.2: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales que

<p>texto> para <que me facilite el entendimiento en el desarrollo del videojuego orientado al aprendizaje del tema></p>	<p>mediante texto represente una pregunta del tema y una ecuación > para < que me ayude a identificar qué debo resolver en el desarrollo de la ronda del videojuego></p> <p>HU5.1.4: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales, la cual a través de texto represente tres posibles respuestas > para < que me facilite la resolución del problema presentado en el contexto del aprendizaje del videojuego ></p> <p>HU5.1.7: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde el edificio cuenta con elementos como ventanas, los cinco pisos con su respectiva altura, la puerta principal y fuego en el piso en la ronda actual, sean representados mediante imágenes 2d, animaciones 2d y texto> para < contextualizar la pregunta y respuesta presentada en el aprendizaje del tema ></p>	<p>represente mi avatar en una imagen 2d junto con mi nombre > para < identificar la parte de la experiencia colaborativa que me corresponde></p> <p>HU5.1.5: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales que a través de imágenes 2d representan dos bomberos donde uno controla el flujo del agua y el otro la altura de una escalera con el fin de apagar el fuego de un piso> para < que me ayude a relacionar la aplicación del tema en un contexto real de aprendizaje></p> <p>HU5.1.8: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales que cuente con sonidos de ambiente, sirena de bombero y fuego> para < generar una mayor inmersión en el entorno de aprendizaje del tema></p> <p>HU5.1.10: Como <estudiante> necesito < que la altura del piso en llamas y las cantidades de agua requerida para apagar el fuego, sean valores aleatorios</p>		<p>represente la ronda de la experiencia en la que estoy a traves de texto > para < conocer el progreso que me falta con el fin de completar el aprendizaje del tema dentro del videojuego></p> <p>HU5.1.6: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde el paisaje como nubes, pasto, edificio y el equipamiento de los bomberos sean representados a través de imágenes 2D > para < contextualizar el desarrollo del aprendizaje del tema dentro del videojuego ></p> <p>HU5.1.9: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales con mensajes de retroalimentación que se desplieguen en la parte superior al responder la pregunta > para <percibir el resultado de la ronda dentro de la experiencia de aprendizaje></p>
--	--	--	--	---

		en cada ronda > para < enfrentarme a una experiencia de aprendizaje diferente en cada intento >		
HU5.2 Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales con los que pueda interactuar a través de gestos corporales> para <controlar y participar en la experiencia multimedia>	<p>HU5.2.1: Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales que capte e interprete mis gestos corporales> para < facilitar mi interacción y participación en la experiencia multimedia ></p> <p>HU5.2.2: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje que cuente con un cursor en la interfaz con el que pueda interactuar arrastrándolo con el movimiento de mi mano y seleccionando con la apertura de mi mano > para < controlar y participar en la experiencia multimedia ></p>			
HU5.3 Como <estudiante> necesito <que la experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales me haga sentir motivado y con interés> para < seguir reforzando los conceptos del tema de operaciones básicas>			HU5.3.1: Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales con mensajes de ánimo entre cada ronda que diga “Ánimos, Puedes mejorar	

			en la siguiente etapa" > para < motivarme a seguir con el aprendizaje del tema >	
HU6.1 Como <estudiante> necesito <visualizar el proceso de la experiencia mediante el uso de imágenes 2D, animaciones 2D y texto> para <entender la retroalimentación de los resultados obtenidos en el aprendizaje del tema de matemáticas>	<p>HU6.1.1: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso de la experiencia brinde una imagen 2D con forma de escudo donde se represente el nombre y avatar, la cantidad de rondas totales y el número de rondas acertadas> para <identificar claramente la información ofrecida en las resultados finales del aprendizaje></p> <p>HU6.1.6: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso relacionada a la retroalimentación principal tenga una tercera sección donde mediante imágenes 2D y texto representen información precisa sobre cada ronda del aprendizaje como el piso del edificio, la respuesta que se escogió y la respuesta que es correcta> para <que la experiencia ofrezca una explicación clara sobre el aprendizaje obtenido del videojuego></p>	<p>HU6.1.3: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso integre un icono 2D con diseño de megáfono> para <facilitar el reconocimiento de la retroalimentación principal que ofrece la experiencia al finalizar el aprendizaje></p> <p>HU6.1.5: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso relacionada a la retroalimentación principal tenga una segunda sección donde se vean mediante texto información general como el total rondas, número de rondas correctas e incorrectas> para <conocer detalladamente los resultados obtenidos en el aprendizaje del tema desarrollado en el videojuego></p>	<p>HU6.1.4: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso relacionada a la retroalimentación principal tenga una sección que integre una imagen 2D del avatar junto con el nombre> para <determinar que dicha información detallada del aprendizaje me corresponde></p>	<p>HU6.1.2: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso a través de la imagen 2D con forma de escudo integre una animación 2D cuando sea desplegada al final de la experiencia> para <lograr disfrutar de la retroalimentación del aprendizaje></p>
HU6.2 Como <estudiante> necesito <que el despliegue del proceso de la experiencia cuenta con sonido> para <que me facilite recibir mejor la retroalimentación de los resultados cuando finalice el aprendizaje del			HU6.2.1: Como <estudiante> necesito <que el despliegue del proceso al finalizar la experiencia implemente sonido donde represente el triunfo y fallo> para <ayudarme a	

tema>			identificar cómo me fue en los resultados obtenidos en las rondas del aprendizaje>	
HU6.3 Como <estudiante> necesito <una interacción a través de acciones en pantalla con la visualización del proceso de la experiencia> para <facilitar el aprendizaje del tema de matemáticas>	HU6.3.2: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual que conserve la opción de seleccionar la retroalimentación principal> para <que me facilite interactuar con la interfaz donde se encuentra la información detallada sobre los resultados obtenidos en el aprendizaje>	HU6.3.1: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual donde representa la opción de finalizar> para <que me facilite encontrar el lugar donde se puede terminar toda la experiencia del aprendizaje>		
HU6.4 Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso de la experiencia evoque emociones como entusiasmo, sorpresa y motivación> para <continuar en el aprendizaje del tema de matemáticas>	HU6.4.4: Como <estudiante> necesito <que la tercera sección de la visualización de la retroalimentación principal implemente el color rojo y verde en cada ronda de la experiencia> para <que me genere entusiasmo y motivación en descubrir las rondas que quedaron buenas y malas en el desarrollo del aprendizaje>	HU6.4.2: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso implemente colores pasteles con tonalidades rojo, café y naranja> para <que visualmente sea agradable y logre generar sorpresa en la retroalimentación del aprendizaje obtenido> HU6.4.3: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso mediante la imagen 2D con forma de escudo agregue texto como "genial" y "cerca" demostrando el triunfo y fallo de los resultados obtenidos> para <motivarme a interactuar más con la experiencia del aprendizaje>	HU6.4.1: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso mediante la imagen 2D con forma de escudo integre en su diseño otras figuras como trompetas, flechas y estrellas> para <que me genere entusiasmo y motivación al recibir los resultados del aprendizaje>	
HU7.1 Como <docente> necesito <realizar un seguimiento estadístico a mis estudiantes donde se	HU7.1.1: Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico realizado a mis	HU7.1.2: Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico en la sección de	HU7.1.12: Como <docente> necesito <que la gráfica de barras en el primer apartado de	

<p>represente la información a través de gráficas, imágenes 2D y texto> para <que me facilite encontrar información importante de los estudiantes en el aprendizaje de los temas de matemáticas></p>	<p>estudiantes cuente con una sección llamada “Resumen” donde sea representada mediante texto y una imagen 2D con forma de cuadernillo> para <que me facilite identificar el sitio el cual estará toda la información relacionada al aprendizaje desarrollado por mis estudiantes en la experiencia></p> <p>HU7.1.3: Como <docente> necesito <que la sección de “Resumen” integre un apartado donde represente mediante una gráfica de barras información sobre las respuestas correctas e incorrectas de las rondas de cada estudiante junto con su nombre y avatar> para <conocer cómo fue el progreso que obtuvieron los estudiantes en cada ronda desarrollada en el aprendizaje del tema de matemáticas></p> <p>HU7.1.5: Como <docente> necesito <que el seguimiento de la experiencia realizado a mis estudiantes integre una segunda sección llamada “Estudiantes” donde sea representada mediante texto y una imagen 2D con forma de dos alumnos> para <facilitar la búsqueda de información específica de un estudiante sobre el aprendizaje desarrollado en los temas de matemáticas></p>	<p>“Resumen” integre dos filtros con textos llamados “Fecha” y “Temática” donde sean representados por imágenes 2D en forma de calendario y el otro con aspecto de libros apilados> para <que me ayude a seleccionar información precisa con tal de buscar las debilidades y fortalezas en el aprendizaje que obtuvieron mis estudiantes en los temas></p> <p>HU7.1.4: Como <docente> necesito <que la sección de “Resumen” integre un segundo apartado donde represente mediante texto los subtemas del tema principal relacionados a cada estudiante junto con su nombre, avatar y grado> para <que me ayude a identificar las dificultades que tuvieron mis alumnos en el aprendizaje del tema principal de matemáticas></p> <p>HU7.1.6: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” integre una barra de búsqueda donde sea representado a través de una imagen 2D en forma de lupa> para <que me ayude a encontrar información concreta de un estudiante en relación al aprendizaje realizado en los temas de matemáticas></p> <p>HU7.1.9: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” implemente un tercer apartado donde</p>	<p>la sección “Resumen” y el segundo apartado de la sección “Estudiantes” integren dos imágenes 2D con forma de cara feliz y triste donde muestren las respuestas correctas e incorrectas de las rondas> para <que me ayude a interpretar mejor los resultados obtenidos en el aprendizaje del estudiante con los tema de matemáticas></p> <p>HU7.1.7: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” implemente un primer apartado donde mediante una imagen 2D y texto sea representado el avatar, nombre y grado del estudiante> para <que me permita asegurar adecuadamente que dicho estudiante fue buscado dentro de la experiencia></p>	
---	--	--	---	--

	<p>HU7.1.10: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” integre una opción de guardar estudiante donde sea representado mediante un botón con texto llamado “agregar estudiante” junto a una imagen 2D en forma de signo más> para <que me facilite almacenar los datos de un estudiante el cual disfrutará del aprendizaje de un tema de matemáticas></p> <p>HU7.1.11: Como <docente> necesito <que en la sección “Estudiante” para guardar un alumno integre una ventana emergente donde despliegue mediante texto el nombre/s, apellido/s y grado> para <que la experiencia sea lo más claro posible con la información que se debe almacenar del estudiante></p>	<p>represente mediante texto el nombre del tema principal de matemáticas junto con el nombre de sus subtemas> para <identificar los subtemas que presentaron debilidades y fortalezas en el aprendizaje del estudiante></p> <p>HU7.1.8: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” implemente un segundo apartado donde represente mediante una gráfica de barras y texto la siguiente información: el total de rondas, las rondas correctas e incorrectas y el nombre de cada tema jugado> para <obtener un mayor grado de información concreta en el aprendizaje de los temas de matemáticas realizados por el estudiante></p>		
<p>HU7.2 Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico disponga de interacción con acciones en pantalla> para <que me ayude a encontrar información sobre el aprendizaje de los temas reforzados en los estudiantes></p>	<p>HU7.2.1: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada en la sección de “Resumen” integre un botón donde represente la opción de buscar> para <generar la búsqueda de la información de aprendizaje de los estudiantes a partir de lo seleccionado en los dos filtros de “Fecha” y “Temática”></p> <p>HU7.2.3: Como <docente> necesito <que la interacción</p>	<p>HU7.2.2: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada en la sección de “Resumen” integre dos ComboBox en los filtros “Fecha” y “Temática”> para <que me facilite seleccionar las alternativas disponibles con tal de encontrar información resumida sobre el aprendizaje desarrollado en los temas de matemáticas></p> <p>HU7.2.4: Como <docente> necesito <que la interacción con</p>	<p>HU7.2.6: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada en el primer apartado que compone la sección “Estudiantes” integre un botón que represente la opción de eliminar> para <que me facilite borrar los datos del estudiante guardado en la experiencia></p> <p>HU7.2.5: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada en el segundo y tercer apartado</p>	

	<p>con acciones en pantalla orientada a la ventana emergente para guardar a un estudiante integre dos Textfield: nombre/s y apellido/s junto con el ComboBox que representa la selección del grado octavo o noveno> para <que me ayude a ingresar la información necesaria del estudiante el cual desarrollará el aprendizaje de un tema de matemáticas en la experiencia></p>	<p>acciones en pantalla orientada en la sección "Estudiantes" integre un botón que represente la opción de guardar estudiante> para <identificar la parte donde puedo almacenar información precisa sobre un estudiante que realizará el aprendizaje del tema de matemáticas></p>	<p>que componen la sección "Estudiantes" integren un ComboBox con tal de filtrar por fecha la gráfica de barras y los temas principales de matemáticas> para <que me permita buscar otra información acerca del aprendizaje desarrollado en la experiencia></p>	
HU7.3 Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico realizado a mis estudiantes genere emociones como satisfacción, alivio y alegría> para <tener seguridad en el aprendizaje del tema orientado a mis estudiantes>	<p>HU7.3.2: Como <docente> necesito <que la gráfica de barras en el primer apartado de la sección "Resumen" y el segundo apartado de la sección "Estudiantes" integre el color rojo y verde con tal representar los resultados correctos e incorrectos en las rondas> para <que me genere sorpresa y entusiasmo en conocer cómo fue el estado de los estudiantes en el aprendizaje de los temas></p>	<p>HU7.3.1: Como <docente> necesito <que la sección "Resumen" y "Estudiante" relacionados al seguimiento estadístico implemente en los botones "buscar" y "agregar estudiante "un color rojo> para <que visualmente sea agradable y me logre generar interés en el uso de la experiencia de aprendizaje></p>	<p>HU7.3.3: Como <docente> necesito <que los subtemas representados en el segundo apartado de la sección "Resumen" y el tercer apartado de la sección "Estudiantes" implemente colores rojos y verdes> para <que me genere satisfacción en identificar los subtemas que presentaron debilidades y fortalezas orientados al aprendizaje de los estudiantes></p>	

Tabla 9. Matriz de historias de usuario para producción tanto del estudiante como el docente.

7.3. Definición de criterios de validación para las historias de usuario de alta prioridad

A continuación, en la Tabla 10 se presentarán todos los criterios de validación relacionados a las historias de usuario candidatas a producción, tanto para los estudiantes como para la profesora de matemáticas. Además, considerando las historias de más alto nivel descritas en la Tabla 6, se formularon los siguientes criterios de validación.

Historia de Usuario	Criterios de validación
<p>HU1.1.1: Como <docente> necesito <ejecutar la aplicación de escritorio del sistema multimedia> para <poder conocer cada una de las opciones del sistema multimedia.></p>	<p>Escenario 1: Abrir la aplicación</p> <p>Dado que es una aplicación de escritorio</p> <p>Cuando el docente desee abrir la aplicación</p> <p>Entonces el docente podrá ejecutar la aplicación y cerrarla desde su escritorio.</p>
<p>HU1.1.5: Como <docente> necesito <al desplegar la experiencia se muestra unas casillas en blanco con texto que indique qué debo ingresar datos de autenticación como nombre y contraseña brindada por la institución permitiendo así pulsar un botón alude a iniciar> para <poder verificar los datos ingresados y así poder dar inicio o no mostrando de esta última manera que se ha equivocado o no está registrado></p>	<p>Escenario 1: Ingresar datos de autenticación</p> <p>Dado que el sistema multimedia necesita validar que el usuario sea un docente</p> <p>Cuando el sistema se ejecute de nuevo</p> <p>Entonces es necesario unos textfield donde sea ingresada la información como usuario y contraseña, para poder ser validada en la base de datos e ingresar al sistema.</p>
<p>HU1.1.6: Como <docente> necesito <que al desplegar el sistema multimedia me permita recuperar la cuenta en caso de olvidar la contraseña mediante correo > para <poder de esta manera seguir usando de una manera adecuada el sistema></p>	<p>Escenario 1: Recuperar cuenta</p> <p>Dado que el sistema pide siempre un usuario y contraseña para validar quien usa la aplicación</p> <p>Cuando el docente por alguna circunstancia olvida como es alguno de los dos datos necesarios para la autenticación</p> <p>Entonces es necesaria una opción que permite enviar una información al correo electrónico, que permita seguir un paso a paso para la correcta recuperación de la cuenta.</p>
<p>HU1.2.2: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite hacer selección del ícono en la parte superior izquierda > para <poder navegar de una manera adecuada por cada una de las pantallas con contenidos disponibles></p>	<p>Escenario 1: Poder seleccionar un ícono</p> <p>Dado que es necesario poder cerrar sesión y conocer los términos de uso del sistema</p> <p>Cuando el docente desee conocer unas funciones específicas de su perfil</p>

	<p>Entonces es necesario que el docente pueda hacer click sobre el icono que lo representa al lado de su correspondiente nombre permitiendo abrir opciones como cerrar sesión y conocer los términos y condiciones de uso.</p>
<p>HU1.2.3: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite llenar cada una de las casillas en blanco mediante teclado en la pantalla de autenticación que indique qué debo ingresar datos permitiendo luego pulsar un botón que alude a “ingresar”> para <poder verificar los datos ingresados y así poder dar inicio o no></p>	<p>Escenario 1: Poder pulsar un botón de ingreso</p> <p>Dado que es necesario ingresar unos datos pedidos en la interfaz de login o autenticación. para poder pulsar el “ingresar”</p> <p>Cuando el usuario se encuentre en la pantalla de autenticación</p> <p>Entonces es necesario poder mostrar de manera clara y precisa que es necesario llenar unos valores en ciertas casillas para poder pulsar “ingresar” y así poder validar unos datos.</p>
<p>HU1.2.5: Como <docente> necesito <que mediante acciones en pantalla me permite llenar mediante teclado cada una de las textfield en blanco de “crear cuenta” que indique qué debo ingresar datos permitiendo luego poder pulsar un botón alude a “registrar”> para <poder verificar los datos ingresados y así poder dar inicio o no></p>	<p>Escenario 1: Poder acceder a la pantalla de registro</p> <p>Dado que puede que algún docente desee hacer uso del sistema</p> <p>Cuando el docente se encuentre en la pantalla de registro</p> <p>Entonces es necesario que en la parte de abajo de los datos solicitados para el ingreso, muestre un texto con hipervínculo “¿Olvidaste tu contraseña?” de un color llamativo para poder ser pulsado y cargar la interfaz de registro.</p>
<p>HU1.3.1: Como <docente> necesito <que al desplegar la experiencia me permite conocer las condiciones de uso mediante una ventana emergente> para <conocer los términos y condiciones de uso al momento de desplegar el sistema multimedia></p>	<p>Escenario 1: Conocer los términos y condiciones de uso</p> <p>Dado que es necesario para un docente conocer los términos legales del manejo de la información de sus estudiantes</p> <p>Cuando el docente haga inicio de sesión</p> <p>Entonces el sistema debe mostrar mediante una ventana emergente los términos y condiciones del manejo de la información que se han detallado en el documento.</p>
<p>HU2.1.1: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia muestre una imagen con texto en 2D para cada uno de los temas de matemáticas disponibles como operaciones básicas,</p>	<p>Escenario 1: Conocer los temas disponibles para jugar</p> <p>Dado que el docente necesita que temas están disponibles</p> <p>Cuando el docente se encuentre en la interfaz de configuración de temas</p>

<p>fracciones o temas x > para <establecer qué tema de matemáticas deseo desplegar en la experiencia de aprendizaje ante mis estudiantes></p>	<p>Entonces es necesario que para cada uno de los tres temas (operaciones básicas, fracciones y tema x) sea necesario mostrar una imagen que aluda al tema como su nombre abajo.</p> <p>Escenario 2: Disponibilidad de los temas</p> <p>Dado que solo se encuentra disponibles operaciones básicas</p> <p>Cuando el docente acceda a configuración de tema solo podrá ver a color operaciones básicas, puesto que los otros temas al no estar disponibles están en gris</p> <p>Entonces de los tres posibles modos de juego, solo estará a color operaciones básicas que hace entender que es el único disponible en el momento de despliegue.</p>
<p>HU2.1.5: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de los temas matemáticos de la experiencia me muestre un texto que me indique que estoy configurando la experiencia y me indique seleccionar a dos estudiantes> para <poder iniciar de una manera adecuada el despliegue de la experiencia multimedia></p>	<p>Escenario 1: Se debe seleccionar estudiantes</p> <p>Dado que el docente es el único que puede seleccionar los 2 estudiantes que van a jugar</p> <p>Cuando el docente esté en la segunda interfaz de configuración de temas</p> <p>Entonces la experiencia debe indicar de manera textual que es necesario que se haga la selección de dos estudiantes que van a jugar en la experiencia colaborativa.</p>
<p>HU2.1.8: Como <docente> necesito <que el proceso de configuración de la segunda interfaz de temas matemáticos de la experiencia muestra un botón en gris que diga "Comenzar" y solo se ponga a color (desbloqueado) además de mostrar en el mismo recuadro textualmente que tema escogí una vez seleccione los estudiantes que van a participar de la experiencia> para <poder iniciar adecuadamente el juego de aprendizaje lúdico-didáctico></p>	<p>Escenario 1: Estudiantes seleccionados.</p> <p>Dado que es necesario conocer si los estudiantes son suficientes</p> <p>Cuando el docente esté escogiendo a los estudiantes</p> <p>Entonces la experiencia necesita mostrar un botón en gris en primera instancia que aluda a que es necesario seleccionar a los estudiantes para poder iniciar la experiencia, una vez se haya hecho la selección de los estudiantes este se pondrá en rojo. y en la parte de abajo indica textualmente cual tema es el escogido previamente.</p>
<p>HU2.2.1: Como <docente> necesito <que las interacción con acciones en pantalla para configuración de la segunda pantalla de temas matemáticos de la experiencia me muestre por filas un cuadro de confirmación para cada uno de los estudiantes del</p>	<p>Escenario 1: Filtrar los grupos de estudiantes</p> <p>Dado que es necesario poder filtrar los grupos de estudiantes que van a participar de la experiencia.</p>

<p>grado seleccionado,> para <poder seleccionar o deseleccionar al estudiante en caso de ser el participante de la experiencia de aprendizaje actual></p>	<p>Cuando el docente esté en la segunda pantalla de configuración</p> <p>Entonces es necesario que la experiencia permita poder hacer la selección del combobox, para poder conocer los grupos que están registrados y escoger uno de estos, para mostrar sus estudiantes actuales.</p>
<p>HU2.2.3: Como <docente> necesito <que las interacción con acciones en pantalla para configuración de la segunda interfaz de temas matemáticos de la experiencia integre un botón en gris que diga “Comenzar” y solo se ponga a color (se pueda seleccionar) una vez seleccionar a los dos estudiantes que van a jugar> para <poder iniciar la experiencia de aprendizaje en el aula de clase ante mis estudiantes></p>	<p>Escenario 1: Comenzar la experiencia</p> <p>Dado que es necesario hacer la selección de los dos estudiantes para iniciar la experiencia</p> <p>Cuando el docente haga la escogencia de aquellos que van a jugar</p> <p>Entonces el sistema multimedia debe habilitar un botón que alude a “comenzar ” una vez el docente haya hecho la selección de los dos estudiantes permitiendo así poder comenzar la experiencia.</p>
<p>HU2.2.2: Como <docente> necesito <que las interacción con acciones en pantalla para configuración de la primera interfaz de temas matemáticos de la experiencia integre un botón en gris que diga “Siguiente” y solo se ponga a color (se pueda seleccionar) una vez seleccione el tema matemático deseado y mostrar en un mismo recuadro textualmente que tema escogí> para <poder para poder pasar a la siguiente pantalla de configuración de los temas matemáticos></p>	<p>Escenario 1: Tema seleccionado</p> <p>Dado que es necesario haber seleccionado un tema para habilitar el botón de “comenzar”</p> <p>Cuando el docente haya hecho la selección del tema.</p> <p>Entonces el sistema multimedia debe mostrar los temas disponibles para poder hacer la selección de alguno, para así poder desbloquear el botón en la parte inferior que alude a “siguiente” pasando a la siguiente interfaz de configuración de temas matemáticos.</p>
<p>HU3.1.1. Como <estudiante> necesito <que la experiencia despliega una ventana emergente que me muestre un tutorial haciendo uso de texto e imágenes 2D representando una persona moviendo sus manos > para <saber como debo arrastrar el puntero para seleccionar la respuesta correcta></p>	<p>Escenario 2: Tutorial</p> <p>Dado el estudiante debe saber cómo interactuar con la experiencia</p> <p>Cuando el estudiante aún no empieza a jugar</p> <p>Entonces el tutorial debe mostrar a una persona moviendo sus manos haciendo uso de texto e imágenes 2D, para así conocer cómo debe interactuar con el videojuego</p>
<p>HU3.2.1.Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla</p>	<p>Escenario 2: Tutorial</p>

<p>integre botones virtuales de adelante y atrás> para <navegar en el tutorial de juego utilizando la pantalla táctil></p>	<p>Dado que el tutorial está desplegado en más de una interfaz Cuando el estudiante requiera navegar Entonces el tutorial tendrá interacción con acciones en pantalla integre botones virtuales de adelante y atrás para navegar en la interfaz</p>
<p>HU3.3.1.Como <estudiante> necesito <que la entidad guía me indique que debo utilizar el tapabocas mientras juego> para <cuidar mi salud y la de mis compañeros></p>	<p>Escenario 3: Tutorial Dado que el estudiante debe cuidar de su salud y la de sus compañeros Cuando el estudiante haga uso del sistema multimedia Entonces la entidad guía le indicará que debe utilizar el tapabocas mientras juega</p>
<p>HU3.4.1.Como <estudiante>, necesito < que el tutorial utilice iconos que me resulten familiares > para <reconocer los elementos con los que voy a interactuar en la experiencia y sentirme tranquilo></p>	<p>Escenario 2: Tutorial Dado que el estudiante necesita sentirse tranquilo y familiar Cuando el estudiante está interactuando con la experiencia Entonces el tutorial utilizará iconos que le resulten familiares para reconocer los elementos con los que va a interactuar</p>
<p>HU4.1.1.Como <estudiante>, necesito <visualizar los distintos avatares representados por imágenes 2D> para <decantarme por cuál será el avatar de mi preferencia></p>	<p>Escenario 3: Selección avatar Dado que el estudiante necesita elegir un avatar Cuando el estudiante está por empezar la experiencia Entonces la experiencia representará los distintos avatares representados por imágenes 2D para que el estudiante se decante por el que se adecue a sus preferencias.</p>
<p>HU4.2.1.Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botones virtuales que representan cada ícono > para <seleccionar mi ícono de preferencia utilizando la pantalla táctil></p>	<p>Escenario 3: Selección avatar Dado que el estudiante necesita elegir un avatar Cuando el estudiante está por empezar la experiencia Entonces la experiencia hará uso de acciones en pantalla que integren botones</p>

	<p>virtuales que representan cada ícono para que el estudiante pueda escoger su avatar de preferencia.</p>
HU4.3.1 Como <estudiante>, necesito <que los íconos dentro de la experiencia me resulten familiares> para <sentirme a gusto con uno y seleccionarlo>	<p>Escenario 3: Selección avatar</p> <p>Dado que el estudiante necesita elegir un avatar</p> <p>Cuando el estudiante está por empezar la experiencia</p> <p>Entonces la experiencia utilizará avatares que le resulten familiares al estudiante para que él se sienta a gusto con uno y lo seleccione para que lo identifique durante la experiencia.</p>
HU5.1.3 Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde mediante texto represente una pregunta del tema y una ecuación por cada ronda > para < que me ayude a identificar qué debo resolver en el desarrollo de la ronda del videojuego>	<p>Escenario 1: Se debe identificar la pregunta del tema</p> <p>Dado que la experiencia multimedia cuenta con preguntas en cada ronda</p> <p>Cuando el estudiante inicie el juego y avance a cada ronda</p> <p>Entonces la experiencia despliega mediante texto una pregunta referente al tema y una ecuación por resolver para cada estudiante, en la parte superior de la interfaz.</p>
HU5.1.4 Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales, la cual a través de texto represente tres posibles respuestas > para < que me facilite la resolución del problema presentado en el contexto del aprendizaje del videojuego >	<p>Escenario 1: Se debe resolver</p> <p>Dado que la experiencia multimedia cuenta con un reto en cada ronda</p> <p>Cuando el estudiante se enfrente a la pregunta de cada ronda y tenga que escoger la respuesta</p> <p>Entonces la experiencia le despliega tres posibles respuestas a la pregunta en valores enteros y con sus unidades.</p>
HU5.1.7 Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje con espacios colaborativos integrando escenarios que aluden a contextos reales donde el edificio cuenta con elementos como ventanas, los cinco pisos con su respectiva altura, la puerta principal y fuego en el piso en la ronda actual, sean representados mediante imágenes 2d, animaciones 2d y texto> para < contextualizar la pregunta y respuesta presentada en el aprendizaje del tema >	<p>Escenario 1: Se debe contextualizar la pregunta con el ambiente del juego</p> <p>Dado que el estudiante en cada ronda va a ver la pregunta contextualizada en el ambiente</p> <p>Cuando el estudiante entre a una ronda del videojuego</p> <p>Entonces la experiencia despliega en un ambiente 2d un edificio con cinco pisos y su altura correspondiente, un piso de estos en llamas con sus ventanas rotas, humo saliendo y la puerta principal del edificio.</p>

<p>HU5.2.1 Como <estudiante> necesito <una experiencia de aprendizaje que cuente con espacios colaborativos que integre escenarios con contextos reales que capte e interprete mis gestos corporales> para < facilitar mi interacción y participación en la experiencia multimedia ></p>	<p>Escenario 1: Se debe captar e interpretar los gestos corporales Dado que en el videojuego el estudiante va a interactuar con sus gestos corporales Cuando inicie el videojuego y el estudiante haga movimientos con su mano Entonces la experiencia debe captar la apertura y posición de la mano del estudiante e interpretar los cambios de posición y apertura para permitirle interactuar con la experiencia.</p>
<p>HU5.2.2 Como <estudiante> necesito < una experiencia de aprendizaje que cuente con un cursor en la interfaz con el que pueda interactuar arrastrándolo con el movimiento de mi mano y seleccionando con la apertura de mi mano > para < controlar y participar en la experiencia multimedia ></p>	<p>Escenario 1: Se debe controlar el cursor con los gestos de la mano Dado que el estudiante debe controlar el cursor para interactuar con la experiencia Cuando empiece el estudiante vaya resolver la pregunta de la ronda Entonces la experiencia permite que el estudiante seleccione y arrastre una respuesta hasta el espacio para responder, con la apertura y movimiento de su mano.</p>
<p>HU6.1.1: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso de la experiencia brinde una imagen 2D con forma de escudo donde se represente el nombre y avatar, la cantidad de rondas totales y el número de rondas acertadas> para <identificar claramente la información ofrecida en las resultados finales del aprendizaje></p>	<p>Escenario 1: Se necesita la visualización del proceso de la experiencia inicial Dado que es importante que los dos estudiantes conozcan los resultados finales obtenidos Cuando hayan finalizado el aprendizaje del tema de matemáticas dentro del videojuego Entonces la experiencia le despliega a cada estudiante en su tableta, una iconografía que contiene información sobre las rondas acertadas como el número de rondas totales que tuvo el videojuego, junto con el nombre y avatar correspondiente.</p>
<p>HU6.1.6: Como <estudiante> necesito <que la visualización del proceso relacionada a la retroalimentación principal tenga una tercera sección donde mediante imágenes 2D y texto representen información precisa sobre cada ronda del aprendizaje como el piso del edificio, la respuesta que se escogió y la respuesta que es correcta> para <que la experiencia ofrezca una explicación clara sobre el aprendizaje obtenido del videojuego></p>	<p>Escenario 1: Se necesita la visualización de la retroalimentación principal Dado que los estudiantes tendrán la necesidad de buscar información más detallada sobre los resultados obtenidos en el aprendizaje Cuando hayan observado el proceso de la experiencia inicial Entonces la experiencia muestra una serie de apartados relacionados a la cantidad de rondas del videojuego donde contiene información sobre el piso del edificio, la respuesta que facilitó el estudiante y la respuesta correcta que debía escoger.</p>

<p>HU6.3.2: Como <estudiante> necesito <que la interacción con acciones en pantalla integre un botón virtual que conserve la opción de seleccionar la retroalimentación principal para <que me facilite interactuar con la interfaz donde se encuentra la información detallada sobre los resultados obtenidos en el aprendizaje></p>	<p>Escenario 1: Se debe presionar una opción virtual presentada en el proceso de la experiencia inicial</p> <p>Dado que en la experiencia existe la posibilidad de revisar información más detallada sobre los resultados obtenidos en el aprendizaje</p> <p>Cuando el estudiante intente buscar una opción que permita encontrar la retroalimentación principal dentro de la experiencia</p> <p>Entonces el sistema despliega un botón en el proceso de la experiencia inicial donde se podrá presionar con tal de llegar a dicha información.</p>
<p>HU6.4.4: Como <estudiante> necesito <que la tercera sección de la visualización de la retroalimentación principal implemente el color rojo y verde en cada ronda de la experiencia> para <que me genere entusiasmo y motivación en descubrir las rondas que quedaron buenas y malas en el desarrollo del aprendizaje></p>	<p>Escenario 1: Se necesita visualizar los resultados obtenidos de cada ronda</p> <p>Dado que el estudiante deseará reconocer cuáles son las preguntas que quedaron correctas e incorrectas en el aprendizaje</p> <p>Cuando estén observando toda la información suministrada en la interfaz de la retroalimentación principal</p> <p>Entonces el sistema desplegará para cada resultado de la ronda un color verde señalando que quedó correcta mientras el color rojo indicando que fue incorrecta. De esa manera, el estudiante identificará dicha diferencia, y podrá generar una motivación para continuar aprendiendo.</p>
<p>HU7.1.1: Como <docente> necesito <que el seguimiento estadístico realizado a mis estudiantes cuente con una sección llamada “Resumen” donde sea representada mediante texto y una imagen 2D con forma de cuadernillo> para <que me facilite identificar el sitio el cual estará toda la información relacionada al aprendizaje desarrollado por mis estudiantes en la experiencia></p>	<p>Escenario 1: Se debe seleccionar una opción presentada en el menú de la pantalla del docente</p> <p>Dado que el docente deseará encontrar información general sobre el seguimiento estadístico realizado a sus estudiantes</p> <p>Cuando los estudiantes hayan finalizado todo el aprendizaje del tema dentro del videojuego</p> <p>Entonces la experiencia brindará en el menú una sección donde al ser seleccionada por el docente, se despliega toda la información resumida sobre el aprendizaje del tema orientado a los estudiantes con tal de identificar fortalezas y debilidades.</p>
<p>HU7.1.3: Como <docente> necesito <que la sección de “Resumen” integre un apartado donde represente mediante una gráfica de barras información sobre las respuestas correctas e incorrectas de las rondas de cada estudiante junto con su nombre y avatar> para <conocer cómo fue el progreso que obtuvieron los estudiantes</p>	<p>Escenario 1: Se necesita visualizar las respuestas correctas e incorrectas obtenidas en las rondas del videojuego</p> <p>Dado que la sección de “resumen” facilita toda la información general y organizada</p>

en cada ronda desarrollada en el aprendizaje del tema de matemáticas>	<p>sobre el seguimiento estadístico</p> <p>Cuando El docente haya ingresado inicialmente a la sección de “Resumen”</p> <p>Entonces la experiencia a través de un apartado, mostrará una gráfica de barra que contiene por estudiante, las rondas correctas e incorrectas que obtuvo en el aprendizaje del tema; junto con su avatar y nombre.</p>
<p>HU7.1.5: Como <docente> necesito <que el seguimiento de la experiencia realizado a mis estudiantes integre una segunda sección llamada “Estudiantes” donde sea representada mediante texto y una imagen 2D con forma de dos alumnos> para <facilitar la búsqueda de información específica de un estudiante sobre el aprendizaje desarrollado en los temas de matemáticas></p>	<p>Escenario 1: Se debe seleccionar una opción presentada en el menú de la pantalla del docente</p> <p>Dado que el docente deseará buscar información precisa sobre un estudiante en particular con tal de revisar su seguimiento estadístico</p> <p>Cuando el estudiante haya finalizado con la experiencia del aprendizaje del tema dentro del videojuego</p> <p>Entonces la experiencia brindará en el menú una sección donde al ser seleccionada por el docente, se despliega información del estudiante vinculada a todo el proceso realizado en el aprendizaje de los temas de matemáticas.</p>
<p>HU7.1.10: Como <docente> necesito <que la sección “Estudiantes” integre una opción de guardar estudiante donde sea representado mediante un botón con texto llamado “agregar estudiante” junto a una imagen 2D en forma de signo más> para <que me facilite almacenar los datos de un estudiante el cual disfrutará del aprendizaje de un tema de matemáticas></p>	<p>Escenario 1: Se debe seleccionar una opción presentada en la sección de “Estudiantes”</p> <p>Dado que la experiencia brindará la posibilidad de registrar los datos de un estudiante</p> <p>Cuando el docente encuentre esta opción disponible en la sección</p> <p>Entonces la experiencia le presentará un botón virtual que permitirá almacenar estos datos de tal manera que el estudiante logre disfrutar del aprendizaje del tema en el videojuego.</p>
<p>HU7.1.11: Como <docente> necesito <que en la sección “Estudiante” para guardar un alumno integre una ventana emergente donde despliegue mediante texto el nombre/s, apellido/s y grado> para <que la experiencia sea lo más claro posible con la información que se debe almacenar del estudiante></p>	<p>Escenario 1: Se necesita guardar los datos de un estudiante para el desarrollo del aprendizaje del tema</p> <p>Dado que la sección “Estudiantes” cuenta con una opción para ingresar todos los datos correspondientes a un alumno</p> <p>Cuando el docente presiona el botón para “guardar estudiante” ubicado en dicha sección</p> <p>Entonces la experiencia le solicita al docente a través del despliegue de una ventana</p>

	<p>emergente, datos como el nombre, apellido y grado que pertenece al estudiante, y posteriormente logrará guardar o cancelar el proceso.</p>
<p>HU7.2.1: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada en la sección de “Resumen” integre un botón donde represente la opción de buscar> para <generar la búsqueda de la información de aprendizaje de los estudiantes a partir de lo seleccionado en los dos filtros de “Fecha” y “Temática” ></p>	<p>Escenario 1: Se debe presionar una opción disponible en la sección “Resumen”</p> <p>Dado que la experiencia brinda la posibilidad de buscar información resumida sobre el seguimiento estadístico</p> <p>Cuando el docente esté realizando dicha búsqueda a través de dos filtros integrados en la sección</p> <p>Entonces este mostrará un botón de buscar que permitirá al docente ejecutar toda la búsqueda necesaria para encontrar la información respectivamente sobre el aprendizaje del tema de matemáticas.</p>
<p>HU7.2.3: Como <docente> necesito <que la interacción con acciones en pantalla orientada a la ventana emergente para guardar a un estudiante integre dos Textfield: nombre/s y apellido/s junto con el ComboBox que representa la selección del grado octavo o noveno> para <que me ayude a ingresar la información necesaria del estudiante el cual desarrollará el aprendizaje de un tema de matemáticas en la experiencia></p>	<p>Escenario 1: Se necesita ingresar una serie de datos para guardar a un estudiante en la experiencia</p> <p>Dado que la ventana emergente desplegada, solicitará datos específicos para almacenar la información de un estudiante</p> <p>Cuando el docente haya presionado el botón “agregar estudiante” ubicado dentro de la sección “Estudiantes”</p> <p>Entonces la experiencia mediante un TextField pedirá el nombre y apellido, y con el ComboBox seleccionará el grado al que pertenece el estudiante, y de ese modo, se pueda continuar con la experiencia del aprendizaje del tema.</p>
<p>HU7.3.2: Como <docente> necesito <que la gráfica de barras en el primer apartado de la sección “Resumen” y el segundo apartado de la sección “Estudiantes” integre el color rojo y verde con tal representar los resultados correctos e incorrectos en las rondas> para <que me genere sorpresa y entusiasmo en conocer cómo fue el estado de los estudiantes en el aprendizaje de los temas></p>	<p>Escenario 1: Se necesita visualizar mediante colores los resultados correctos e incorrectos en la sección “Resumen”</p> <p>Dado que la experiencia mostrará a través de una gráfica de barras información sobre el aprendizaje realizado en un tema para todo los estudiantes</p> <p>Cuando el docente haya realizado todo el proceso de búsqueda con los dos filtros disponibles en esta sección</p> <p>Entonces la experiencia mostrará en la gráfica de barras las respuestas correctas con color verde y las incorrectas con color rojo. De ese modo, el docente podrá identificar fácilmente la cantidad de respuestas buenas y malas.</p> <p>Escenario 2: Se necesita visualizar mediante colores los resultados correctos e</p>

	<p>incorrectos en la sección “Estudiantes”</p> <p>Dado que la experiencia mostrará a través de una gráfica de barras información sobre el aprendizaje realizado en todos los temas para un estudiante buscado en particular</p> <p>Cuando el docente haya procedido a utilizar el buscador disponible en esta sección</p> <p>Entonces la experiencia mostrará en la gráfica de barras las respuestas correctas con color verde y las incorrectas con color rojo. De ese modo, el docente podrá identificar fácilmente la cantidad de respuestas buenas y malas que obtuvo el estudiante en el aprendizaje de los temas de matemáticas.</p>
--	---

Tabla 10. Formulación de criterios de validación de alto nivel para los estudiantes y docentes de matemáticas.

8. Referencias

- [1] M. C. Álvarez Rodríguez, “¿por qué en Colombia las temáticas han presentado dificultad en el proceso de la enseñanza - aprendizaje, siendo estas una de las bases de la educación de nuestro país?”, trabajo de grado - pregrado, facultad de Ciencias Humanas, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, 2019.
- [2] E. Murcia Londoño y J. Henao Lopez, “Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria”, eci, vol. 9, n.^o 18, pp. 23-30, jul. 2015.
- [3] Tiempo, C.E.E. (2013). *¿Por qué somos tan malos en matemáticas?* [online] El Tiempo. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13088961>.
- [4] Gómez Negrete, K, Wilches Sossa, L, Ruiz Ballesteros, R y Corrales Ballesteros, Z, “dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 6° de educación básica secundaria en la institución educativa Almirante Colón”, trabajo de grado, licenciatura en informática, Universidad de Cartagena, Lorica, Córdoba, 2012.
- [5] Tiempo, C.E.E. (n.d.). *Colombia, con la peor nota de la Ocde en pruebas PISA.* [online] Portafolio.co. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-ocde-en-pruebas-pisa-536148>.
- [6] Moran, M. (2015). *Educación - Desarrollo Sostenible.* [online] Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>.
- [7] López Botero, F. M., Renteria Maturana, L., & Vergara Mazo, F. A., “El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la IE Pascual Correa Flórez del Municipio de Amagá, IE San Luis del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada”, trabajo de grado, maestría en ciencias naturales y matemáticas, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2016.
- [8] F. Carreira Consuelo, “principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Pauta para maestros de Educación Primaria”, trabajo de grado, facultad de educación, Universidad Internacional de La Rioja, Barcelona, 2013.
- [9] C. V. Diaz Gonzales, “dificultades y obstáculos en la resolución de problemas en un curso de álgebra, con estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Presbítero Horacio Gómez Gallo del Municipio de Jamundí”, trabajo de grado, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica de Pereira, Santiago de Cali, 2018.
- [10] Project Management Institute, *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).* Quinta edición. Newtown Square: Pensilvania, 2013.
- [11] www.mineducacion.gov.co. (n.d.). *Funciones y deberes.* [online] Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/1780/w3-article-85252.html?noredirect=1>.
- [12] Tiempo, C.E.E. (2021). ¿Cuál es la función más importante del Dane? *El Tiempo.* [online] 20 May. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cual-es-la-funcion-mas-importante-del-dane-589913#:~:text=La%20misi%C3%B3n%20o%20funci%C3%B3n%20principal>.
- [13] INSTITUCIÓN EDUCATIVA INMACULADA CONCEPCIÓN INFORME DE GESTIÓN 2017 Ginebra-Valle. (n.d.). [online] Disponible en: <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=22801>.

[14] www.funcionpublica.gov.co. (n.d.). *Ley 1581 de 2012 - EVA - Función Pública*. [online] Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>.

[15] www.sic.gov.co. (n.d.). *Sobre el Habeas Data Financiero | Superintendencia de Industria y Comercio*. [online] Disponible en: <https://www.sic.gov.co/sobre-el-habeas-data-financiero>.

[16] Ministerio de salud y protección social. (2020). Resolución número 000666 de 2020. MinSalud. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-666-de-2020.pdf>

[17] coronaviruscolombia.gov.co. (n.d.). *Protocolos ante el Covid-19*. [online] Disponible en: <https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/protocolos.html>.

[18] La energía y el cambio climático — Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). (n.d.). [www.eea.europa.eu](https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2017-configuration-del-futuro/articulos/la-energia-y-el-cambio-climatico). [online] Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2017-configuration-del-futuro/articulos/la-energia-y-el-cambio-climatico>.

[19] Martínez Oviedo, I., Toledo Toledo, G.&Martínez Mendoza, E, "Desarrollo de un videojuego y su tablero de baile, para el aprendizaje de matemáticas básicas", *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 24, no. 1, pp. 1-12, enero 2021.

[20] Tamayo-Marmol, G. A, "Videojuego educativo para evaluación de operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división", trabajo fin de máster, Escuela de Ingeniería, universidad internacional de la Rioja (UNIR), Medellín, Colombia, 2018.

Anexos

1. Preguntas para las entrevistas estructuradas estudiantes.

¿Cuál es tu nombre?	¿Cuáles son tus metas a futuro cuando te vayas a graduar del colegio?	¿Qué es lo que más te motiva hacer en tu día a día?	Como estudiante que eres, ¿Qué responsabilidades de estudio te deja el colegio?	¿Qué actividades te gusta hacer en tu colegio? Y por fuera del colegio?
¿Cuál es tu asignatura favorita?	¿Cuál es tu asignatura menos favorita?	¿Cuál es la asignatura que te presenta más retos para aprender?	En tu colegio estudias la materia de matemáticas, ¿Has tenido alguna dificultad en aprender algún tema de esta materia? ¿Cuál o cuáles?	¿Por qué se te dificulta tanto en aprenderlo?
¿Te preocupa o frustra no aprender bien este tema o temas de matemáticas?	¿Tienes a otros compañeros que presentan el mismo problema en ese tema o esos temas?	¿Qué has intentado hacer para mejorar en aprender en ese tema?	¿Acudes al profesor para que te explique de nuevo el tema?	¿Existen momentos de la clase, donde sientes que aprendes o te motivas más? por ejemplo: juegos didácticos, opiniones abiertas.
¿Has escuchado de los juegos educativos?	¿Te gustan? ¿te gusta alguno en específico?	¿Utilizas alguna aplicación móvil, web o videojuego para estudiar más estos temas de matemáticas?	¿Conoces algún videojuego, aplicación móvil o medio tecnológico divertido que enseñe y explique bien estos temas de matemáticas?	¿Qué te gustaría que se hiciera para que no tengas dificultad en aprender estos temas de matemáticas?

2. Preguntas para las entrevistas estructuradas docentes.

¿Cuál es tu nombre?	Cuéntanos un poco sobre, ¿cuáles son tus metas a futuro?	En el día a día, ¿qué actividades te gusta hacer?	¿Qué es lo que te motiva seguir profesando la docencia?
¿Cómo percibes la enseñanza en la asignatura de matemática en los últimos 5 años?	Frente a los grados que van desde 8 a 9, ¿qué temas en el área de la matemática se le dificulta más en aprender a los estudiantes?	¿Cuáles consideras que han sido algunas de las razones por las cuales los estudiantes no tienen un buen desempeño en la asignatura de matemática?	Por lo general, ¿qué hacen los estudiantes para reforzar y mejorar la comprensión de estos temas matemáticos?
¿Qué te gustaría que se implementará para facilitar tu enseñanza de manera didáctica mediada por tecnología?	¿Conoces algún tipo de solución divertida como videojuegos, video interactivo o aplicación web, etc; que permita a los estudiantes reforzar estos conocimientos matemáticos?	¿Posees alguna herramienta didáctica para enseñar?	¿Qué responsabilidades tienes a cargo en el colegio?
¿Qué tan cercana está la tecnología en tu profesión para enseñar los temas de matemáticas a tus estudiantes?	¿Qué expectativas te imaginas frente al desarrollo de algún tipo de solución mediada por tecnología que permita ayudar a reforzar esta falencia de aprendizaje?	¿Qué características crees que comparten los jóvenes que tienen dificultad en aprender matemáticas?	¿Has pensado en una solución didáctica a este problema que nos cuentas?

3. Estructura de preguntas para la encuesta estudiantes y docentes.

Correo electrónico	*
Texto de respuesta corta
¿Cuál es tu nombre? *	
Texto de respuesta corta
¿Cuál es tu edad? *	
Texto de respuesta corta

¿Cuál es tu género? *

- Femenino
- MÁsculino
- Prefiero no decirlo
- Indefinido

¿Cuál es tu estado civil? *

- Soltero
- Casado
- Viudo
- Relación libre

¿En qué ciudad **resides**? *

Texto de respuesta corta

¿Cuál es tu estrato? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Cuál es tu nivel educativo alcanzado? *

- Formación profesional
- Bachillerato
- Secundaria obligatoria
- Primaria
- Infantil

¿Cuál es tu ocupación? *

- Estudiante
- Docente
- Otra...

4. Datos recolectados de las encuestas para estudiantes y docentes.

Correo electrónico

5 respuestas

Midatolo@gmail.com

calaj559@.com

karolleiton6@gmail.com

Jhonierlandazuri52@gmail.com

liliana181222@gmail.com

¿Cuál es tu nombre?

5 respuestas

Michaell Daniel Torres López

Jorge Cala

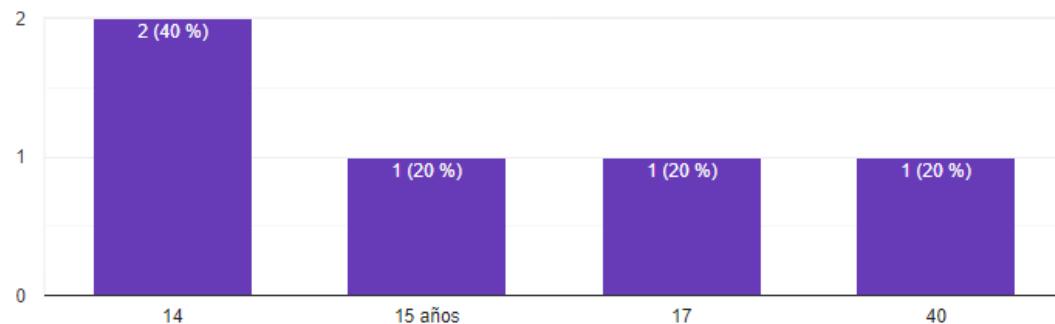
Karol Lizeth Leiton Delgado

Jhon Jairo Landázuri

Liliana Hernández Pizarro

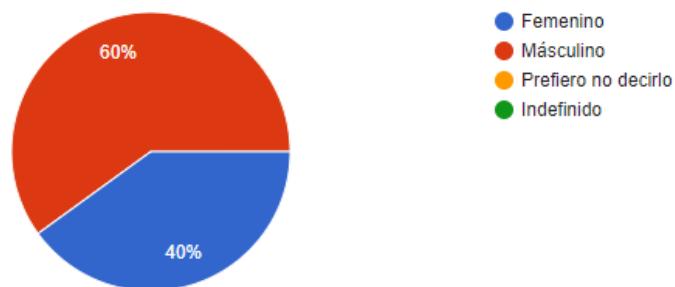
¿Cuál es tu edad?

5 respuestas



¿Cuál es tu género?

5 respuestas



Femenino

Másculino

Prefiero no decirlo

Indefinido

¿Cuál es tu estado civil?

5 respuestas



Soltero

Casado

Viudo

Relación libre

¿En qué ciudad resides?

5 respuestas

Ginebra

Ginebra

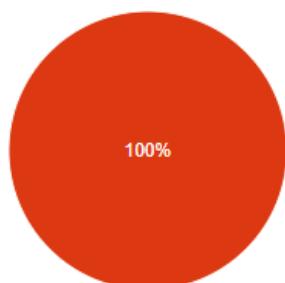
Ginebra valle

Ginebra, valle del cauca

Sonso_Guacari

¿Cuál es tu estrato?

5 respuestas

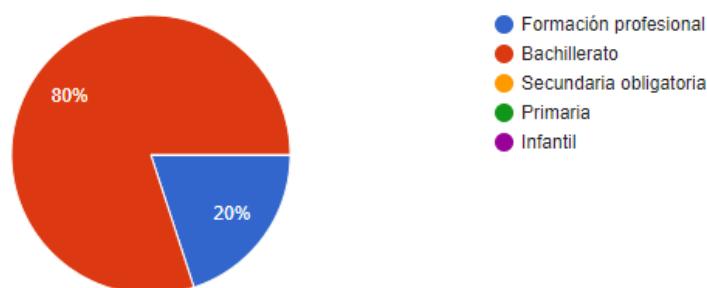


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Cuál es tu nivel educativo alcanzado?

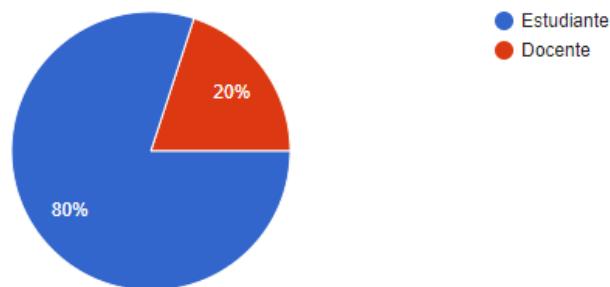


5 respuestas



¿Cuál es tu ocupación?

5 respuestas



5. Carta para la institución Educativa Inmaculada Concepción.



DOS 2.11.6/011
Santiago de Cali, febrero 10 de 2022

Señora
Obedia Valencia
Directiva
Institución educativa Inmaculada Concepción
Calle 8 2561464
Ginebra, Valle Del Cauca

Asunto: Petición trabajo colaborativo Institución Educativa Inmaculada Concepción.
Equipo de diseño Future Design, Universidad Autónoma de Occidente.

La presente carta es para hacer solicitud de la colaboración participativa de los estudiantes y profesores de los grados de básica primaria, pertenecientes a la Institución educativa Inmaculada Concepción, para llevar a cabo el proyecto de curso de la asignatura Diseño Multimedia del programa Ingeniería Multimedia de la Universidad Autónoma de Occidente. Esta actividad contará con la participación de los estudiantes Duvan Daniel Espitia, José Luis Bedoya, Mateo Olaya y Santiago Arce, integrantes del equipo de trabajo denominado Future Design.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo fase de preproducción de un sistema multimedia mínimo viable, que logre aumentar el interés de los estudiantes de primaria por el álgebra, para que así mejoren su desempeño en resolución y entendimiento lógico algebraico mientras utiliza el sistema, tanto en el aula de clases como fuera de ella.

Para cumplir las actividades necesarias e indispensables para el alcance de este objetivo expuesto, es necesario contar con diferentes opiniones, reseñas, retroalimentaciones, encuestas y entrevistas por parte de los profesores, los estudiantes y/o los representantes de los mismos en los grados de básica primaria de la Institución.

Cordialmente,
Equipo de diseño Future Design

Carlos Alberto Peláez Ayala
Docente de la asignatura

Andrés Felipe Gallego Aguilar
Director Programa Ingeniería Multimedia

LuzMarinaM.

Pensionaria Jurídica, Res. No. 06/99, Gobernación del Valle del Cauca, 20 de febrero de 1979.
Universidad Autónoma de Occidente, Res. No. 2766, Ministerio de Educación Nacional, 13 de noviembre de 2003.
Acreditación Institucional de Alta Calidad, Res. No. 16746, 24 de agosto de 2017, con vigencia hasta el 2021.
Vigilada MinEducación.

www.uao.edu.co
Campus Valle del Lili - Calle 25 No. 115-65 km 2 vía a Jamundí
Línea gratuita: 018000 913436 – PEOC (2) 318 8000
www.uao.edu.co – 018000913436@uao.edu.co
NIT: 890200881-1 – Cal. Colombia

7. Espacio colaborativo donde se ubican a los interesados indirectos.

interesados indirectos

Son aquellos que no están relacionados ni interesados directamente con el sistema, pero pueden verse interesados una vez se implemente el sistema.



**La educación
es de todos**

Mineducación

**Ministerio de
educación**

El Ministerio de Educación Nacional es el encargado de formular todas las políticas de educación. Adicionalmente, contribuye al desarrollo de la educación de tal forma que sea de calidad con el fin de generar mayor progreso y avance en la sociedad Colombiana. En virtud de lo anterior, el ministerio busca introducir nuevas tecnologías en el aprendizaje educativo para que los estudiantes mejoren su proceso de formación académica.



DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

DANE

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) es el encargado de planear y ofrecer datos estadísticos oficiales al país sobre diferentes temas como industriales, económicos, sociales, entre otros. De este modo, frente al desarrollo del sistema para que los estudiantes de básica secundaria mejoren en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas, el Dane puede recibir nuevos datos estadísticos que indiquen una disminución en la brecha de los resultados ICFES para el municipio de Ginebra.

8. Lluvia de ideas para las políticas y normativas para el desarrollo del proyecto.



9. Tabla que contiene información sobre el desarrollo de la técnica análisis de valor.

USUARIOS OBJETIVO	
Estudiantes de octavo y noveno grado	Docente de matemáticas
NECESIDADES	
Están contempladas en la sección: "descripción de las necesidades"	
OFERTAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes podrán divertirse mucho más aprendiendo. • La solución permitirá que los estudiantes logren estimular su capacidad mental para reforzar las matemáticas. • La solución mejorará progresivamente los resultados aritméticos periódicamente. • La solución permitirá integrar nuevas interacciones corporales como movimiento de las manos con el fin de manipular elementos que hayan dentro del videojuego. • La solución ayudará al docente a conocer cómo es el progreso que tienen sus estudiantes frente al refuerzo de algún tema. • La solución podrá mejorar el desempeño de los estudiantes en relación a las enseñanzas impartidas en el aula de clase. • La solución logrará que el docente conozca en detalle los resultados del estudiante cuando finalice la partida del videojuego. 	
BENEFICIOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor motivación a los estudiantes para seguir aprendiendo nuevos temas de matemáticas. • El mejoramiento de los resultados de exámenes matemáticos a nivel de la institución. • Facilitar al docente de manera interesante y educativa reforzar algunos temas de matemáticas. • Cambiarán los resultados positivamente de las pruebas ICFES en el área de la matemática. • Los estudiantes podrán contar con un medio tecnológico próximo y confiable desde su institución educativa. 	
DIFERENCIA EN LA COMPETENCIA	
<p>Nuestros usuarios escogerían esta oferta, dado que se está creando una solución que utiliza nuevos medios tecnológicos educativos como la pizarra digital. Además de que la Institución dispone de esta tecnología. Por otro lado, se están integrando formas de interacción poco comunes: el reconocimiento de acciones corporales que logren generar cambios dentro del desarrollo videojuego. De esta manera, el estudiante se divertiría y estaría más concentrado en los elementos que brindará la solución. En ese mismo orden de ideas, aparecen sistemas que no almacenan los resultados para que un tercero pueda acceder a esta información con fines de análisis, y además la competencia en su mayoría maneja estos datos para generar rankings entre los usuarios; mientras que nuestra solución tiene un enfoque donde el usuario mejore a sí mismo, evitando frustraciones o emociones negativas frente al aprendizaje.</p>	

10. Desarrollo de la técnica uso no dirigido.

Técnica: Uso no dirigido.

- Otros posibles usos para el Sistema Multimedia:
 1. Los estudiantes lo pueden utilizar para estudiar temas más avanzados de otros cursos superiores.
 2. En momentos de descanso del colegio, los estudiantes lo pueden utilizar para pasar el tiempo y divertirse únicamente.
 3. El docente puede utilizar el sistema para entretenese pero no con fines académicos.
 4. Pueden usar el sistema para hacer un poco de ejercicio, dado que en su interacción incluye el reconocimiento de movimientos corporales.
 5. Algunos estudiantes pueden pedir un cobro económico a otros estudiantes para utilizar el sistema multimedia.
 6. Dentro de otras asignaturas del instituto pueden usar el sistema como medio de estudio sobre el desarrollo que han tenido los videojuegos y la tecnología.
- Interesados indirectos:
 1. **Ministerio de Educación:** puede usar este sistema para incentivar más la inclusión de los jóvenes en los colegios públicos y privados con el objetivo de que exista una confianza y seguridad para estudiar. De lo anterior, sus posibles motivos se orienten en mejorar la educación en Colombia, y además, los jóvenes del colegio cuando se graduen presenten menos miedo a ingresar a cursar carreras mucho más complejas que exijan un nivel de conocimiento avanzado como adecuadas habilidades y competencias para el desarrollo profesional.
 2. **Dane:** puede utilizar el sistema con fines publicitarios para demostrar mediante datos estadísticos como el aprendizaje desde un estilo didáctico y tipo videojuego, se logaría incrementar las habilidades y capacidades de las personas para generar más profesionales enfocados en los campos científicos solicitados por la sociedad Colombia. A raíz de esto, sus motivos serían mostrar que se puede crear mayor oferta de trabajo a nivel local e internacional. Además de que la economía del país se acreciente sustancialmente permitiendo disminuir la pobreza y la desigualdad.
- Aspectos éticos, morales y seguridad:

Frente a los motivos encontrados en los interesados indirectos, de cierta forma, ayudan de forma positiva a que el país avance en términos económicos y sociales. Esto cambiando la vida de las persona a una favorable donde encuentre más oportunidades en su día a día. También ofreciendo que las instituciones educativas encuentren un modo de motivar a sus estudiantes a mejorar su desempeño académico, produciendo una aceptación por estudiar en carreras con enfoque científico en las universidades locales, regionales, nacionales e internacionales. Esto propicia a reducir la desigualdad que ocurre en las sociedades para obtener un mejor estilo de vida y trabajo.

11. Estructura de Desglose de Riesgos (EDR).

Estructura de Desglose
de Riesgos (EDR)

Sistema Multimedia Interactivo: Matemáticas Divertidas

