



Universidad Internacional de La Rioja  
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas  
Informáticos

# Desarrollo de Juego Educativo para Dispositivos Móviles Orientado a Niños de Nivel Escolar en Ecuador

Trabajo fin de estudio presentado por:	Michelle Elizabeth Sánchez Puma
Tipo de trabajo:	Desarrollo Práctico
Director/a:	Félix Oscar Fernández Peña
Fecha:	22/07/2021

## RESUMEN

Existe una gran variedad de aplicaciones web y móviles que emplean la gamificación para crear juegos educativos. Los campos de acción de este tipo de aplicaciones son muy variados, pero si se requiere enseñar acerca del entorno propio de un país, el grupo de aplicaciones se reduce.

Con la intención de enseñar sobre la cultura y tradiciones del Ecuador haciendo uso de los conceptos de la gamificación, se desarrolló una aplicación móvil que mediante elementos interactivos complementa el proceso de aprendizaje de niños de 9 a 12 años en estos aspectos. La metodología de desarrollo del proyecto estuvo guiada por Scrum, misma que fue complementada con el uso de tecnologías como Flutter, Flame y Firebase.

Al finalizar el proceso de implementación, la evaluación de la aplicación permitió concluir que expertos consideran la aplicación móvil como un aporte al proceso de enseñanza. Se indicó que los videos interactivos incluidos, ayudan a llamar la atención de los niños y sirven como base para la enseñanza de estas temáticas.

Se determinó que los niños respondieron de manera positiva al uso del juego, ya que el 90% de ellos consideró que la dinámica fue sencilla de entender. Por otro lado, solo el 30% de los padres de familia encuestados consideró que estas herramientas sí complementan dicho proceso, el 50% de ellos mencionó que “tal vez” si aporten, y el 20% restante mencionó que no.

Se concluyó que el proyecto ha generado valor destacando la importancia del uso de la tecnología Flame para mejorar la experiencia de usuario, gracias a su diseño específico para juegos. Además, el valor de este proyecto está en la validación realizada para determinar que el software es de utilidad en la enseñanza de la cultura del Ecuador.

**Palabras clave:** COVID-19, Cultura y Tradiciones, Educación, Ecuador, Gamificación.

## ABSTRACT

There is a wide variety of web and mobile applications that use gamification to create educational games. This type of applications has diverse action fields, but if it is required to teach about the culture and traditions of a specific country, the group of applications is drastically reduced.

In search of having a way to teach about the culture and traditions of Ecuador with the use of gamification's concepts, the development of a mobile application was proposed. Through interactive assets, it is aimed to complement the learning process of children from 9 to 12 years. The project development methodology was guided by Scrum, which was complemented with technologies such as Flutter, Flame and Firebase.

At the end of the implementation process, the evaluation of application allowed us to conclude that expert users considered that this type of games can improve the traditional education process. They considered that the developed application allows to support that process, through its interactive videos. They help to attract the attention of children and improve the teaching of culture and traditions of Ecuador.

Also, children responded positively to the use of educational games, because 90% of them considered that the dynamics of the game was easy to understand. However, only 30% of the surveyed parents consider that these tools do complement this process, 50% of them mentioned that "maybe" they do contribute, and the remaining 20% mentioned that they do not.

It was concluded that the project has generated value, highlighting the importance of the use of Flame technology to improve the user experience, due to its specific design for videogames. The value of this project also lies in the validation carried out to determine that the software is useful in teaching the culture of Ecuador.

**Keywords:** COVID-19, Culture and Traditions, Education, Ecuador, Gamification.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción .....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Planteamiento del Problema .....	3
1.3. Estructura del Trabajo.....	5
2. Contexto y Estado del Arte.....	7
2.1. Gamificación .....	7
2.1.1. Análisis de Componentes de Juegos.....	8
2.2. Gamificación en el Aprendizaje y la Educación .....	9
2.2.1. Efectos del Uso de la Gamificación en la Educación .....	9
2.2.2. Cómo aplicar la Gamificación en la Educación .....	10
2.3. Gamificación en el Ecuador .....	12
2.4. Pénsum Académico en el Ecuador.....	13
2.5. Juegos Educativos en Dispositivos Móviles de Ecuador y Países Hispanohablantes	18
2.5.1. Aplicación Kusi.....	18
2.5.2. Aplicaciones 4 Aventuras LOLY-MIDI.....	19
2.5.3. Aplicación MateMago.....	21
2.5.4. Aplicación Pupitre.....	22
2.5.5. Aplicación Las Tres Ovejas .....	23
2.6. Conclusiones y Comparativa entre Aplicaciones Móviles de Juegos Educativos analizados .....	24
3. Objetivos Concretos y Metodología de Trabajo .....	27
3.1. Objetivo General.....	27
3.2. Objetivos Específicos .....	27
3.3. Metodología de Trabajo .....	27

4.	Desarrollo Específico de la Contribución .....	32
4.1.	Descripción de la aplicación.....	32
4.1.1.	Alcance y Restricciones.....	32
4.1.2.	Módulos de la aplicación .....	33
4.1.3.	Prototipo de interfaces de usuario.....	34
4.2.	Arquitectura de la Aplicación.....	35
4.2.1.	Tecnologías utilizadas .....	36
4.3.	Planificación de la aplicación .....	40
4.3.1.	Product Backlog .....	40
4.3.2.	Historias de usuario y Estimación.....	42
4.4.	Implementación de la Aplicación.....	50
4.4.1.	Esquema de Base de Datos.....	51
4.4.2.	Sprints Desarrollados.....	52
4.4.3.	Demostración de Funcionamiento Final .....	61
4.4.4.	Consideraciones Adicionales .....	62
5.	Evaluación y Resultados .....	65
5.1.	Evaluación de Usuarios Expertos .....	65
5.2.	Pruebas de funcionalidad .....	68
5.2.1.	Caso de Prueba: Registro de Usuario .....	69
5.2.2.	Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas.....	72
5.2.3.	Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo .....	75
5.3.	Pruebas de Usabilidad .....	78
5.3.1.	Pruebas de Usabilidad Aplicadas en Niños.....	78
5.3.2.	Estudio de Percepción de Padres de Familia o Tutores .....	80
5.4.	Pruebas de Rendimiento.....	81

5.4.1.	Rendimiento de Frames .....	81
5.4.2.	Rendimiento de CPU.....	83
5.4.3.	Consumo de Memoria .....	84
5.4.4.	Consumo de Red.....	84
5.5.	Compatibilidad de Dispositivos.....	85
6.	Conclusiones y Trabajo Futuro .....	86
6.1.	Conclusiones .....	86
6.2.	Trabajo Futuro .....	88
	Referencias Bibliográficas.....	89
ANEXO A.	Artículo .....	92
ANEXO B.	Prototipo de la Aplicación Móvil .....	101
ANEXO C.	Encuesta sobre uso de Asignaturas Específicas para el Desarrollo del Juego..	101
ANEXO D.	Respuestas a Encuesta sobre Asignaturas para el Desarrollo del Juego.....	104
ANEXO E.	Archivo .apk de la Aplicación.....	108
ANEXO F.	Encuesta a Usuarios Expertos.....	109
ANEXO G.	Resultados de Encuesta a Usuarios Expertos .....	111
ANEXO H.	Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba 1. ....	114
ANEXO I.	Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba 2. ....	118
ANEXO J.	Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba 3. ....	124
ANEXO K.	Encuesta de Pruebas de Usabilidad Aplicadas en niños.....	130
ANEXO L.	Respuestas a Encuesta de Pruebas de Usabilidad Aplicadas en niños.....	132
ANEXO M.	Encuesta de Estudio de Percepción a Padres.....	136
ANEXO N.	Respuestas a Encuesta de Estudio de Percepción a Padres.....	138
ANEXO O.	Compatibilidad de Dispositivos. ....	140

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Categorías de aplicaciones más descargadas en App Store. Fuente: (Statista, 2021a)	4
Figura 2. Categorías de aplicaciones más descargadas en Google Play. Fuente: (Statista, 2021b)	4
Figura 3. Rol de población encuestada para determinar enfoque de asignaturas. Fuente: Propia.....	14
Figura 4. Resultados por niveles de la afectación en el nivel de aprendizaje durante la pandemia. Fuente: Propia. ....	15
Figura 5. Resultados sobre la posibilidad de enseñar cultura con juegos educativos. Fuente: Propia.....	15
Figura 6. Resultados sobre asignaturas con contenido abarcador para el aprendizaje de cultura y tradiciones del país. Fuente: Propia. ....	16
Figura 7. Pantallas Principales de Aplicación Kusi. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	19
Figura 8. Aplicación MIDI: Seres, Animales y Plantas, con su personaje principal. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	20
Figura 9. Aplicación MIDI: Secuencia de juego. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	20
Figura 10. Aplicación MateMago: Secuencia de juego, versión gratuita. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	22
Figura 11. Aplicación Pupitre: Librería y juegos de la sección Mis Cuadernos. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	23
Figura 12. Aplicación Las tres ovejas: Dinámica de juego. Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.....	24
Figura 13. Flujo de proceso de Scrum. Fuente: (Pressman, 2005).....	29
Figura 14. Diagrama de flujo del juego. Fuente: Propia.....	34
Figura 15. Arquitectura de la Aplicación Móvil. Fuente: Propia. ....	35
Figura 16. Diseño de Modelo de Base de Datos. Fuente: Propia. ....	52

Figura 17. Sprint Review 01. Selección de Avatar. Fuente: Propia. ....	54
Figura 18. Sprint Review 01. Presentación de Regiones. Fuente: Propia.....	54
Figura 19. Sprint Review 02. Registro de Usuario y Sesión. Fuente: Propia. ....	55
Figura 20. Sprint Review 02. Registro de Preguntas en Firebase. Fuente: Propia.....	56
Figura 21. Sprint Review 02. Almacenamiento de Recursos. Fuente: Propia. ....	56
Figura 22. Sprint Review 02. Presentación de Preguntas y Respuestas. Fuente: Propia. ....	56
Figura 23. Sprint Review 03. Personaje Principal. Fuente: Propia. ....	57
Figura 24. Sprint Review 03. Video Interactivo a Pregunta. Fuente: Propia. ....	58
Figura 25. Sprint Review 04. Tiempo de Pregunta. Fuente: Propia. ....	59
Figura 26. Sprint Review 04. Presentación de Estrellas. Fuente: Propia.....	59
Figura 27. Sprint Review 04. Aleatoriedad de Preguntas. Fuente: Propia. ....	59
Figura 28. Sprint Review 05. Suma de Puntajes. Fuente: Propia. ....	60
Figura 29. Sprint Review 05. Panel de Información. Fuente: Propia.....	60
Figura 30. Demostración Flujo final de la Aplicación. Fuente: Propia.....	61
Figura 31. Estudio a expertos, facilidad de uso en niños. Fuente: Propia.....	66
Figura 32. Estudio a expertos, facilidad de acceso. Fuente: Propia. ....	66
Figura 33. Estudio a expertos, utilidad de juegos educativos. Fuente: Propia. ....	67
Figura 34. Estudio a expertos, beneficios de los juegos educativos. Fuente: Propia. ....	67
Figura 35. Estudio a expertos, frecuencia de uso. Fuente: Propia. ....	67
Figura 36. Estudio a expertos, percepción de aplicación desarrollada. Fuente: Propia. ....	68
Figura 37. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Registro de Usuario. Fuente: Propia.....	70
Figura 38. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 1. Fuente: Propia. ....	71
Figura 39. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 2. Fuente: Propia. ....	71
Figura 40. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 3. Fuente: Propia. ....	71

Figura 41. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas. Fuente: Propia. ....	73
Figura 42. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 1. Fuente: Propia.....	74
Figura 43. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 2. Fuente: Propia.....	74
Figura 44. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 3. Fuente: Propia.....	74
Figura 45. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo. Fuente: Propia.....	76
Figura 46. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 2. Fuente: Propia.....	77
Figura 47. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 2. Fuente: Propia.....	77
Figura 48. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 3. Fuente: Propia.....	77
Figura 49. Estudio a Padres/Tutores. Uso de juegos educativos sobre aprendizaje tradicional. Fuente: Propia. ....	80
Figura 50. Flutter Performance - DevTools. Fuente Propia.....	81
Figura 51. Rendimiento de Frames - Pantalla de Bienvenida. Fuente: Propia.....	82
Figura 52. Rendimiento de Frames - Pantalla de Regiones. Fuente: Propia. ....	82
Figura 53. Rendimiento de Frames - Pantalla de Categorías dentro de Regiones. Fuente: Propia.....	83
Figura 54. Rendimiento de Frames - Pantalla de Preguntas. Fuente: Propia. ....	83
Figura 55. Rendimiento de CPU. Fuente: Propia.....	84
Figura 56. Consumo por Snapshots de Memoria RAM. Fuente: Propia. ....	84
Figura 57. Consumo de Red. Fuente: Propia. ....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sugerencia de elementos de juegos según tipos de conocimiento objetivos.....	11
Tabla 2. Bloques de conocimiento de la materia de Ciencias Naturales para la Educación General Básica Media.....	17
Tabla 3. Bloques de conocimiento de la materia de Ciencias Sociales para la Educación General Básica Media.....	17
Tabla 4. Resumen de Características de Aplicación Kusi.....	19
Tabla 5. Resumen de Características de Grupo de Aplicaciones MIDI.....	21
Tabla 6. Resumen de Características de Aplicación MateMago. ....	22
Tabla 7. Resumen de Características de Aplicación Pupitre. ....	23
Tabla 8. Resumen de Características de Aplicación Las tres ovejas.....	24
Tabla 9. Comparativa general de aplicativos móviles de juegos analizados.....	25
Tabla 10. Comparativa técnica de aplicativos móviles de juegos analizados. ....	25
Tabla 11. Módulos de la aplicación móvil. ....	33
Tabla 12. Tecnologías usadas en el prototipado de interfaces de usuario. ....	36
Tabla 13. Tecnologías usadas como lenguajes de programación. ....	36
Tabla 14. Tecnologías usadas en el entorno de desarrollo. ....	37
Tabla 15. Tecnologías usadas como framework y bibliotecas. ....	37
Tabla 16. Tecnologías usadas para obtención de gráficos. ....	40
Tabla 17. Product Backlog de la Aplicación Móvil.....	41
Tabla 18. Historia de usuario - Requisito AM001.....	43
Tabla 19. Historia de usuario - Requisito AM002.....	43
Tabla 20. Historia de usuario - Requisito AM003.....	43
Tabla 21. Historia de usuario - Requisito AM004.....	44
Tabla 22. Historia de usuario - Requisito AM005.....	44

Tabla 23. Historia de usuario - Requisito AM006.....	45
Tabla 24. Historia de usuario - Requisito AM007.....	45
Tabla 25. Historia de usuario - Requisito AM008.....	46
Tabla 26. Historia de usuario - Requisito AM009.....	46
Tabla 27. Historia de usuario - Requisito AM010.....	46
Tabla 28. Historia de usuario - Requisito AM011.....	47
Tabla 29. Historia de usuario - Requisito AM012.....	47
Tabla 30. Historia de usuario - Requisito AM013.....	48
Tabla 31. Historia de usuario - Requisito AM014.....	48
Tabla 32. Historia de usuario - Requisito AM015.....	48
Tabla 33. Historia de usuario - Requisito AM016.....	49
Tabla 34. Historia de usuario - Requisito AM017.....	49
Tabla 35. Historia de usuario - Requisito AM018.....	49
Tabla 36. Historia de usuario - Requisito AM019.....	50
Tabla 37. Resumen de ejecución del Sprint 0.....	52
Tabla 38. Resumen de ejecución del Sprint 1.....	53
Tabla 39. Resumen de ejecución del Sprint 2.....	55
Tabla 40. Resumen de ejecución del Sprint 3.....	57
Tabla 41. Resumen de ejecución del Sprint 4.....	58
Tabla 42. Resumen de ejecución del Sprint 5.....	60
Tabla 43. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Registro de Usuario, plantilla.....	69
Tabla 44. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Registro de Usuario.....	70
Tabla 45. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Respuesta y Puntaje de Preguntas, plantilla.....	72

Tabla 46. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Respuesta y Puntajes de Preguntas.....	73
Tabla 47. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Visualización de Video Interactivo, plantilla.....	75
Tabla 48. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Visualización de video interactivo.....	76
Tabla 49. Resultados de Encuesta de Usabilidad a Niños. ....	79
Tabla 50. Estadísticas de Dispositivos Compatibles. ....	85

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la tecnología ha brindado una gran cantidad de ventajas en diferentes actividades cotidianas del ser humano. El uso de la tecnología ha permitido el crecimiento en muchos ámbitos, hasta llegar a transformar la propia realidad y mantener a la sociedad en una continua evolución. Esto ha ocurrido en todos los países del mundo, especialmente en América Latina, donde la ciencia y la tecnología han transformado de manera muy significativa una dinámica social que usa el internet como plataforma de innovación (González et al., 2019).

La tecnología que existe hoy en día trae consigo especiales beneficios en el ámbito de la educación, en la que se ha ido revolucionando la forma de aprender, y también de enseñar. Dicha situación ha tenido mayor énfasis durante la pandemia del COVID-19 que se vive actualmente; en donde se ha producido diversos desafíos en todos los ámbitos de la sociedad. Uno de los más afectados, sin duda es la educación de niños, niñas y adolescente que por las medidas de bioseguridad y la cuarentena adoptada en la mayoría de los países, deben llevar su vida escolar a distancia (Argudo & Tenecela, 2020).

La educación durante la pandemia ha cambiado por completo la forma de impartir las clases; pues las decisiones tomadas por la mayoría de los gobiernos del mundo han obligado a implementar de manera generalizada los programas de educación a distancia. De esta manera, el hogar se convirtió en el único lugar en donde la mayoría de las actividades pueden ser realizadas, y teniendo como uno de los principales ejes a la educación. Bajo esta premisa, ha sido el uso de la tecnología y las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) las que han permitido que este proceso se siga llevando a cabo (Ruiz, 2020).

No obstante, es importante mencionar que, aunque el uso del internet y demás tecnologías ha funcionado correctamente en varios lugares; también existe un gran porcentaje de la población que no tiene acceso a una conexión de internet o a equipos tecnológicos que le permitan continuar con el proceso de enseñanza. Esta realidad permite identificar de manera clara la brecha digital existente y que supone una total desventaja en el aprendizaje de los sectores más vulnerables (Argudo & Tenecela, 2020, p. 3). Sin embargo, el reto que representan las brechas digitales puede ser manejado con programas educativos gubernamentales que se apoyen en tecnologías que permitan el aprendizaje desde otra perspectiva.

Es así como solo queda preguntarse cuáles van a ser las consecuencias de una educación a distancia; y cómo el uso de las plataformas digitales y de otras alternativas de aprendizaje, pueden ayudar a este proceso.

## 1.1.JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de Salud (OMS), frente al creciente número de contagios de COVID-19, decide declarar a esta enfermedad como pandemia el 11 de marzo del 2020 (OMS, 2020, p. 19). Esa situación obliga a todos los países del mundo a tomar medidas preventivas para salvaguardar el sistema sanitario de cada nación. Ecuador, a través del Ministerio de Salud Pública (MSP) decidió que a partir del 12 de marzo del 2020 se adopte dichas medidas; esto involucró un confinamiento de la sociedad en todos sus ámbitos, incluyendo la suspensión total de las actividades académicas presenciales (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2020).

Esta decisión ha generado que se pase abruptamente de un sistema de clases presenciales a un nuevo modelo educativo para el cual no se estaba preparado. Esto acarreó consigo un sin número de problemas que ya han sido reconocidos por la UNESCO, entre los cuales se puede destacar: interrupción del aprendizaje, falta de preparación de los padres para la enseñanza en casa, acceso desigual a las plataformas de aprendizaje en línea, entre otros (Murillo & Duk, 2020).

Así como en todos los países, Ecuador implementó diferentes modalidades de aprendizaje a distancia, en donde el uso de aplicaciones virtuales han sido las de mayor acogida. No obstante, también se adaptó programas televisivos y de radio para los estudiantes que no tienen acceso a internet (CEPAL-UNESCO, 2020, p. 3).

Sin duda, la continuidad de la educación a distancia en tiempos de pandemia es un eje primordial que se vuelve posible con la adopción y evolución de nuevas estrategias de aprendizaje. El uso de internet y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se convirtió en un paso fundamental para asegurar el aprendizaje en todos los ciclos escolares. Sin embargo, para brindar una educación de calidad es necesario que se dote de las herramientas tecnológicas necesarias y que los docentes puedan usarlas de una manera innovadora, creando nuevas destrezas pedagógicas (Argudo & Tenecela, 2020, p. 4).

Bajo estas premisas, una estrategia importante a tomar en cuenta es la gamificación. La gamificación es un método de aprendizaje que hace uso de los juegos y actividades lúdicas para captar la atención de las personas, siendo una herramienta que permite obtener y reforzar conocimientos y habilidades (Werbach & Hunter, 2012, p. 9). Sin embargo, nacen ciertas interrogantes acerca de si es posible promover un aprendizaje activo a través de un juego, mismas que deben ser analizadas tomando en cuenta sus aciertos y limitaciones.

Definitivamente, muchas de las especulaciones de las ventajas proporcionadas por la gamificación se han visto poco a poco esclarecidas en tiempos de pandemia. Pues el uso de juegos, sobre todo en etapas infantiles, ha demostrado generar una importante conexión entre el proceso de aprendizaje y la forma innata que tienen los niños en edades tempranas de aprender jugando (UNIR, 2020).

Finalmente, debido a la gran brecha de aprendizaje existente durante la pandemia de COVID-19, nace una creciente necesidad de desarrollar juegos que puedan aportar al proceso de enseñanza, y que representen un nuevo método interactivo que refuerce los conocimientos y habilidades afectadas por la falta de educación presencial durante las etapas infantiles.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las nuevas formas de contextualizar la educación en la pandemia, como se ha mencionado, crean la necesidad de generar nuevas maneras de fomentar los conocimientos en niños y adolescentes; el uso de material interactivo que logre captar información de una manera divertida es uno de los puntos centrales a resolver.

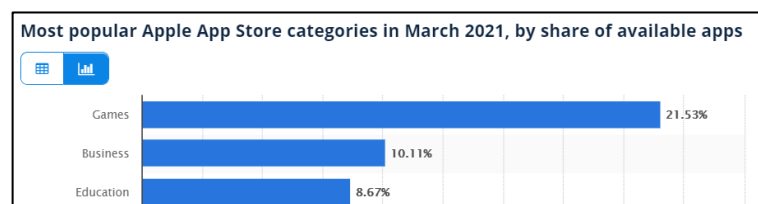
En consideración a esta afirmación, hoy en día existen un sin número de juegos para niños, tanto orientados a dispositivos móviles como a ambientes web que enseñan sobre diferentes temáticas, pero ¿qué tan cercanos son estos a un contexto nacional e intrínseco a la región en donde habita cada niño?; y aún más importante, ¿cómo aportan estos juegos al desarrollo cultural del niño dentro de su entorno? Son interrogantes que dejan un vacío en el área de las plataformas lúdicas definiendo un problema que debe ser tratado, y que permiten obtener un lugar para un nuevo enfoque de las mismas.

Se establece así, que el principal problema a resolver es sobre cómo fortalecer el proceso de aprendizaje en niños ecuatorianos entre los 9 y 12 años, que por motivos de la pandemia, han

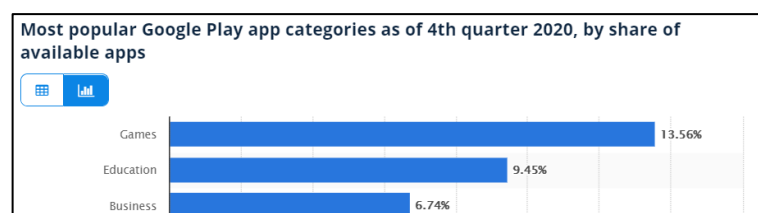
sido afectados por la falta de interacción en las clases presenciales. Se establece como necesidad el saber aprovechar de mejor manera las bondades que ofrece la tecnología en la formación de los estudiantes, permitiéndoles interiorizar en ellos una nueva forma de adquirir conocimientos de su entorno.

Como resultado de las problemáticas en la educación antes mencionadas, se vio la necesidad de tomar los conceptos de gamificación y orientarlos hacia el desarrollo de un aplicativo móvil que permita a los niños del Ecuador, que cursan años escolares de primaria, reforzar los conocimientos aprendidos en clases, y que mediante una herramienta divertida, puedan aplicar estos conocimientos mientras juegan. Esto con la finalidad de generar un apoyo para la educación a distancia obligada por el COVID-19; y en un futuro no lejano, aplicar estas metodologías en las clases presenciales como un apoyo a la enseñanza. Es importante considerar también, que el aplicativo no se limita al uso únicamente dentro de sesiones de clases, sino que también puede ser usado en el contexto familiar como forma de diversión y aprendizaje.

La elección de crear un aplicativo móvil que dé solución a los temas tratados se da por el creciente uso de aplicaciones móviles para las acciones cotidianas. Según las estadísticas proporcionadas por el portal alemán *Statistics*, tanto en *App Store* como *Google Play* con fecha de marzo 2021, las tres categorías de aplicaciones móviles más descargadas son: juegos, educación y negocios (Statista, 2021a).



**Figura 1. Categorías de aplicaciones más descargadas en App Store.**  
Fuente: (Statista, 2021a)



**Figura 2. Categorías de aplicaciones más descargadas en Google Play.**  
Fuente: (Statista, 2021b)

El alcance de este aplicativo se encuentra en la realización de un juego que se asemeje a un juego de dados, en donde el avance de cada jugador esté supeditado a la correcta contestación de preguntas aleatorias. Dichas preguntas abordan temáticas principalmente de las materias de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales; mismas que han sido enfocadas y relacionadas con la biodiversidad, costumbres, tradiciones y demás elementos propios del Ecuador. La elección de enfocar el aplicativo móvil en estas asignaturas se da después de la realización de una investigación previa, que sustenta que con el estudio de estas temáticas se puede adquirir el conocimiento del entorno de un país de manera más completa y enriquecida.

Además, cada pregunta tiene un episodio de información acerca de la cuestión realizada, el mismo que se presenta en forma de videos o relatos que llamen la atención de los niños, acompañándolos con personajes divertidos y sonidos que los embarquen dentro del estudio realizado. Por tanto, el enfoque diferenciador de este aplicativo será su aporte a la enseñanza de la cultura y tradiciones específicas del Ecuador, ya que este es un campo poco desarrollado en el mercado de aplicaciones móviles, mismo que será estudiado a mayor detalle en el siguiente capítulo.

### 1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente proyecto está enfocado en el desarrollo de una aplicación móvil de juegos educativos para niños en el Ecuador. Para ello, se presenta un esquema de investigación previo al desarrollo del mismo. Se partió de identificar las problemáticas que motivaron al desarrollo del proyecto, enfocándose en cómo afecta la falta de acceso a una educación igualitaria en la pandemia del COVID-19, especialmente en Ecuador, y cómo los juegos en dispositivos móviles pueden ser un apoyo a esta dificultad.

En esta sección se presenta los capítulos que conforman la presente memoria, y cómo estos apoyaron al éxito del proyecto. En el segundo capítulo se describe el contexto y estado del arte que forman parte de la investigación previa necesaria para iniciar con el desarrollo del proyecto. En esta sección se expone el concepto de gamificación y sus beneficios en la educación. Así mismo, se intenta plasmar cómo esta oportunidad es concebida en el Ecuador; y finalmente, se realiza una investigación de algunas aplicaciones similares con el objetivo de

obtener sus puntos fuertes y débiles, y entender cómo se maneja su proceso dentro del mercado.

A continuación, en el capítulo 3 se identificaron los objetivos y la metodología de trabajo. Aquí se determinan cuáles son los objetivos tanto general como específicos que se tiene al desarrollar el aplicativo móvil. En cuanto a la metodología, se explica cómo va a ser abordado el proyecto, haciendo uso de conceptos y técnicas de la Ingeniería de Software.

En el cuarto capítulo se describe todo el proceso de desarrollo de la contribución, en donde se detallarán los aspectos del proceso de desarrollo del software, su alcance, arquitectura, tecnologías utilizadas y la propia implementación. Al terminar, se establecen las formas de evaluación del aplicativo, así como los resultados obtenidos al finalizar la fase. En el capítulo 5, se presentan las conclusiones después del desarrollo del proyecto, tomando en cuenta la experiencia abordada y los resultados de las evaluaciones realizadas. Se abordó también el trabajo futuro que podría ser realizado para la mejora del proyecto. Finalmente, los anexos formaron parte del sustento de las secciones necesarias para la comprensión final del aplicativo.

## 2. CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE

### 2.1. GAMIFICACIÓN

El uso de sistemas de información en la actualidad es una de las actividades más difundidas a nivel mundial. Sin embargo, como lo afirma (Stieglitz et al., 2017, p. 3) estos son usados en su gran mayoría por necesidad u obligación y no por su atractivo, especialmente en los ámbitos laboral y educativo, generando así un comportamiento de desmotivación. De allí la necesidad de buscar nuevas formas para la realización de las tareas obligatorias, apareciendo sin duda el juego como el concepto que permite ejecutarlas con un sentimiento de libertad sin límites de espacio y tiempo.

Esta conceptualización ha llevado a un término conocido como gamificación, el cual en pocas palabras se define como un enfoque que usa las mecánicas del juego en un contexto que tradicionalmente no ha sido manejado en ese ámbito; en donde su principal objetivo es incrementar el compromiso del usuario para llevar a cabo sus tareas (Stieglitz et al., 2017, p. 5).

Es necesario hacer énfasis en una distinción que a menudo se usa en el significado de gamificación, en donde se hace referencia a dos términos: *paidia* y *ludus*, ambos de origen griego y que representan dos actividades diferentes. El primero involucra una forma de juego libre, sin reglas y basada en las acciones expresivas de la persona. Por otro lado, *ludus* hace referencia a juegos basados en reglas y orientados a objetivos (Caillois, 2001, p. X). Al tener como base estas definiciones, la gamificación se enmarca en el término *ludus*, en donde se pueden definir cuatro características fundamentales para que un juego entre en esta clasificación (Stieglitz et al., 2017, p.6):

- Definición clara de los objetivos que indican el propósito del juego.
- Definición de reglas que representen los límites para alcanzar los objetivos del juego.
- Aplicación de un sistema de retroalimentación que indique las reglas a seguir para alcanzar los objetivos.
- Libre elección de la persona en participar del juego y regirse a sus reglas.

Si bien la gamificación es una definición relativamente nueva, muchas de las interpretaciones que se le dan están basadas únicamente en aplicar un juego a una actividad. Sin embargo, el

aspecto de la gamificación involucra también un elemento psicológico, en donde el comportamiento de la persona y el contexto donde es aplicado, deben ser tomados en cuenta.

### 2.1.1. ANÁLISIS DE COMPONENTES DE JUEGOS

Al considerar la motivación por conseguir un objetivo como el centro de una propuesta de gamificación, se presentan diferentes principios de diseño que los juegos enfocados a este concepto deben aplicar con el fin de obtener el compromiso de los usuarios. Estos principios son aplicados mediante el uso del marco de trabajo *MDA*, cuyas siglas en inglés significan: *Mechanics, Dynamics, Aesthetics* o en español: Mecánicas, Dinámicas y Estéticas del juego (Stieglitz et al., 2017, p. 7-8).

#### **Mecánicas del Juego:**

Son los elementos que componen el juego y que permiten que las actividades sean semejantes a comportamientos lúdicos comunes. En esta sección se involucran aquellos retos que el usuario debe superar para conseguir el objetivo. Por lo que es importante mencionar que estos se diferencian de las reglas, pues estas últimas definen los comportamientos permitidos cuando se implementan dichas mecánicas. Entre las principales mecánicas se pueden destacar: puntos, recolecciones, métodos de clasificación, niveles, entre otras (Stieglitz et al., 2017, p. 8-10).

#### **Dinámicas del Juego:**

Este elemento describe el comportamiento que tendrán las mecánicas para actuar sobre el juego. Es decir, representan la motivación del usuario en seguir adelante en el juego. Un ejemplo que puede servir para la correcta comprensión de este concepto es que las mecánicas son los puntos, medallas o aumentos de nivel, y las dinámicas del juego dictan cuándo se concederán estas motivaciones (Stieglitz et al., 2017, p. 10-11).

#### **Estética del Juego:**

La estética del juego involucra todos los elementos gráficos, táctiles y auditivos que el juego evoca para llamar la atención del jugador, y obtener respuestas emocionales del mismo. Dentro de un sistema gamificado, este aspecto podría ser el de mayor relevancia, pues si la experiencia de usuario es la correcta, se podrá conseguir los objetivos planteados al usar la gamificación (Stieglitz et al., 2017, p. 10-11).

La gamificación es un concepto que emerge ya desde hace unos años, y que permite al ser humano realizar de manera eficiente actividades al mismo tiempo que las disfruta. Por tal razón, este concepto es ideal para aplicarlo en varios contextos, desde ámbitos laborales y económicos, hasta uno de los más importantes de la sociedad, la educación.

## 2.2.GAMIFICACIÓN EN EL APRENDIZAJE Y LA EDUCACIÓN

Los problemas existentes en la educación en todo el mundo, no es algo nuevo. La falta de atención de los estudiantes y la poca motivación a sus tareas escolares produce un bajo rendimiento en la asimilación de conocimientos. Esta es la razón por la cual muchos maestros intentan llevar a cabo estrategias nuevas y entretenidas que busquen una participación de sus alumnos. Es allí donde la gamificación puede intervenir. La naturaleza de diversión y juegos de este concepto permite que se distinga como una solución viable a los problemas dentro y fuera de un salón de clases (Kim et al., 2018, p. 29).

El concepto de gamificación dado en el apartado anterior puede extenderse al ámbito de la educación, señalando que es un conjunto de procesos y actividades que solucionan problemas relacionados a la enseñanza aplicando las mecánicas de un juego. En donde una de sus principales motivaciones de uso es la mejora en los logros de aprendizaje, ya que según estudios presentados en (Kim et al., 2018, p. 35) puede mejorar las habilidades de pensamiento de orden superior.

### 2.2.1. EFECTOS DEL USO DE LA GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

La aplicación de gamificación en el proceso de aprendizaje ha demostrado tener efectos positivos sobre las personas involucradas en el proceso. De manera específica sus ventajas se manifiestan en los logros de aprendizaje y los cambios psicológicos y de comportamiento presentados.

Los logros en el proceso de aprendizaje es uno de los resultados más importantes del uso de la gamificación, permitiendo mejoras en las habilidades de pensamiento, conocimiento declarativo y procedural, así como también en las evaluaciones de desempeño realizadas a los alumnos. No obstante, es importante señalar que estos efectos varían dependiendo de las condiciones específicas en donde se aplica la gamificación, especialmente en aspectos sobre el contenido y la audiencia a la que están dirigidas (Kim et al., 2018, p. 35).

Los juegos también permiten reforzar el conocimiento adquirido en clases, esto por el ambiente de objetos y actividades lúdicas que permiten situar los conceptos en un contexto específico. Otro factor importante son las interacciones sociales que intervienen en el juego para conseguir un objetivo (como subir de nivel) acompañadas de una continua retroalimentación que aumenten la motivación del usuario, transformando esto en una mayor eficiencia para asimilar los conocimientos mientras juega (Mayo, 2009).

Los beneficios entre el uso de la gamificación frente a un sistema de lectura tradicional escolar han sido caso de estudio de varios investigadores. Es el caso de (Mayo, 2009), quien en su estudio indica que el uso de video juegos en actividades académicas puede producir un incremento de entre 7% y 40% en resultados de aprendizaje positivos. Inclusive realizó un estudio en el que se demostró que mediante el uso de un juego basado en explicaciones de temas ecológicos, los estudiantes que continuamente obtenían una nota "D" pasaron a una nota de "B" (Mayo, 2009).

Como se mencionó anteriormente, los logros también entran en un ámbito de cambios psicológicos y de comportamiento. Esto se enfoca en la problemática de los maestros en obtener toda la atención de sus alumnos y lograr su participación en clases. Gracias a la gamificación, se logra tener un compromiso de los alumnos resultando en un incremento de la eficiencia y la retención de lo enseñado. Además, también se fomenta habilidades de estrategia, resolución de problemas, trabajo en equipo, comunicación, liderazgo y otras destrezas importantes en el desarrollo de las personas (Kim et al., 2018, p. 36).

### 2.2.2. CÓMO APLICAR LA GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Si bien la gamificación ha demostrado tener un sin número de ventajas, también existen casos en los que no podría presentar beneficios y hasta llegar a ser perjudicial en la educación. De allí la importancia de que se realice un diseño correcto del juego que se usará para este proceso. Según (B. Kim, 2015) se deben tener en cuenta tres aspectos fundamentales para realizar un correcto diseño del juego educativo: tener un objetivo claro, tener un grupo objetivo y definir sus características, y establecer el contenido de aprendizaje.

En el primer paso, tener un objetivo claro, es fundamental indicar que si bien el desarrollo de juegos educativos está orientado a la mejora del proceso de aprendizaje, esto no significa que el software tenga realmente un objetivo específico que lo defina. Una de las mejores

estrategias es especificar cuáles serán los resultados esperados al aplicar gamificación, y de ellos determinar cuál es el que tiene mayor prioridad. De esta manera, con el objetivo claro para el proyecto de gamificación, será mucho más sencillo su diseño y evaluación (B. Kim, 2015).

El segundo paso es tener un grupo objetivo, esto implica que una vez que el objetivo del proyecto ha sido definido, se debe dejar claro el grupo de personas al que estará orientado. A esta sección se debe añadir el contexto en el que será orientado el juego y todas las características que puedan describir el comportamiento del grupo objetivo. Estas características se refieren principalmente a: edad, género, cultura, nivel académico, preferencias, entre otras; y son las que permitirán definir el estilo de juego a usar, así como las mecánicas, dinámicas y estética del mismo (B. Kim, 2015).

Finalmente, se deberá definir el contenido de aprendizaje que transmitirá el juego, en donde se debe mencionar que no todos los tipos de juegos son apropiados para todos los procesos y grupo de personas. Estos deben estar enfocados al tipo de apoyo al aprendizaje que desean obtener para según eso definir las formas pedagógicas de implementarlo. A breves rasgos, es posible definir qué tipo de elementos de juego se pueden aplicar a cada categoría de aprendizaje; como se muestra a continuación en la Tabla 1, donde se resume brevemente algunos ejemplos (B. Kim, 2015).

**Tabla 1. Sugerencia de elementos de juegos según tipos de conocimiento objetivos.**

Conocimiento	Elementos de Juego
Conocimiento Declarativo <sup>1</sup>	Historias y elementos narrativos.
Conocimiento Conceptual <sup>2</sup>	Emparejar y ordenar.
Conocimiento Procedural <sup>3</sup>	Retos de software, prácticas guiadas.
Habilidades blandas	Simulador social.
Dominio Psicomotor	Demostraciones.

Fuente: Adaptación de (B. Kim, 2015).

<sup>1</sup> Conocimiento Declarativo: es el tipo de conocimiento en donde se declaran los objetos, hechos, características y relaciones, dejando a la persona para resolver un problema aplicando las definiciones anteriores.

<sup>2</sup> Conocimiento Conceptual: se refiere al conocimiento adoptado por definiciones universales de objetos existentes en la realidad. Por ejemplo, el hecho de que un niño conozca quien es su madre y la identifique como tal.

<sup>3</sup> Conocimiento Procedural: es el tipo de conocimiento en donde se establece el procedimiento a seguir para resolver un problema.

## 2.3. GAMIFICACIÓN EN EL ECUADOR

En una situación de prepandemia, Ecuador fue parte de un estudio realizado por PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes - 2018), en donde se demostró que en términos de educación, Ecuador está dentro de los niveles promedio con respecto a otros países de Latinoamérica (INEVAL, 2018). Sin embargo, en el estudio se detalla de manera enfática que alrededor de un 50% de los alumnos en grados escolares, no logran un nivel 2 de competencias en el área de comprensión lectora, matemáticas y ciencias. Este y otros resultados son de gran relevancia porque permiten la toma de decisiones para llevar a cabo actividades puntuales y focalizadas para mejorar la calidad de la educación. Con esta información, PISA concluyó que es necesario desarrollar prácticas que resulten innovadoras para lograr que se desarrolle el aprendizaje de los estudiantes (INEVAL, 2018, p. 22).

Con el inicio de la pandemia de COVID-19, el Ministerio de Educación del Ecuador lanzó un plan de continuidad escolar denominado “Juntos aprendemos y nos cuidamos” en donde se definieron las estrategias para disminuir y evitar las deserciones escolares. Se señaló también que la educación requiere ser reorientada para que sea adecuada a un entorno online, en donde es necesario que los conocimientos se transformen en experiencias lúdicas interdisciplinarias (Ministerio de Educación, 2020b).

Con el objetivo de evitar las deserciones escolares, se emplearon varios programas de entrega de recursos tecnológicos a niños y adolescentes para que continúen con su teleeducación. Sin embargo, según estadísticas, alrededor de 90 000 estudiantes han dejado el sistema educativo; y 6 de cada 10 alumnos afirma que aprenden menos (UNICEF, 2021). En esta problemática nace una interrogante, ¿qué pueden hacer los maestros para llevar los conocimientos, de manera sencilla y eficiente, a sus alumnos?

La gamificación es un concepto que se ha trabajado durante ya varios años; sin embargo, en el Ecuador pareciera que sigue siendo un tema, que aunque es investigado, no es aplicado en entornos reales.

En la actualidad, no existen cifras o artículos que demuestren un uso activo de la gamificación en las actividades escolares diarias. Si bien el Ministerio de Educación ha informado del cambio en la mentalidad y metodología que se debe usar, no existe actualmente una campaña que informe sobre cómo el uso de juegos puede apoyar al aprendizaje. Recientemente, esta

entidad ha lanzado un curso y concurso virtual de videojuegos para el aula, en donde, de forma textual se expresa que:

“El objetivo del encuentro es estimular en docentes y estudiantes de Bachillerato, la utilización de videojuegos y la gamificación como estrategias innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje”(Ministerio de Educación, 2021).

El papel que puede tomar el uso de gamificación es fundamental y pertinente, sobre todo en la modalidad virtual, pues las múltiples ventajas que han sido comentadas anteriormente. Como lo afirma (Medina et al., 2019) la motivación del estudiante a estudiar jugando, debe ir de la mano con la participación y conexión con los docentes. Si esta práctica se lleva a cabo con las campañas de entrega de equipos tecnológicos del Ministerio de Educación, la retención del conocimiento de los estudiantes podría llegar a ser un factor que minimice la deserción estudiantil.

No hay dudas de que el Ecuador necesita una metodología de enseñanza que se acople a la nueva normalidad ocasionada por el COVID-19, en donde se permita al estudiante asimilar los conceptos de una manera lúdica y que en poco tiempo pueda acceder a ciertos conocimientos que le apoyen en su formación. Además, es necesario considerar la importancia de llevar este nuevo enfoque a un uso diario, sea en educación virtual o presencial.

## 2.4. PÉNSUM ACADÉMICO EN EL ECUADOR

En esta sección se realiza una investigación del pénsum académico que se aborda en el Ecuador, en los niveles de quinto, sexto y séptimo de básica en las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Para el Ministerio de Educación del Ecuador estos niveles corresponden a la educación básica media, que corresponden a niños de entre 9 y 12 años aproximadamente (Ministerio de Educación, 2020a, p. 22).

Con este análisis se busca tener una base sólida de los conceptos que son tratados en el ámbito escolar, para tomarlos como referencia para el desarrollo de las preguntas del videojuego a desarrollar.

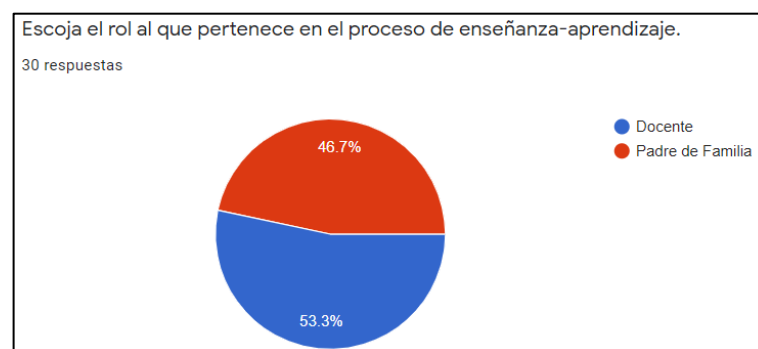
Es importante definir primero el porqué del enfoque sobre las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales; para esto, se ha realizado una investigación basándose en el método experto para determinar su importancia. Se ha consultado a un total de 30 personas, entre

maestros y padres de familia sobre cómo consideran la forma más adecuada para aprender sobre cultura y tradiciones de un país, y cómo este proceso puede ser apoyado por un juego. La consulta a padres de familia se da ya que el juego del presente proyecto, no únicamente está enfocado a usarlo dentro de una sesión educativa, pues también puede ser usado como forma de diversión en un contexto familiar para los niños.

Durante este proceso se realizaron encuestas, cuyas preguntas pueden ser revisadas en el ANEXO C y la muestra total de respuestas en el ANEXO D. Las personas encuestadas son parte de un grupo de maestros que enseñan en niveles de primaria, y también padres de familia de niños entre las edades antes mencionadas.

El grupo encuestado también ha sido considerado para que exista una variedad de información obtenida según la zona en donde residen; así pues, se realizó el estudio considerando zonas urbanas y zonas rurales. Del total de 30 personas encuestadas, el 53.3% de ellas se encuentran en una zona urbana y el 46.7% restante están en zonas rurales.

Es importante también mencionar que como se indicó anteriormente, el estudio estuvo dirigido tanto a docentes como a padres de familia, obteniendo que del total de personas encuestadas, el 53.3% son maestros de educación primaria, y el 46.7% son padres de familia.

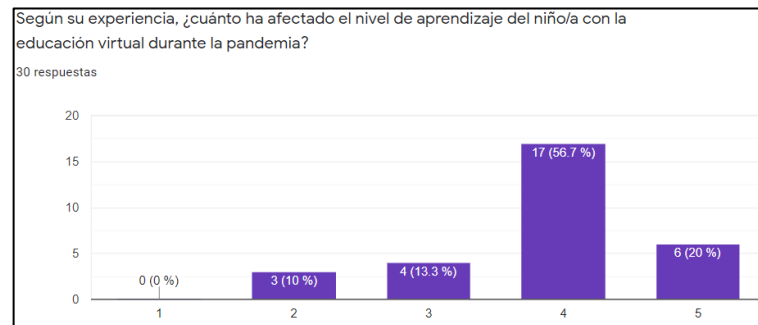


**Figura 3. Rol de población encuestada para determinar enfoque de asignaturas.**

**Fuente: Propia.**

En cuanto a los resultados, aunque el estudio principal de esta encuesta es determinar las asignaturas que contengan temas más abarcadores para la enseñanza de cultura y tradiciones del Ecuador, también se realizaron cuestiones sobre cómo se afectó la educación por la pandemia del COVID-19. El 100% de los encuestados cree que la educación ha sido afectada por la situación actual, y un 96.7% piensa que también se ha afectado el nivel de aprendizaje de los niños.

En relación con las preguntas anteriores, se determinó en una escala del 1 al 5 (siendo 5 la mayor afectación posible), cuál se piensa que ha sido el nivel de afectación en el nivel de aprendizaje de los niños. En esta sección, más del 70% de los encuestados contestó entre el nivel 4 y 5, como se muestra a continuación.



**Figura 4. Resultados por niveles de la afectación en el nivel de aprendizaje durante la pandemia.**  
Fuente: Propia.

Como aporte de solución a la problemática sustentada anteriormente, se preguntó al grupo encuestado si piensa que es posible que el proceso de aprendizaje sea más sencillo haciendo uso de juegos virtuales. A esta interrogante, el 90% de los docentes y padres de familia tuvieron una respuesta satisfactoria. Al seguir la misma línea de estudio, se encuestó también sobre si según su experiencia sería posible enseñar la cultura de un país con juegos virtuales, a lo que el 96.7% de las personas contestaron que si (Ver Figura 5).

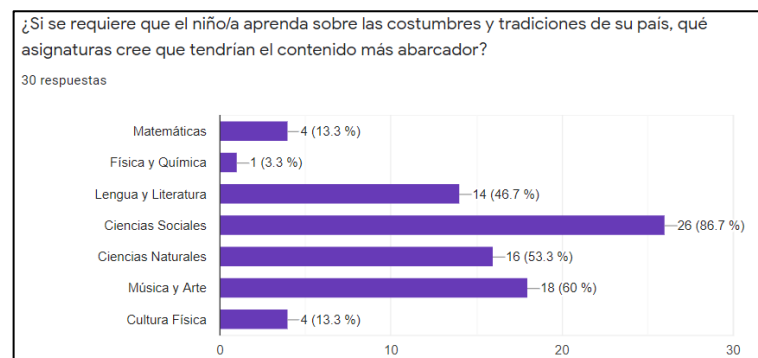


**Figura 5. Resultados sobre la posibilidad de enseñar cultura con juegos educativos.**  
Fuente: Propia.

Enfocándose en el principal motivo de la realización de este estudio, se preguntó a los encuestados sobre las asignaturas que podrían impartirse para que se tenga una mayor absorción de la cultura y tradiciones de un país. Según los resultados obtenidos, las asignaturas que más involucran estos conocimientos son: Ciencias Sociales, Música y Arte, Ciencias Naturales y Lengua y Literatura; en donde el 86.7% eligió Ciencias Sociales, seguido

por un 60% que se inclinó por Música y Arte y finalmente Ciencias Naturales con un 53.3%, estos resultados pueden ser observados en la Figura 6.

Finalmente, en forma de pregunta de libre escritura, se intentó captar las temáticas que según la experiencia de maestros y padres de familia podrían aportar más valor al aprendizaje de costumbres y tradiciones de un país. Al realizar un análisis de las mismas, se obtuvo que los temas más relevantes a trabajar con los niños, según los encuestados, son: historia, civismo, etnias, biodiversidad, regiones, platos típicos, entre otros.



**Figura 6. Resultados sobre asignaturas con contenido abarcador para el aprendizaje de cultura y tradiciones del país.**

**Fuente: Propia.**

En base a los resultados obtenidos, se determinó que las asignaturas de nivel de educación primaria más relevantes, según la experiencia de padres y maestros son: Ciencias Sociales, Música y Arte, y Ciencias Naturales. Además, con las respuestas sobre apartados de estudio específicos se obtuvo que son la historia y el entorno las más notables de enseñanza. Por tal motivo se determinó que con las temáticas desarrolladas en las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, se logra abarcar aquellos aspectos de cultura, tradiciones y biodiversidad propios de un país, en este caso Ecuador.

Otro aspecto clave a tomar en cuenta es que, aunque se considera que los juegos generan un gran aporte a la forma de educación, al buscar enseñar sobre aspectos típicos del entorno de un país específico, difícilmente otros proyectos podrán abarcar el campo de conocimiento que el presente desarrollo busca obtener.

En base a estas conclusiones se pudo realizar un análisis de los contenidos impartidos en dichas asignaturas, y que el juego a desarrollar debe ponerlos en uso.

La materia de Ciencias Naturales está enfocada principalmente en temáticas de los seres vivos y como se relacionan con el ambiente; también se enseñan temáticas del ser humano, salud,

materia y energía. Esta asignatura tiene la finalidad de que los estudiantes comprendan sobre la ciencia y la naturaleza y cómo se organiza y estructura el medio natural (Ministerio de Educación, 2020a, p.152). A continuación se muestra de forma resumida los bloques y contenidos impartidos en esta materia (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Bloques de conocimiento de la materia de Ciencias Naturales para la Educación General Básica Media.**

<b>Ciencias Naturales</b>	
Seres vivos y su ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales vertebrados e invertebrados.</li> <li>• Plantas con y sin semilla.</li> <li>• Ecosistemas y sus interrelaciones.</li> <li>• Manejo de Desechos.</li> <li>• Áreas naturales protegidas.</li> </ul>
Cuerpo humano y salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Órganos de los sentidos.</li> <li>• Aparatos del cuerpo humano.</li> <li>• Sistemas del cuerpo humano.</li> <li>• Enfermedades de los aparatos del cuerpo humano.</li> <li>• Conocimientos ancestrales de la medicina indígena.</li> </ul>
Materia y energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de la materia.</li> <li>• Tipos de mezclas.</li> <li>• Temperatura y calor.</li> <li>• Formas de transmisión del calor y la energía.</li> </ul>
La Tierra y el Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Sol: fuente de energía.</li> <li>• La Tierra.</li> <li>• Fenómenos geológicos.</li> <li>• La atmósfera.</li> <li>• Calidad del aire y contaminación.</li> </ul>

Fuente: Adaptación de (Ministerio de Educación, 2020a, p.223).

La materia de Ciencias Sociales comprende temáticas que lleven a los estudiantes a practicar los valores de justicia, innovación y solidaridad, mediante el estudio de la historia en espacio y sociedad, así como las implicaciones de identidad, diversidad, interculturalidad, ética y política. Para la educación general básica se usa como metodología de enseñanza la exposición de los conocimientos de forma narrativa, buscando una abstracción conceptual que lleve al estudiante a analizar los fenómenos sociales (Ministerio de Educación, 2020a, p. 226). De igual forma se muestra a continuación una tabla resumen de los bloques y contenidos impartidos en esta asignatura (Ver Tabla 3).

**Tabla 3. Bloques de conocimiento de la materia de Ciencias Sociales para la Educación General Básica Media.**

<b>Ciencias Sociales</b>	
Historia e identidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Época aborígen.</li> <li>• Época colonial.</li> <li>• Ecuador en sus periodos republicanos.</li> <li>• Ecuador a inicios del siglo XXI.</li> </ul>
Los seres humanos en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuador como parte del espacio andino.</li> </ul>

<b>Ciencias Sociales</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regiones Naturales.</li><li>• Relieves, hidrografía y climas.</li><li>• Diversidad poblacional.</li><li>• División política.</li></ul>
La convivencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acciones que cuidan y dañan el ambiente.</li><li>• Problemas ambientales del Ecuador.</li><li>• Igualdad y Diversidad.</li></ul>

Fuente: Adaptación de (Ministerio de Educación, 2020a, p.293).

## 2.5. JUEGOS EDUCATIVOS EN DISPOSITIVOS MÓVILES DE ECUADOR Y PAÍSES HISPANOHABLANTES

En esta sección se presenta una revisión de las aplicaciones móviles similares a la que se plantea en el presente proyecto. De manera específica, esta investigación se centra en aplicaciones realizadas en Ecuador y demás países hispanohablantes; esto porque se espera encontrar aplicaciones que enseñen sobre su propio entorno natural y social, que como se mencionó en el apartado anterior, es una tarea difícil encontrar aplicaciones de carácter mundial que cubran los aspectos que se buscan obtener.

Al realizar la revisión de las aplicaciones existentes se ha determinado que en Ecuador, si bien si existen algunas aplicaciones web que apoyan a la enseñanza, no existen actualmente muchas aplicaciones móviles enfocadas al aprendizaje. De manera particular se ha encontrado la aplicación “Kusi”, que aunque no está totalmente enfocado a un aprendizaje escolar, es una de las pocas aplicaciones móviles que están a disposición del público, y que está orientada a un entorno ecuatoriano. Otra de las aplicaciones encontradas es “4 Aventuras Loly-MIDI”, la cual sí se enfoca en un apoyo para la educación y está disponible para su descarga.

Al tomar en cuenta estos primeros resultados de búsqueda, se presenta a continuación algunas aplicaciones educativas realizadas en países hispanohablantes.

### 2.5.1. APLICACIÓN KUSI

Kusi es una aplicación realizada por estudiantes de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral), que como se indica en (Kusi - Google Play, 2019) está orientada a acompañar el proceso de quimioterapia de niños de entre 9 y 14 años, ofreciéndoles información de manera didáctica sobre los cuidados paliativos que se deben tener durante el cáncer. Si bien esta no

es una aplicación orientada totalmente a juegos educativos, sí representa una forma de enseñar temáticas relacionadas con la enfermedad.

Esta aplicación consta de cuatro módulos principales: guía, diario, alimentos y frases. La guía permite indicar a los niños los efectos de la enfermedad, el diario da seguimiento al estado emocional y físico del paciente, la sección de alimentos los orienta con recetas nutritivas y el módulo de frases busca dar motivación a los niños. Kusi presenta como personaje principal a Felipe, que lleva de manera entretenida los conceptos de la aplicación (Revista Líderes, 2019). A continuación se presenta algunas capturas de pantalla tomadas de la aplicación Kusi, una vez que fue descarga e instalada.



**Figura 7. Pantallas Principales de Aplicación Kusi.**  
Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.

En la Tabla 4 se muestra las principales características de esta aplicación.

**Tabla 4. Resumen de Características de Aplicación Kusi.**

<b>Nombre</b>	Kusi
<b>Tipo</b>	Social – Educativa
<b>País de Origen</b>	Ecuador
<b>Costo</b>	Gratuita
<b>Objetivo</b>	Acompañar a niños de Solca en el proceso de quimioterapia.
<b>Edades Objetivas</b>	9 – 14 años.
<b>Contenidos</b>	Salud

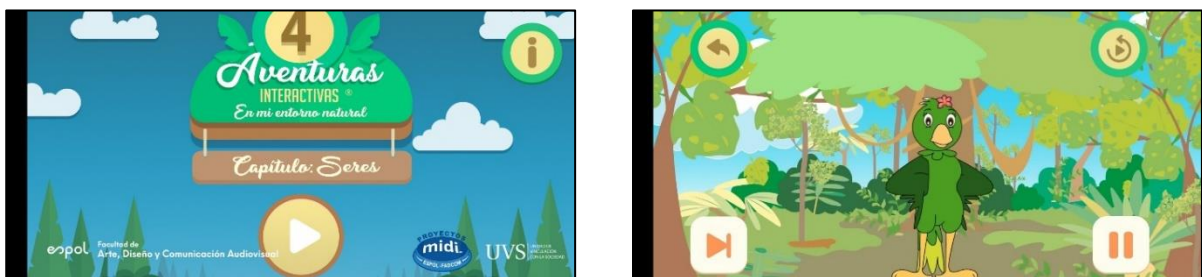
Fuente: Propia.

## 2.5.2. APLICACIONES 4 AVENTURAS LOLY-MIDI

MIDI representa las siglas de “Multimedia Interactivo Didáctico para la Educación Básica Inicial”, un proyecto de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral). Conlleva un enfoque de cuatro aplicaciones móviles para Android que se basan en cuatro ámbitos de enseñanza:

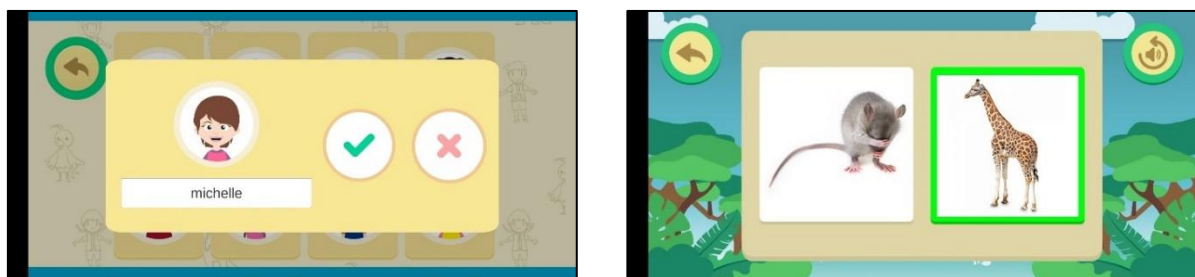
seres, animales, plantas y escuela; mismos que mediante su personaje principal, Loly, están dirigidos al aprendizaje de niños de entre 3 y 6 años (MIDI, 2019).

Como se indica en (MIDI, 2019), el grupo de cuatro aventuras es una serie de historias y juegos que están relacionados con los conocimientos impartidos en las ciencias básicas naturales y sociales del Ministerio de Educación del Ecuador, específicamente en el nivel de escolaridad: inicial uno hasta primer año de educación básica. Todas las aplicaciones enseñan mediante historias, música y juegos temáticas de cada categoría. Así, la aplicación SERES se centra en temas de los seres vivos y no vivos. La aplicación ANIMALES, está enfocada en el aprendizaje de las características, orígenes y utilidad de los animales. Por su parte, la aplicación PLANTAS se muestra los tipos de plantas y su clasificación. Por último, en la aplicación ESCUELA se explica el entorno social de los niños (MIDI, 2019). A continuación se presenta algunas capturas de pantalla tomadas de las aplicaciones MIDI: SERES, ANIMALES y PLANTAS. Para el caso del capítulo SOCIAL no se encontró en la tienda de Google Play, por lo que no pudo ser probado.



**Figura 8. Aplicación MIDI: Seres, Animales y Plantas, con su personaje principal.**  
Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.

En los tres capítulos, se ingresa el nombre del avatar y se procede a elegir entre historias y juegos. En la sección de juegos, se permite escoger entre 1 y 4 niveles, en donde se presenta una pregunta interactiva en donde se escogerá entre 2 imágenes.



**Figura 9. Aplicación MIDI: Secuencia de juego.**  
Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.

En forma de resumen, en la Tabla 5 se muestran las características principales del grupo de aplicaciones MIDI.

**Tabla 5. Resumen de Características de Grupo de Aplicaciones MIDI.**

<b>Nombre</b>	4 aventuras LOLY-MIDI
<b>Tipo</b>	Educativa
<b>País de Origen</b>	Ecuador
<b>Costo</b>	Gratuita
<b>Objetivo</b>	Apoyar al aprendizaje de niños en conceptos ciencia natural y social.
<b>Edades Objetivas</b>	3 – 6 años.
<b>Contenidos</b>	Seres vivos y plantas.

Fuente: Propia.

### 2.5.3. APLICACIÓN MATEMAGO

MateMago es una aplicación española orientada al aprendizaje de matemáticas para niños de primaria. Se basa en una estructura de desafíos de razonamiento que permitirán desarrollar el pensamiento abstracto complementando la educación matemática de la escuela (Magic Education, 2020).

Esta aplicación tiene una versión de prueba y una versión de pago que permite desbloquear nuevas funcionalidades de la misma. Está orientada a niños de 5 a 9 años, ya que muestra una mágica historia en donde deberán ayudar a héroes a encontrar un objetivo. Como se indica en su página oficial, MateMago fue creada con un conjunto de expertos en docencia matemática en donde cada niño puede aprender a su ritmo; ya que el nivel del juego se adapta a sus avances (Magic Education Oficial, 2020).

En base a una experiencia propia, se comprueba que esta aplicación muestra un mundo basado en un juego de aventuras, donde dos niños van avanzando por diferentes niveles en donde se encuentran paquetes que entregan elementos en forma de llave para avanzar. Sin embargo, no se encuentran ejercicios matemáticos que involucren un razonamiento, como se indica en la página oficial, por lo menos en la versión gratuita. A continuación se muestran algunas capturas de pantalla realizadas durante la experimentación de esta aplicación.





**Figura 10. Aplicación MateMago: Secuencia de juego, versión gratuita.**  
**Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.**

Se realiza una tabla de resumen con las principales características de esta aplicación.

**Tabla 6. Resumen de Características de Aplicación MateMago.**

<b>Nombre</b>	MateMago
<b>Tipo</b>	Educativa
<b>País de Origen</b>	España
<b>Costo</b>	Versión Gratuita y Versión de Pago
<b>Objetivo</b>	Enseñar matemáticas de forma divertida a niños de primaria.
<b>Edades Objetivas</b>	5 – 9 años.
<b>Contenidos</b>	Matemáticas Básicas.

**Fuente: Propia.**

#### 2.5.4. APLICACIÓN PUPITRE

Pupitre es una aplicación desarrollada por Santillana que se enfoca a dos grupos de niños por edades. El primero está destinado a niños entre 3 y 5 años, y el segundo a niños entre 6 y 11 años. Con esta aplicación Santillana busca combinar el componente lúdico que permiten ofrecer los dispositivos móviles con los contenidos educativos.

Para el primer grupo de niños (3 a 5 años) se busca fomentar las habilidades básicas mediante conceptos que se presentan durante la educación infantil: granja, oficios, familia, animales domésticos, entre otros. Por otro lado, para los niños de 6 a 11 años, se repasan contenidos de materias de la educación primaria: matemáticas, lengua, ciencias, inglés y arte (Santillana, 2020).

La aplicación está compuesta por 3 secciones básicas. La primera tiene la información de los propios cuadernos de los niños, una sección de librería en donde se descargan nuevos contenidos, y una sección de recreo que permite realizar actividades de dibujo. En la sección de librería se puede descargar contenidos dependiendo de la edad a la que esté enfocado, una vez descargados estos pasarán a la sección de “Mis Cuadernos”. Cuando se accede a esta sección se presenta los contenidos de estudio y se tienen varios niveles con diferentes

actividades dependiendo de la categoría seleccionada. A continuación se presentan algunas capturas de pantalla con las opciones descritas.

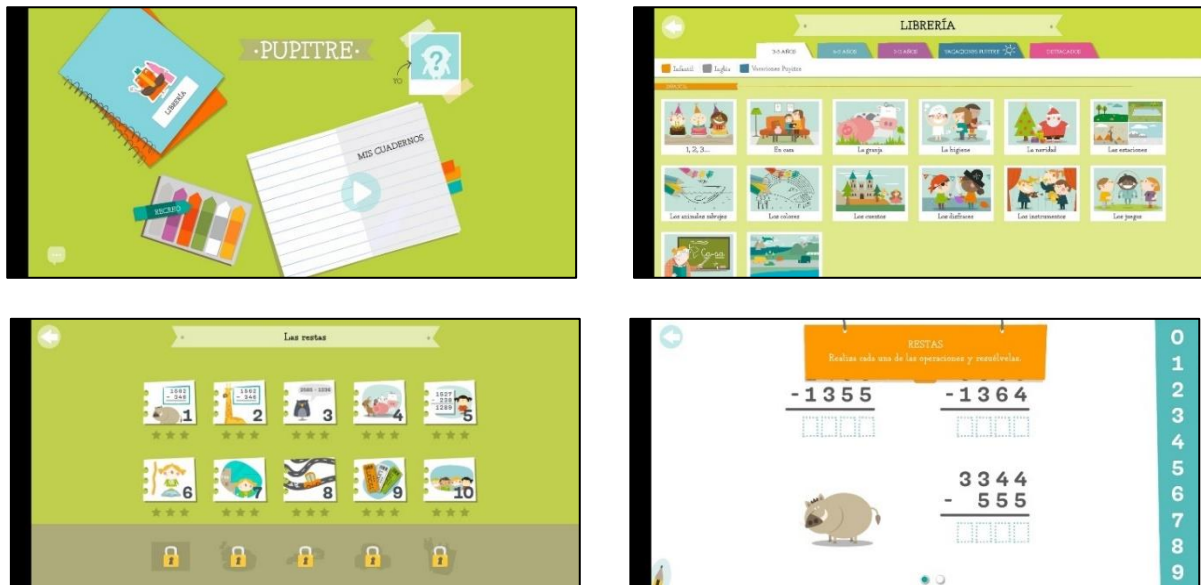


Figura 11. Aplicación Pupitre: Librería y juegos de la sección Mis Cuadernos.

Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.

En la Tabla 7, se realiza un cuadro resumen de las características de la aplicación Pupitre.

Tabla 7. Resumen de Características de Aplicación Pupitre.

<b>Nombre</b>	Pupitre
<b>Tipo</b>	Educativa
<b>País de Origen</b>	España y Latinoamérica
<b>Costo</b>	Gratuita
<b>Objetivo</b>	Apoyar a la enseñanza con juegos divertidos de conceptos según edades.
<b>Edades Objetivas</b>	3 – 5 años. 6 – 11 años.
<b>Contenidos</b>	Todas las asignaturas según grupos de edad.

Fuente: Propia.

### 2.5.5. APLICACIÓN LAS TRES OVEJAS

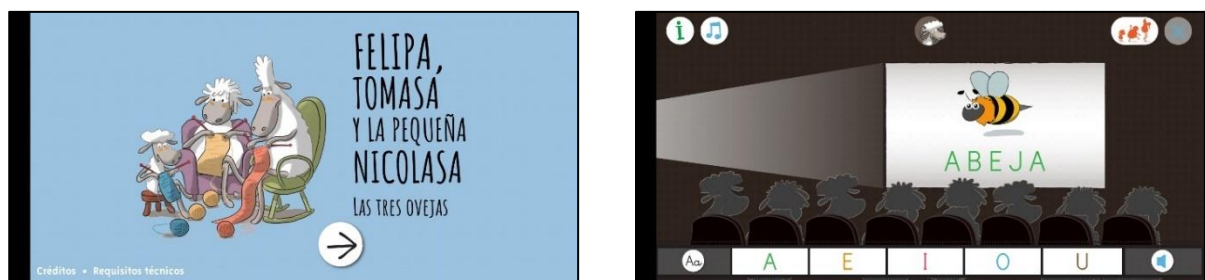
Las tres ovejas es una aplicación desarrollada por Santillana que está disponible para diferentes plataformas tanto móviles como de escritorio. Está enfocada a niños de entre 3 y 6 años, con el fin de desarrollar sus destrezas y ejercitar la inteligencia (Santillana - 3 Ovejas, 2020).

Como se menciona en la página de descarga de la aplicación, está conformada por 72 juegos interactivos que pueden ser resueltos independientemente o con la presencia de un adulto

tutor. Este juego se lleva a cabo mediante la partición de tres personajes: Felipa, Tomasa y Nicolasa, quienes representan los niveles 3,2 y 1 respectivamente (Santillana - 3 Ovejas, 2020).

En la página oficial de Santillana no se especifica si hay alguna asignatura o contenido específico que se desee tratar en la aplicación, únicamente se proponen 72 juegos interactivos que pueden ser resueltos de forma libre.

En base a la experiencia propia obtenida al usar la aplicación, esta tiene un sin número de actividades que fortalecen ciertos conocimientos básicos en forma de juegos interactivos. Entre estas se puede encontrar contenidos de vocales, letras, números, entre otros.



**Figura 12. Aplicación Las tres ovejas: Dinámica de juego.**  
Fuente: Propia – Capturas de Pantalla.

Como se ha realizado en el análisis de las aplicaciones anteriores, se muestra a continuación una tabla resumen de las principales características de esta aplicación.

**Tabla 8. Resumen de Características de Aplicación Las tres ovejas.**

<b>Nombre</b>	Las tres ovejas
<b>Tipo</b>	Educativa
<b>País de Origen</b>	España y Latinoamérica
<b>Costo</b>	Gratuita
<b>Objetivo</b>	Apoyar a la enseñanza con juegos interactivos de forma libre.
<b>Edades Objetivas</b>	3 – 6 años.
<b>Contenidos</b>	Variado según la edad objetivo.

Fuente: Propia.

## 2.6. CONCLUSIONES Y COMPARATIVA ENTRE APLICACIONES MÓVILES DE JUEGOS EDUCATIVOS ANALIZADOS

En la sección anterior, se realizó una investigación de algunas aplicaciones móviles enfocadas a juegos educativos. Las mismas fueron seleccionadas a partir de criterios como: idioma, procedencia de países hispanohablantes, temáticas tratadas y grupos de edad objetivo. En cada una de ellas, se observó y probó las características principales y su funcionalidad, con el objetivo de obtener una base que identifique el mercado actual de esta temática.

Una vez analizadas dichas aplicaciones, se presenta un cuadro comparativo entre las principales características identificadas en cada una de ellas. Se busca que esta comparación permita identificar los puntos fuertes y débiles de las mismas, así como elementos que pueden ser tomados en cuenta como un punto de referencia para el presente proyecto.

**Tabla 9. Comparativa general de aplicativos móviles de juegos analizados.**

Nombre	Objetivo	Edad	Contenidos	Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Kusi	Acompañar a niños de Solca en el proceso de quimioterapia.	9 – 14 años.	Salud	Dinámica de la aplicación, así como los colores utilizados según opiniones psicológicas.	Falta de contenido especializado para el caso de cada niño.
4 aventuras LOLY-MIDI	Apoyar al aprendizaje de niños en conceptos ciencia natural y social.	3 – 6 años.	Seres vivos y plantas.	Diseño llamativo de la aplicación y su alcance con las 4 aplicaciones.	Preguntas generales no enfocadas a un entorno del Ecuador.
MateMago	Enseñar matemáticas de forma divertida a niños de primaria.	5 – 9 años.	Matemática Básica.	Uso de un entorno de aventura con diferentes mundos.	Falta de desarrollo de contenido matemático más enfocado a ejercicios en la versión gratuita.
Pupitre	Apoyar a la enseñanza con juegos divertidos de conceptos según edades.	3 – 5 años. 6 – 11 años.	Todas las asignaturas según grupos de edad.	Compleitud de los contenidos y dinámicas utilizadas de preguntas.	Ninguno, es una aplicación muy completa.
Las tres ovejas	Apoyar a la enseñanza con juegos interactivos de forma libre.	3 – 6 años.	Variado según la edad objetivo.	Dinámica variada de las preguntas.	No se tiene una categorización por temáticas del contenido.

Fuente: Propia.

Adicional a ello, también se ha realizado una comparativa a nivel más técnico de las aplicaciones analizadas, con el fin de determinar cuál ha sido el enfoque de desarrollo que han tomado y que puede ser de relevancia para el presente proyecto.

**Tabla 10. Comparativa técnica de aplicativos móviles de juegos analizados.**

Nombre	Kusi	4 aventuras LOLY-MIDI	MateMago	Pupitre	Las tres ovejas
Plataformas Disponibles	Android	Android	Android iOS	Android iOS	Android iOS
Plataformas de Desarrollo	Android Studio	Unity	Unity	Illustrator, Photoshop y	Illustrator, Photoshop y

				Flash para gráficos <sup>4</sup> .	Flash para gráficos.
<b>Conexión a Internet</b>	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria
<b>Consumo de Datos Móviles<sup>5</sup></b>	Bajo	Media	Bajo	Alta	Alta
<b>Consumo de Espacio de Almacenamiento Interno</b>	29.12 MB	76.44 MB	102 MB	109 MB	94 MB
<b>Peso de la aplicación</b>	14MB	43.40MB	80MB	49 MB	29 MB
<b>Última Actualización</b>	30/08/2019	18/12/2019	19/09/2020	20/06/2020	08/04/2020

Fuente: Propia.

Finalmente, como se menciona en (Statista, 2021b), el uso de los celulares ha incrementado significativamente la descarga de aplicaciones de las tiendas, tanto de Android como de iOS. Con una simple búsqueda de aplicaciones educativas en Google Play, se encuentra un sin número de desarrollos enfocados a este término.

Así pues, con el análisis realizado se pudo concluir que actualmente la gran mayoría de aplicaciones están relacionadas a temáticas generales de la educación: matemáticas, plantas, números, letras e incluso el aprendizaje de nuevos idiomas.

Si bien existen una gran cantidad de aplicaciones web y móviles en el mercado que están enfocadas en el apoyo de la enseñanza de los niños en casi cualquier ámbito educativo, no se ha podido identificar aplicaciones móviles que se enfoquen directamente en la cultura y aspectos de un país en específico. Para el caso concreto de Ecuador, existen pocas aplicaciones que apliquen gamificación y que estén siendo publicadas en tiendas. Además, no se ha encontrado una que muestre la cultura, tradiciones y elementos específicos del país.

No hay lugar a dudas de que el uso de estas aplicaciones apoya al aprendizaje en temas globales de la educación; pero si se requiere un conocimiento específico de un país o nacionalidad, el grupo de aplicaciones se ve considerablemente reducido. Es por esta razón, que se ve la necesidad de desarrollar un aplicativo que enseñe a niños ecuatorianos conceptos de su propio entorno; siendo este el punto clave de diferencia del presente proyecto respecto a otros.

---

<sup>4</sup> No fue posible encontrar la plataforma de desarrollo de programación que ha usado la aplicación.

<sup>5</sup> El uso de datos móviles ha sido medido en base a tres categorías: bajo, medio y alto, en función de la cantidad de MB de consumidas en un flujo básico de la aplicación.

## 3. OBJETIVOS CONCRETOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 3.1.OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un juego de carácter educativo, aplicado a dispositivos móviles, que esté orientado a mejorar el aprendizaje de niños de nivel escolar en el Ecuador.

### 3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los requisitos y aportes de aplicaciones móviles existentes en el Ecuador y en América Latina, enfocadas en el uso de juegos como medio de enseñanza a niños de nivel escolar.
- Implementar una aplicación móvil híbrida usando tecnologías en auge bajo el uso de las buenas prácticas de la técnica ágil Scrum.
- Validar la funcionalidad y usabilidad de la aplicación móvil con usuarios expertos y niños de 9 a 12 años del Ecuador, enfocándose en las asignaturas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales impartidas en la educación básica media.
- Validar el rendimiento adecuado de la aplicación y verificar su compatibilidad con distintos dispositivos móviles.

### 3.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo del presente proyecto, se hizo uso de la teoría de ingeniería del software que propone una implementación basada en capas. En este proceso se ensambla la metodología a usar con las herramientas tecnológicas del proceso de desarrollo, para obtener el enfoque de calidad necesario para el proyecto. La gestión correcta del proyecto permite que el proceso de desarrollo de software delimite el contexto en el que las herramientas tecnológicas son aplicadas a la metodología, para finalmente medir la calidad del proceso aplicado (Pressman, 2005, p. 14-17).

La metodología de trabajo estuvo definida por una serie de pasos, en donde se inició con un análisis y estado del arte para definir implementaciones actuales similares al aplicativo desarrollado.

A continuación, se obtuvieron los requisitos funcionales para iniciar con el desarrollo del software haciendo uso de técnicas ágiles. Una vez que el proceso de codificación concluyó se evaluó la parte funcional con los usuarios expertos y potenciales, y finalmente se realizaron las pruebas de rendimiento y de compatibilidad de la aplicación desarrollada.

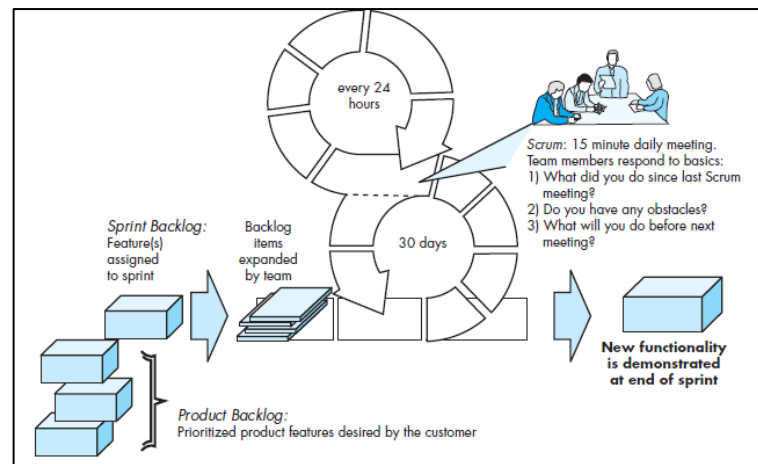
Las técnicas ágiles representan el modelo más usado para el proceso de desarrollo de software; siendo los más usados XP y Scrum. Las exigentes necesidades de flexibilidad en tiempo y costos por parte de los clientes de un sistema software, hace que estas técnicas sean la principal alternativa a usar en comparación a las metodologías tradicionales (Pressman, 2005, p. 68-69).

Scrum fue la guía para este proyecto gracias a que es una técnica simple, adaptable al cambio y rápida en cuanto a tiempo. Por esto, representó la mejor opción al permitir entregas y revisiones continuas, bajo un marco de requerimientos cambiantes y poco definidos (Pressman, 2005, p. 78).

De manera general, Scrum está guiado por un manifiesto ágil que determina la forma de actuar, enmarcado dentro de cinco fases principales que se ejecutan en iteraciones llamadas sprint, estas son: inicio, planificación, implementación, revisión y entrega (Schwaber, 1997, p. 13 -14).

Durante la primera fase se comprende las necesidades del proyecto y el caso de negocio, definiendo los principales requerimientos en un *product backlog*. A continuación, en la fase de planificación se determina las historias de usuario a desarrollar y se las estima para que el equipo scrum las desarrolle.

Luego, en la fase de implementación se realiza la codificación y ejecución de las tareas antes definidas para el sprint. En la cuarta fase, se realiza la revisión de dichas tareas con el cliente para su verificación y aprobación. Finalmente, durante la fase de entrega se realiza el lanzamiento del producto desarrollado (Schwaber, 1997, p. 12 -14). Dicho proceso, puede ser visualizado a continuación en la Figura 13.



**Figura 13. Flujo de proceso de Scrum.**

**Fuente: (Pressman, 2005)**

Una vez establecida la metodología básica, se definió las tecnologías y patrones a usar durante el proceso de desarrollo del proyecto. En cuanto a la arquitectura se ha hecho uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), ya que es ideal para aplicaciones que necesiten un gran desempeño en sus operaciones por las constantes interacciones con el usuario en el frontend (Deacon, 2009, p. 2). Para el proceso de codificación se aplicaron las tecnologías Flutter y Flame para el desarrollo del videojuego.

Flutter, perteneciente a Google, es un conjunto de herramientas para la construcción de aplicaciones nativas tanto móviles como web, y recientemente también aplicaciones de escritorio, mediante un solo código base; permitiendo así un desarrollo rápido con la ventaja de un desempeño nativo (Flutter, 2021). Flame, es un motor de juegos modular para Flutter que toma ventaja de su potente infraestructura para crear soluciones que simplifiquen el desarrollo de videojuegos (Flame, 2021).

En relación con la capa de persistencia de datos se hizo uso de la base de datos no relacional, Firebase. *Firebase Realtime Database*, también perteneciente a Google, se encuentra alojada en nube, y permite un almacenamiento de datos que son sincronizados en tiempo real. La gran ventaja que presenta el uso de Firebase, es que permite el acceso seguro a los datos directamente desde la capa del cliente, lo que representa una mejora en la eficiencia del producto (Firebase Realtime Database, s/f).

El uso de las tecnologías mencionadas permitió que el proceso de codificación sea sencillo y rápido, garantizando al mismo tiempo el mejor rendimiento gracias a *frameworks* de última tecnología especialmente diseñados para soluciones de videojuegos. Así mismo, el uso de una

base de datos no relacional aportó a que los datos sean estructurados de una manera más dinámica optimizando su desempeño.

Finalmente, el aplicativo móvil ha pasado por una etapa de pruebas finales que estuvo desarrollado desde dos enfoques: el primero, tuvo como objetivo obtener la comprobación del juego por parte de usuarios expertos que pudieron identificar cómo este tipo de herramientas representan una metodología de enseñanza innovadora; y el segundo enfoque estuvo destinado a determinar, cómo un grupo de niños de entre 9 y 12 años responden al juego presentado. Además, se buscó definir cuál es la percepción de los padres o tutores, acerca del uso de juegos en el proceso de aprendizaje.

Este proceso fue realizado mediante pruebas de aplicaciones móviles, que como menciona (Pressman, 2005, p. 567-568) deben enfocarse primero en los aspectos visibles para el usuario y posteriormente en pruebas de tecnología e infraestructura. Se deben producir un conjunto de casos de prueba para diferentes características que arrojen resultados que permitan determinar el correcto funcionamiento de la misma, esto haciendo uso de pruebas unitarias y funcionales. Si bien, las aplicaciones móviles pueden hacer uso de los mismos métodos de testeo de las aplicaciones web, se deben tomar en cuenta ciertos aspectos importantes en estos ambientes, pues el diseño visual y el rendimiento de la aplicación serán determinantes para conocer sus resultados (Pressman, 2005, p. 567-570).

Mediante el uso de esta metodología de testeo, en primer lugar se realizó una encuesta a 6 usuarios expertos formados por maestros de escuelas primarias. Como indica J. Nielsen con un total de 5 a 12 usuarios expertos, se puede encontrar el 90% de los problemas de usabilidad, y un número mayor a ello sería considerado como desperdicio de tiempo y recursos (Nielsen, 1994).

Esta evaluación elaborada en conjunto con los usuarios expertos se llevó a cabo tomando como referencia una encuesta realizada como parte de un estudio de la universidad *Konkuk University, South Korea*. Este análisis busca determinar el comportamiento e intención de estudiantes hacia el uso del e-learning, basándose en el modelo TAM (Technology Acceptance Model), el cual es una herramienta que permite entender la aceptación que tienen los usuarios hacia el aprendizaje online (Park, 2009). Se destaca que para la evaluación impartida a usuarios expertos, se ha acoplado la encuesta presentada en dicho análisis para que se adapte a las necesidades del presente proyecto.

Con el objetivo de complementar la opinión de los usuarios expertos, se continuó con un conjunto de pruebas de funcionalidad y usabilidad a usuarios potenciales finales. Para las pruebas de funcionalidad se realizó casos de prueba en donde se verificó el correcto funcionamiento de las características técnicas de la aplicación. En cuanto al proceso de pruebas de usabilidad, estas involucraron usuarios reales, niños de 9 a 12 años, para asegurar que el producto final cumple con las expectativas planteadas al inicio del proyecto, enfocándose principalmente en la experiencia de usuario brindada.

De manera concreta, la metodología de pruebas usada en este segundo enfoque estuvo basada en el trabajo conjunto con un total de 10 niños y sus padres de familia o tutores, que residen tanto en zonas urbanas como rurales del Ecuador. Se realizó una prueba de la funcionalidad de la aplicación con los niños, en algunos casos de forma presencial y en otras en forma virtual por las complicaciones derivadas de la pandemia. Posterior a ello, se hizo uso de encuestas destinadas a medir la percepción de la usabilidad del niño con respecto a su participación en el juego y las mejoras que el mismo podría tener. Además, con el fin de tener una validación del punto de vista de los padres de familia, se aplicó una encuesta para poder determinar su punto de vista respecto al uso de estas tecnologías en el aprendizaje.

Finalmente, se realizaron pruebas de rendimiento, en donde se observó la habilidad de la aplicación móvil para dar respuesta a aspectos técnicos de desempeño como la presentación de *frames* por segundo, el consumo de CPU, memoria y red. En base a las pruebas realizadas se procedió también a ejecutar un escaneo de los dispositivos compatibles con la aplicación móvil mediante el lanzamiento de la misma en Google Play Store, esto con el fin de que se pueda obtener la mejor experiencia en el juego.

Con la definición de esta metodología, se buscó la validación del aporte a la problemática planteada al inicio del proyecto, y cómo el mismo puede representar una forma de apoyar al aprendizaje de niños en edad escolar.

## 4. DESARROLLO ESPECÍFICO DE LA CONTRIBUCIÓN

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

La definición de la aplicación desarrollada inició con la especificación del alcance de la misma, que permitió obtener una descripción concreta de sus módulos y un prototipo de interfaces de usuario; temáticas tratadas a continuación en esta sección.

#### 4.1.1. ALCANCE Y RESTRICCIONES

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el presente proyecto desarrolló una aplicación móvil en donde se planteó un juego educativo usando conceptos de gamificación.

El alcance de este aplicativo es determinado por el rango de edad al que está enfocado, pues está orientado a niños ecuatorianos de 9 a 12 años. Así mismo, la aplicación abordó de manera específica contenidos de las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, según lo tratado en el pènsun académico de la educación general básica media del país.

La dinámica del juego estuvo basada en una distinción de las cuatro regiones del Ecuador: Sierra, Costa, Amazonía y Galápagos, en donde el niño elige cualquiera de ellas para empezar a jugar. Al estar inmerso en cada una de las regiones, existen varios elementos dentro del paisaje mostrado que representan categorías de aprendizaje. Así pues, por ejemplo: en la región Sierra se podría apreciar elementos como páramos, fauna y flora típica, avatares que representen los pueblos indígenas existentes, entre otros.

Una vez que se escoja uno de estos elementos, se procede a llevar al juego a la etapa de preguntas y respuestas sobre la temática escogida. Estas preguntas son aleatorias y tienen respuestas variadas, fomentando el uso de imágenes y sonidos para su mejor captación. Cuando una pregunta no fue contestada de manera correcta, el niño es notificado con una animación de fallo y se le resta una vida de su puntaje. Caso contrario, si la respuesta fue correcta se muestra una animación de éxito y se le recompensa con puntaje extra.

En el alcance de la aplicación, se determinó también el uso de gráficos y elementos audiovisuales que llamen la atención de los niños. Además, los entornos de juego tienen sonidos que generen la sensación de estar en un entorno real. Finalmente, cada una de las

preguntas tiene su contenido de apoyo de conocimiento, en donde se explica la respuesta correcta al niño en forma de imágenes, video, textos o audios.

En cuanto a las restricciones que se tiene en la aplicación, se puede destacar el hecho de que existe un número finito de preguntas en la aplicación. Si bien se pretende que sean las máximas posibles, en una primera instancia no se ha podido usar cientos de ellas, siendo esto considerado como un punto de futura mejora.

En base a estas delimitaciones, el presente proyecto generó un juego educativo orientado a dispositivos móviles que permite reforzar los conocimientos del entorno y cultura ecuatoriana, buscando ser un aporte y ayuda a la educación actual.

#### 4.1.2. MÓDULOS DE LA APLICACIÓN

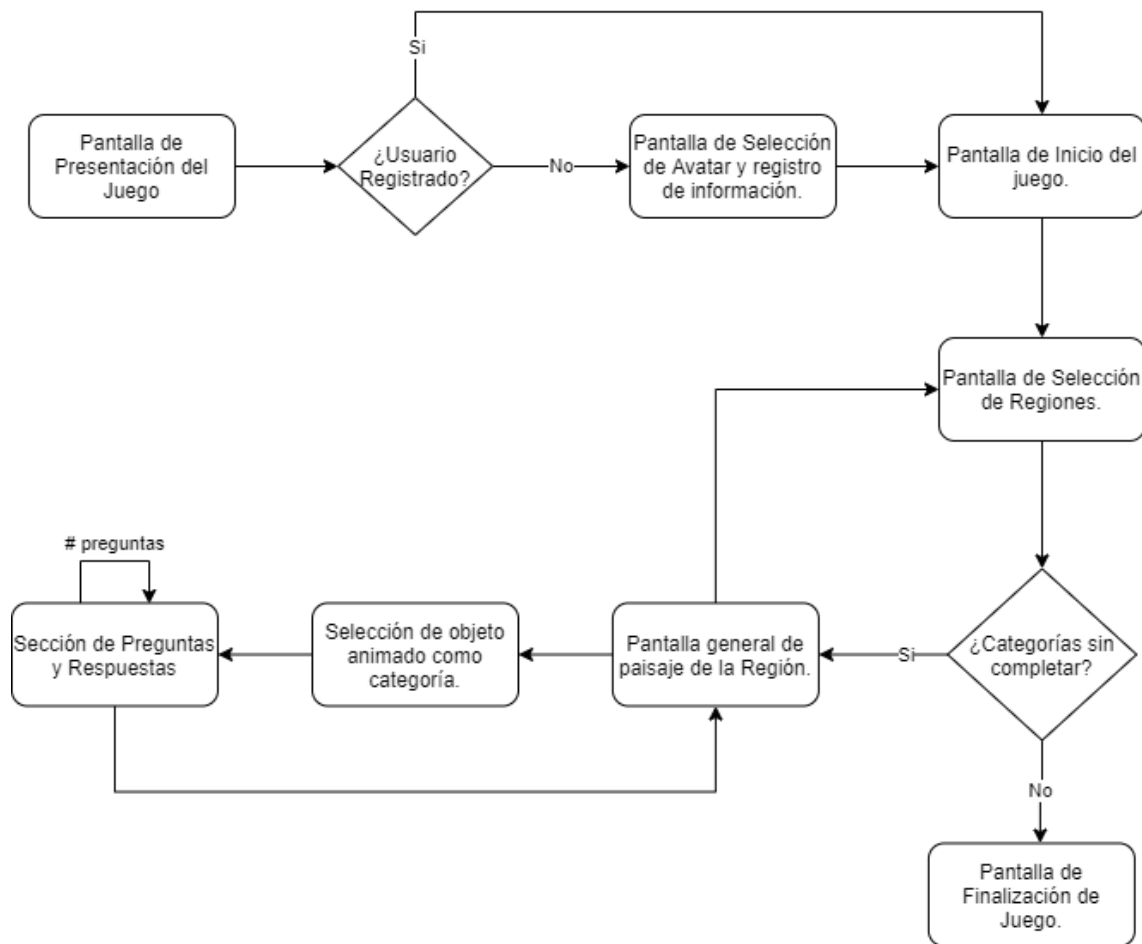
Al considerar el alcance descrito en el apartado anterior, en la Tabla 11 se determinan los módulos que conformaron la aplicación, así como una breve descripción de los mismos.

**Tabla 11. Módulos de la aplicación móvil.**

Módulo	Descripción
Módulo de Información del Usuario	Este módulo contiene la información del usuario, su registro y personalización en el juego. Con estos datos se puede generar una sesión que guarde la información del usuario según el id del dispositivo en donde se lo esté usando.
Módulo de Puntaje	El módulo de puntaje permite gestionar los puntos alcanzados del usuario, así como el avance que ha tenido en la aplicación.
Módulo de Elementos Interactivos	Este módulo hace referencia a todos los elementos visuales que tienen efectos interactivos como movimientos y sonidos, y que serán los accesos a las secciones de preguntas y respuestas.
Módulo de Preguntas y Respuestas	Este módulo gestiona el uso de preguntas aleatorias según la categoría a la que pertenecen, así como las respuestas correctas y su información adicional.

**Fuente: Propia.**

Con esta información se procede a realizar una presentación del flujo general del juego con las etapas antes mencionadas. Este diagrama permite comprender cuál es la dinámica del juego que permitió cumplir con el alcance especificado. El mismo es presentado a continuación en la Figura 14.



**Figura 14. Diagrama de flujo del juego.**

Fuente: Propia.

#### 4.1.3. PROTOTIPO DE INTERFACES DE USUARIO

Un prototipo de interfaces de usuario o mockup como se lo conoce en inglés es una imagen de media o alta fidelidad que expresa el diseño, elementos visuales y funcionalidad básica de lo que se espera que sea el producto final. Un mockup permite que el cliente o usuario final tenga una idea más concreta del producto a realizar, y también permite que los desarrolladores conciban la idea general de cómo debe quedar el software. Su importancia radica en que con estos primeros prototipos de interfaces de usuario se puede identificar cuán convincente e intuitivo será un software, y en un lado más técnico, permitirá estimar el tiempo necesario para su ejecución (Pleten, 2019).

El prototipado de las interfaces de usuario del juego ha sido realizado mediante la herramienta Adobe XD, que proporciona un entorno para realizar un primer maquetado de cómo se visualizará la aplicación cuando haya sido desarrollada. El documento que contienen el prototipo se encuentra en el ANEXO B. Además, es posible visualizarlo de forma interactiva

accediendo al siguiente enlace: <https://xd.adobe.com/view/05e8e389-8f47-4b5f-bcc9-ee469b95245d-50bb/>

Cabe recalcar que el mockup desarrollado es una primera percepción de la vista de la aplicación; sin embargo, las imágenes e íconos usados no son los definitivos, y en el proceso de desarrollo pueden cambiar. Además, se muestra únicamente un flujo básico de interacción del usuario del juego, mas no contempla todos los escenarios involucrados.

## 4.2.ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

Para la implementación de la aplicación móvil se ha hecho uso de una arquitectura cliente servidor bajo el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). Sobre esta definición de la arquitectura, se han establecido las tecnologías más apropiadas de frontend y backend, como se muestra en la Figura 15.

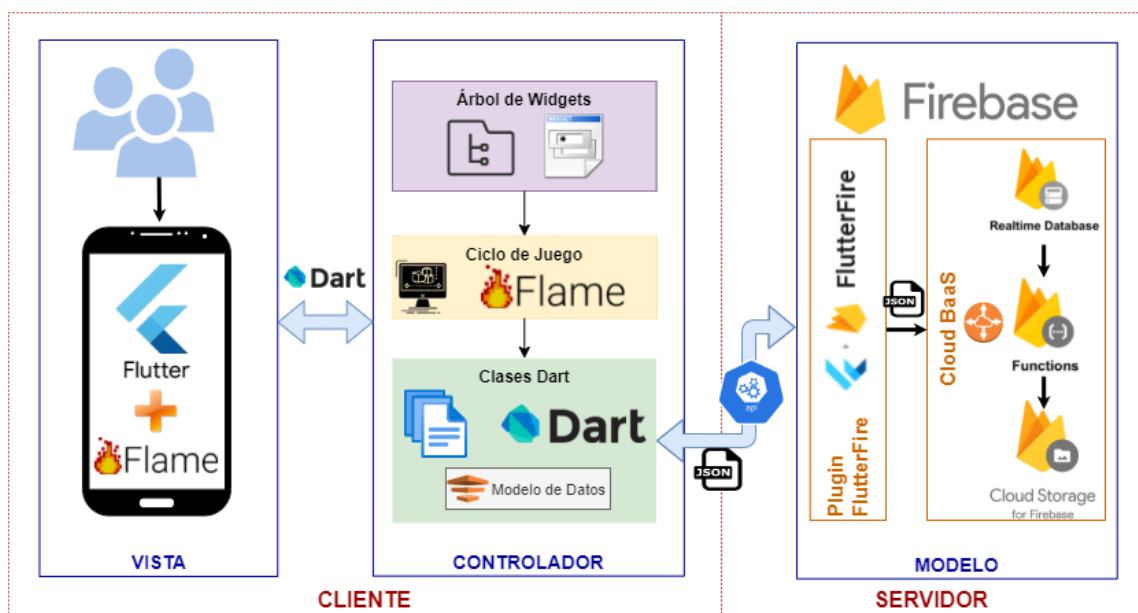


Figura 15. Arquitectura de la Aplicación Móvil.  
Fuente: Propia.

Los marcos de trabajo y tecnologías representadas en el gráfico anterior han sido seleccionados por sus múltiples ventajas específicas en el desarrollo del aplicativo móvil. De manera concreta, para la parte visual de la aplicación se usó el framework multiplataforma Flutter en conjunto con el motor de juego Flame. Esta tecnología, provee de un conjunto de módulos independientes a Flutter para la creación de un ciclo de animaciones e interacciones necesarias en videojuegos (Flame, 2021), que conjuntamente con la facilidad de uso de Flutter le aportan rapidez al proceso de desarrollo (Flutter, 2021).

Para la implementación de la base de datos se hizo uso de Firebase, una plataforma en la nube de Google que proporciona el modelo de servicio *Backend as a Service* que permite un desarrollo acelerado de aplicaciones, ya que no es necesaria la implementación de un servidor de backend propio (Firebase, s/f). Además de la ventaja de rapidez de uso de Firebase, un motivo que fomentó su uso es que tiene soporte directo para la integración en aplicaciones Flutter mediante el plugin *FlutterFire*. Este ofrece un conjunto de complementos que acceden mediante API al SDK de Firebase, permitiendo una conexión directa tanto para dispositivos Android como iOS (FlutterFire, 2021).


En la siguiente subsección, se caracterizan las principales tecnologías usadas durante todo el proceso de desarrollo.

#### 4.2.1. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Para el desarrollo del juego propuesto se ha hecho uso de herramientas y tecnologías apropiadas para el objetivo planteado, mismas que serán detalladas a continuación.

##### 4.2.1.1. Prototipado de Interfaces de Usuario


Tabla 12. Tecnologías usadas en el prototipado de interfaces de usuario.

Nombre	Uso	Características
 Adobe XD	Prototipo de Interfaz de Usuario.	<i>Adobe Experience Design</i> (Adobe XD) es un software del paquete de Adobe que mediante la edición de gráficos permite la creación de interfaces para aplicaciones de escritorio, web y móviles, centrándose en la experiencia de usuario (Adobe, 2021a).

Fuente: Propia.

##### 4.2.1.2. Lenguajes de Programación

Tabla 13. Tecnologías usadas como lenguajes de programación.

Nombre	Uso	Características
 Dart	Desarrollo de Aplicación Móvil.	Dart es un lenguaje de programación desarrollado por Google que ofrece un enfoque orientado a objetos y está optimizado para el desarrollo rápido de aplicaciones en cualquier plataforma de lado del cliente. Está especializado en las necesidades de creación de interfaces de usuario generando gran productividad por su característica de cambios iterativos (Google, 2021).

Fuente: Propia.

#### 4.2.1.3. Entornos de Desarrollo y Versionamiento de Código


Tabla 14. Tecnologías usadas en el entorno de desarrollo.




Nombre	Uso	Características
Visual Studio Code  Visual Studio Code	IDE de Desarrollo.	<p>Visual Studio Code es un editor de código desarrollado por Microsoft liviano y potente, que permite trabajar con diferentes lenguajes de programación.</p> <p>Entre los principales lenguajes que soporta están: JavaScript, TypeScript, Node JS, C#, Python, PHP, Go, etc., los cuales se complementan con el uso de un gran conjunto de extensiones que se descargan desde su Marketplace (VSCode, 2021).</p>
Git 	Versionamiento de Código.	<p>Git es un sistema de control de versiones distribuido, libre y de código abierto, que permite manejar el código de desarrollo desde proyectos pequeños a muy grandes con eficiencia y rapidez (Git, 2021).</p>
Sourcetree 	Software de Versionamiento.	<p><i>Sourcetree</i> es un cliente GUI gratuito y multiplataforma que permite manejar repositorios Git o Mercurial.</p> <p>Contiene todas las funcionalidades básicas de un gestor de código, y también opciones más avanzadas para usuarios expertos (Atlassian, 2021).</p>
Emulador de Android Studio 	Pruebas en dispositivos Android.	<p>El emulador de Android Studio permite probar la aplicación desarrollada en varios dispositivos de diferentes tamaños y niveles de API, sin necesidad de usar dispositivos físicos.</p> <p>Con este simulador se puede tener acceso a casi todas las funciones del teléfono permitiendo generar pruebas completas y rápidas de la aplicación (Android Studio, 2020).</p>

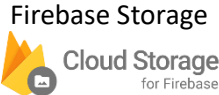



Fuente: Propia.

#### 4.2.1.4. Marcos de Trabajo (Framework) y Bibliotecas

Tabla 15. Tecnologías usadas como framework y bibliotecas.

Nombre	Uso	Características
<b>Desarrollo de Frontend</b>		
Flutter  Flutter	Desarrollo de Aplicación Móvil.	<p>Flutter es un <i>framework</i> multiplataforma desarrollado por Google que permite desarrollar aplicaciones para diferentes</p>





Nombre	Uso	Características
		<p>plataformas: Android, iOS, aplicaciones web y aplicaciones de escritorio.</p> <p>Con Flutter se puede crear aplicaciones con comportamientos nativos desde un solo código base, y con el uso de diferentes <i>plugins</i> que permiten un desarrollo rápido.</p> <p>El SDK de Flutter está basado en el lenguaje de programación Dart que también fue desarrollado por Google, y es usado en varios módulos de la misma empresa.</p> <p>La base de programación de Flutter son los widgets. En este <i>framework</i>, todo es un widget, desde un botón hasta un componente complejo de pantalla, mismos que son anidados en forma de árbol siguiendo la estructura de orientación a objetos (Flutter, 2021).</p>
 <p>Flame</p>	<p>Desarrollo de Aplicación Móvil con Ciclo de Juegos.</p>	<p>Flame es un motor de juegos para Flutter que proporciona un conjunto completo de soluciones a los problemas más comunes de del desarrollo de juegos. Proporciona un ciclo de juegos con componentes que soportan animaciones, efectos de audio, gestos, etc. (Flame, 2021).</p>
 <p>Material Design Components</p>	<p>Componentes de diseño para Aplicación Móvil.</p>	<p>Flutter usa un conjunto de componentes de diseño basados en widgets para proporcionar la interfaz gráfica. Estos componentes son implementados mediante el uso del <i>framework</i> de <i>UI Material Design</i>, el cual tiene un soporte directo para desarrollo móvil usando Flutter (Material Design, 2021).</p>
Desarrollo de Backend		
 <p>Firebase Realtime Database</p>	<p>Base de Datos en tiempo real.</p>	<p><i>Firebase Realtime Database</i> es una base de datos NoSQL ofrecida como un servicio en la nube de Google, la cual permite almacenar datos y sincronizarlos en tiempo real, usando el formato <i>JSON</i>. Esta sincronización de datos permite que los usuarios puedan acceder a los datos desde cualquier dispositivo con facilidad. Otra característica importante de <i>Firebase Realtime Database</i> es que permite obtener la información aun</p>

Nombre	Uso	Características
		cuando se pierda la conexión, y una vez haya sido recuperada se procede a realizar la sincronización de los datos (Firebase Realtime Database, 2021).
 <p>Firebase Storage Cloud Storage for Firebase</p>	Base de Datos para recursos.	<p><i>Firebase Storage</i> es un complemento a <i>Firebase Database</i> que permite almacenar y entregar contenido de fotos, videos, audios, entre otros elementos que ocupan mayor espacio de almacenamiento.</p> <p>Además, se proporciona un SDK que permite obtener los objetos de manera simple pero potente, agregando la seguridad para las operaciones de carga y descarga de contenido (Firebase Storage, 2021).</p>
<b>Comunicación entre Frontend y Backend</b>		
 <p>API</p>	Comunicación entre cliente – servidor.	API cuyas siglas significan <i>Application Programming Interface</i> , es un conjunto de protocolos, métodos y bibliotecas utilizadas en el desarrollo de aplicaciones de software, para que se puedan comunicar productos y servicios sin necesidad de conocer la forma en como están implementados (Zapier, 2014).
<p>Documentos Formato JSON</p> 	Almacenamiento de datos en Backend.	<p>JSON (<i>JavaScript Object Notation</i>) es un formato de intercambio de datos ligero que permite que sea leído y escrito por personas de manera sencilla, y que las máquinas puedan interpretarlo y generarlo de la misma manera.</p> <p>JSON está basado en un subconjunto del lenguaje JavaScript, pero para su uso es totalmente independiente del lenguaje de programación, y únicamente sigue ciertas convenciones que permiten su correcta interpretación (JSON, s/f).</p>
 <p>FlutterFire Flutter + Firebase</p>	Plugin de Comunicación entre cliente – servidor.	<p><i>FlutterFire</i> es plugin de Flutter que permite la conexión con una base de datos Firebase.</p> <p>Este plugin ofrece un conjunto de complementos que permiten el acceso a Firebase a través de diversas bibliotecas usando un API de conexión a ellas (FlutterFire, 2021).</p>

Fuente: Propia.

#### 4.2.1.5. Aplicaciones Adicionales

Tabla 16. Tecnologías usadas para obtención de gráficos.

Nombre	Uso	Características
Vector Stock 	Obtención de <i>Sprite Sheets</i> .	Vector Stock es una plataforma que permite la obtención de imágenes y <i>Sprite sheets</i> <sup>6</sup> vectorizados para el uso de recursos.
FreePik 	Obtención de Recursos de Imágenes	<i>Freepik</i> es un buscador de imágenes libre que permite localizar recursos gráficos de alta calidad.
Adobe Photoshop 	Retoque de Recursos.	Adobe Photoshop es un software que forma parte del paquete de Adobe, que permite la edición de fotografías y elementos gráficos (Adobe Photoshop, 2021).
PowToon 	Creación de Videos Interactivos	<i>PowToon</i> es una compañía británica que ofrece servicios de animación de videos explicativos basados en nube, permitiendo descargar sus creaciones en distintos formatos (PowToon, 2012).

Fuente: Propia.

### 4.3. PLANIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN

Como se mencionó en la sección de Metodología de Trabajo, la aplicación se desarrolló usando la metodología ágil Scrum. Para el caso particular de esta aplicación, los sprints de desarrollo tuvieron una duración de dos semanas, en donde se llevó a cabo las reuniones pertinentes para el desempeño del trabajo. En esta sección se describen las historias de usuario del desarrollo de la funcionalidad planteada en el alcance de la aplicación.

#### 4.3.1. PRODUCT BACKLOG

En esta sección se muestra de forma general el backlog de la aplicación móvil desarrollada. Como se menciona en (Pressman, 2005, p. 79) representa una lista priorizada de los requerimientos y características a ser desarrolladas y que generan valor para el proyecto planteado.

---

<sup>6</sup> Un Sprite Sheet es un archivo de imagen de tipo mapa de bits que contiene un conjunto de gráficos más pequeños organizados en forma de grid, los cuales representan un serie de movimientos que permiten la creación de animaciones (Adobe, 2021b).

Tabla 17. Product Backlog de la Aplicación Móvil.

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
AM001	Selección de avatar para juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> poder elegir el avatar con el que voy a jugar <b>para</b> identificarme dentro del proceso.	Alta
AM002	Presentación de Categorías de juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> poder jugar en las cuatro regiones del Ecuador <b>para</b> aprender conceptos relacionados a cada una de ellas.	Alta
AM003	Interacción de elementos dentro de categorías de juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> tener un paisaje que me permita ingresar a cada sección de actividad <b>para</b> empezar con la ronda de preguntas de esa temática.	Alta
AM004	Enseñanza sobre cultura y tradiciones del Ecuador.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que las preguntas presentadas enseñen temáticas de cultura y tradiciones del Ecuador <b>para</b> fomentar el aprendizaje sobre el entorno.	Alta
AM005	Establecimiento de formato de Preguntas y Respuestas.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que las preguntas tengan respuestas en forma de imágenes <b>para</b> que tenga contenido más didáctico.	Alta
AM006	Almacenamiento de sesión de juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que se guarde el progreso del juego en el dispositivo con su respectivo usuario <b>para</b> no perder el desempeño obtenido.	Alta
AM007	Registro de usuario.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> ingresar mi nombre y edad <b>para</b> registrarme en el juego.	Media
AM008	Presentación de personaje animado principal.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que exista un personaje animado principal <b>para</b> que sea el que guíe el juego.	Media
AM009	Presentación de objetos animados dentro de paisajes principales.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que la sección de paisajes tenga objetos animados y con sonido <b>para</b> que se pueda identificar que dentro de ellos existe un mundo de preguntas por conquistar.	Media
AM010	Enseñanza de preguntas con elementos animados.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que las preguntas tengan información con audio, videos o textos animados <b>para</b> que se puedan concebir los conceptos de forma didáctica.	Media
AM011	Establecimiento de tiempo máximo de contestación de pregunta.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que las preguntas tengan un tiempo máximo de contestación <b>para</b> que el niño conteste lo más rápido posible.	Media
AM012	Aleatoriedad de preguntas.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que las preguntas de cada sección se muestren en forma aleatoria <b>para</b> que exista mayor fluidez.	Media
AM013	Creación de puntaje de oportunidades inicial al jugador.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que cada usuario tenga 5 oportunidades para contestar bien las preguntas <b>para</b> que caso contrario sea regresado nuevamente a la sección de categorías por regiones.	Media
AM014	Animación de avatares.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que los avatares tengan animaciones <b>para</b> que el juego sea más atractivo.	Baja

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
AM015	Animación con audios sobre el proceso de juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que el personaje principal del juego presente audios explicativos <b>para</b> que los niños entiendan mejor la aplicación.	Baja
AM016	Suma de puntajes.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que cada pregunta bien contestada sume 20 puntos al usuario <b>para</b> tener un registro de su desempeño.	Baja
AM017	Obtención de premio por puntaje.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que cada 100 puntos el usuario gane una nueva oportunidad <b>para</b> que se sume a las 5 otorgadas en un inicio.	Baja
AM018	Visualizar resumen de progreso	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> que se pueda tener un panel que indique el progreso del usuario <b>para</b> visualizar puntaje y número de elementos conquistados.	Baja
AM019	Reinicio de juego.	<b>Como</b> usuario <b>quiero</b> poder reiniciar el puntaje de juego <b>para</b> volver a iniciar.	Baja

Fuente: Propia.

#### 4.3.2. HISTORIAS DE USUARIO Y ESTIMACIÓN

En la metodología ágil Scrum, las historias de usuario representan una descripción detallada de la funcionalidad del software que ha sido acordada entre el equipo y el cliente, y tienen como entrada el producto backlog en forma de una lista ordenada y priorizada (Pressman, 2005, p. 78-80).

En esta sección se presentan las historias de usuario correspondientes a las entradas del *Product Backlog* definidas en el apartado anterior. Cada una de ellas sigue el esquema tradicional de Scrum, en el que contendrán : id, título, descripción, estimación, prioridad y criterios de aceptación (Schwaber & Beedle, 2002, p.32-34).

La estimación de historias de usuario define el esfuerzo que le toma a un equipo desarrollarlas para cumplir con ciertos criterios de aceptación, incluyendo aspectos de implementación, arquitectura, diseño y pruebas (Schwaber & Beedle, 2002, p.35).

Se documenta por tanto la estimación realizada, la cual aplicó puntos de historia y no horas, puesto que estos representan el nivel de esfuerzo para realizar una tarea y no el tiempo exacto que tomará hacerlas. De manera específica, se usó del método de estimación *Planning Poker*, el cual utiliza una distribución de números que se asemeja a la serie de Fibonacci (0, ½, 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc.) (Mahnič & Hovelja, 2012).

Tabla 18. Historia de usuario - Requisito AM001.

Historia de Usuario	AM001
<b>Nombre:</b> Selección de avatar para juego.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder elegir el avatar con el que voy a jugar para identificarme dentro del proceso.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe crear una pantalla de presentación del juego que contenga el logo del mismo, y botón que permite continuar.</li> <li>2. Se creará una segunda pantalla que permita la selección del avatar.</li> <li>3. Se debe presentar en la pantalla mínimo cuatro avatares diferentes que puedan ser seleccionados por el niño.</li> <li>4. Los avatares deben ser personajes animados apropiados a la edad objetivo de la aplicación.</li> <li>5. Los avatares deben ser presentados en forma de carrusel para su mejor experiencia.</li> <li>6. Se debe escoger obligatoriamente un avatar para continuar a partir de esta sección.</li> <li>7. El formato del avatar se trabajará en formatos .png, .gif o en forma de Sprite sheet animado según la etapa de juego a donde pertenezca.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 19. Historia de usuario - Requisito AM002.

Historia de Usuario	AM002
<b>Nombre:</b> Presentación de Categorías de juego.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder jugar en las cuatro regiones del Ecuador para aprender conceptos relacionados a cada una de ellas.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe crear una pantalla previa de bienvenida al juego en donde se muestre el avatar seleccionado y contenga un botón de "Continuar", el cual llevará a la sección de regiones.</li> <li>2. Se creará una pantalla con las cuatro regiones.</li> <li>3. Se debe permitir la elección de una de las cuatro regiones del Ecuador para iniciar con el juego. Las regiones a presentar son: Sierra, Costa, Amazonía y Galápagos.</li> <li>4. Las cuatro regiones estarán representadas como islas animadas que contengan gráficos que las describan.</li> <li>5. El avatar seleccionado deberá dirigirse hacia una de las cuatro opciones para entrar a la categoría de juego.</li> <li>6. Una vez seleccionada una región, deberá aparecer un botón "Iniciar" para llevar el juego a la siguiente etapa.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 20. Historia de usuario - Requisito AM003.

Historia de Usuario	AM003
<b>Nombre:</b> Interacción de elementos dentro de categorías de juego.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 5	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	

Historia de Usuario	AM003
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero tener un paisaje que me permita ingresar a cada sección de actividad para empezar con la ronda de preguntas de esa temática.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez que el avatar ha ingresado a una de las regiones del Ecuador, se mostrará un paisaje de fondo que tenga los elementos típicos de la región seleccionada.</li> <li>2. En este paisaje existirán objetos ocultos que representarán las categorías de enseñanza del juego. Por ejemplo: en la región Sierra, en el paisaje de fondo deberá existir elementos como páramos, cóndor, personas que representen culturas típicas, etc.</li> <li>3. Una vez que el niño encuentre los elementos que tienen actividad, se le deberá redirigir hacia una nueva pantalla que contendrá las preguntas del juego.</li> <li>4. Los paisajes principales deberán contener un botón en la parte superior derecha que les permita regresar a la sección de categorías por regiones para iniciar con una nueva.</li> </ol>	

**Fuente: Propia.**

**Tabla 21. Historia de usuario - Requisito AM004.**

Historia de Usuario	AM004
<b>Nombre:</b> Enseñanza sobre cultura y tradiciones del Ecuador.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 8	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que las preguntas presentadas enseñen temáticas de cultura y tradiciones del Ecuador para fomentar el aprendizaje sobre el entorno.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las preguntas y respuestas que se presentarán en la sección del juego correspondiente deben tomar en cuenta aspectos de cultura y tradiciones del Ecuador.</li> <li>2. Las preguntas deberán ser tomadas de las temáticas enseñadas en los cursos de educación básica media provistos por el Ministerio de Educación.</li> <li>3. Las preguntas deben ser registradas y almacenadas en base de datos Firebase.</li> <li>4. Las preguntas deberán estar almacenadas por categorías según cada región.</li> <li>5. Cada pregunta debe tener cuatro respuestas posibles. Estas respuestas serán almacenadas en base de datos, relacionadas a la pregunta correspondiente.</li> <li>6. Cada pregunta tiene una sola respuesta correcta, la cual es almacenada e identificada en base de datos.</li> <li>7. En base de datos se almacenará la siguiente información de cada pregunta: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Identificador, Descripción de la pregunta y Array de respuestas.</li> </ol> </li> <li>8. Debe existir un mínimo de cuatro preguntas por cada categoría de conocimiento.</li> <li>9. Cuando la pregunta ha sido contestada de manera correcta se avanza hacia una nueva pregunta.</li> <li>10. Cuando la pregunta ha sido contestada de manera incorrecta se mostrará un mensaje y se presentará otra pregunta.</li> </ol>	

**Fuente: Propia.**

**Tabla 22. Historia de usuario - Requisito AM005.**

Historia de Usuario	AM005
<b>Nombre:</b> Establecimiento de formato de Preguntas y Respuestas.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	

Historia de Usuario	AM005
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que las preguntas tengan respuestas en forma de imágenes para que tenga contenido más didáctico.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada una de las preguntas planteadas deberá mostrar cuatro opciones de respuestas.</li> <li>2. Cada una de estas opciones deberá ser presentada en forma de imagen explicativa.</li> <li>3. Bajo cada imagen debe existir un nombre corto que la represente.</li> <li>4. Las respuestas son guardadas en Firebase con los siguientes elementos: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Descripción breve.</li> <li>b. Respuesta correcta o incorrecta.</li> <li>c. Imagen relacionada.</li> </ol> </li> <li>5. Al final de la pregunta, se deberá mostrar un botón de “Validar” para verificar si la respuesta es la correcta.</li> <li>6. La respuesta correcta será leída de base de datos Firebase.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

**Tabla 23. Historia de usuario - Requisito AM006.**

Historia de Usuario	AM006
<b>Nombre:</b> Almacenamiento de sesión de juego.	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Puntos Estimados:</b> 5	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que se guarde el progreso del juego en el dispositivo para no perder el desempeño obtenido.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La sesión de juego deberá guardar los siguientes elementos: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Información básica del jugador.</li> <li>b. Personalización del avatar escogido.</li> <li>c. Puntaje total obtenido.</li> <li>d. Categorías completadas hasta el momento.</li> <li>e. Número de oportunidades/vidas.</li> </ol> </li> <li>2. La sesión será almacenada por ID del jugador, el cual corresponderá al ID del dispositivo donde ha sido instalado el juego.</li> <li>3. Esta información se almacenará para cada usuario en Firebase.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

**Tabla 24. Historia de usuario - Requisito AM007.**

Historia de Usuario	AM007
<b>Nombre:</b> Registro de usuario.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero ingresar mi nombre y edad para registrarme en el juego.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Después de escoger el avatar se levantará un modal que contenga dos campos de texto para ingresar el nombre y la edad del jugador.</li> <li>2. El nombre será un campo de texto de carácter obligatorio y que contenga más de un carácter.</li> </ol>	

Historia de Usuario	AM007
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. El formato del teclado que se levantará será alfanumérico.</li> <li>3. La edad será un campo numérico de carácter obligatorio.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El formato del teclado que se levantará deberá presentar únicamente números.</li> </ol> </li> <li>4. Si los dos campos cumplen con los criterios se le permitirá avanzar a la siguiente pantalla.</li> <li>5. Si los campos no son correctos se le presentarán mensajes de error de color rojo bajo cada campo de texto.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 25. Historia de usuario - Requisito AM008.

Historia de Usuario	AM008
<b>Nombre:</b> Presentación de personaje animado principal.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que exista un personaje animado principal para que sea el que guíe el juego.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se escogerá un personaje animado principal que guiará la secuencia del juego siendo el que explique la dinámica.</li> <li>2. El personaje será un científico animado el cual deberá tener diferentes posiciones según la etapa del juego.</li> <li>3. El personaje deberá aparecer en una sección no principal de las pantallas para que brinde la información pertinente.</li> <li>4. El formato de imágenes del personaje animado debe ser .png o .gif.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 26. Historia de usuario - Requisito AM009.

Historia de Usuario	AM009
<b>Nombre:</b> Presentación de objetos animados dentro de paisajes principales.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que la sección de paisajes tenga objetos animados y con sonido para que se pueda identificar que dentro de ellos existe un mundo de preguntas por conquistar.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando ya haya sido seleccionada una región se mostrará un paisaje representativo a la región escogida.</li> <li>2. El paisaje deberá contener varios elementos interactivos.</li> <li>3. Estos elementos deberán tener movimientos y/o sonidos que permitan al niño identificar que hay actividades dentro de ellos.</li> <li>4. Las animaciones serán manejadas en formato .gif o en forma de <i>Sprite sheets</i>.</li> <li>5. Debe existir un mínimo de tres objetos animados en cada paisaje, mismos que al ingresar en ellos contendrán la sección de preguntas correspondientes a su temática.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 27. Historia de usuario - Requisito AM010.

Historia de Usuario	AM010
<b>Nombre:</b> Enseñanza de preguntas con elementos animados.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 10	

Historia de Usuario	AM010
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que las preguntas tengan información con audio, videos o textos animados para que se puedan concebir los conceptos de forma didáctica.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez que la pregunta haya sido contestada de manera correcta, se levantará un modal que contenga el elemento didáctico.</li> <li>2. Este elemento presentará en forma de video, textos, conjunto de imágenes y/o audios una descripción breve sobre la pregunta.</li> <li>3. Esta sección interactiva deberá tener una duración de máximo 30 segundos.</li> <li>4. Debe existir un botón de "Saltar" para que el niño puede continuar con el juego sin escuchar la explicación.</li> <li>5. Una vez que termine la sección de explicación se cerrará el modal para continuar con el juego.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 28. Historia de usuario - Requisito AM011.

Historia de Usuario	AM011
<b>Nombre:</b> Establecimiento de tiempo máximo de contestación de pregunta.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que las preguntas tengan un tiempo máximo de contestación para que el niño conteste lo más rápido posible.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada pregunta tendrá un tiempo máximo de contestación de 60 segundos.</li> <li>2. Para demostrar que existe un tiempo limitado se establecerá un mensaje con el tiempo máximo de duración de la pregunta.</li> <li>3. Se debe incluir un gráfico animado de reloj de arena que indique que el tiempo está corriendo.</li> <li>4. En caso de que el tiempo máximo termine, se indicará un mensaje de tiempo excedido y se presentará una nueva pregunta.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 29. Historia de usuario - Requisito AM012.

Historia de Usuario	AM012
<b>Nombre:</b> Aleatoriedad de preguntas.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que las preguntas de cada sección se muestren en forma aleatoria para que exista mayor fluidez.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dentro de cada una de las categorías de conocimiento, se mostrarán un mínimo de cuatro preguntas en orden aleatorio cada vez que se ingrese a esa categoría.</li> <li>2. Cuando la respuesta sea incorrecta, se mostrará una nueva pregunta escogida de manera aleatoria.</li> </ol>	

Historia de Usuario	AM012
<p>3. Las preguntas serán obtenidas de la base de datos, para lo cual se usará un generador de números aleatorios en correspondencia con el total de preguntas.</p>	

Fuente: Propia.

**Tabla 30. Historia de usuario - Requisito AM013.**

Historia de Usuario	AM013
<b>Nombre:</b> Creación de puntaje de oportunidades inicial al jugador.	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<p><b>Descripción:</b> Como usuario quiero que cada usuario tenga 5 oportunidades para contestar bien las preguntas para que caso contrario sea regresado nuevamente a la sección de categorías por regiones.</p>	
<p><b>Criterios de Aceptación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al iniciar el juego el niño tendrá un total de 5 oportunidades/vidas representadas en forma de estrellas.</li> <li>2. Estas estrellas podrán ser ganadas o perdidas según su desempeño.</li> <li>3. Cada vez que se conteste una pregunta de forma incorrecta se perderá una estrella (vida del jugador).</li> <li>4. Cuando se hayan perdido las 5 estrellas, se regresará al jugador al paisaje principal de la región escogida, y deberá volver a iniciar con la ronda de preguntas de esa categoría.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. La forma de ganar estrellas (vidas) se determina en el requisito AM017.</li> </ol> </li> <li>5. Esta información será almacenada en base de datos remota (Firebase), siguiendo la arquitectura planteada en la Figura 15.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

**Tabla 31. Historia de usuario - Requisito AM014.**

Historia de Usuario	AM014
<b>Nombre:</b> Animación de avatares.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<p><b>Descripción:</b> Como usuario quiero que los avatares tengan animaciones para que el juego sea más atractivo.</p>	
<p><b>Criterios de Aceptación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los avatares que aparezcan en el juego deberán tener animaciones de movimiento, y de ser necesario audios que representen la acción que están realizando.</li> <li>2. Estos avatares serán manejados en formato .gif o en forma de <i>Sprite sheet</i> según la etapa del juego en que se encuentren.</li> <li>3. Sus animaciones serán guardadas en el almacenamiento del dispositivo.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

**Tabla 32. Historia de usuario - Requisito AM015.**

Historia de Usuario	AM015
<b>Nombre:</b> Animación con audios sobre el proceso de juego.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 3	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b>	

Historia de Usuario	AM015
Como usuario quiero que el personaje principal del juego presente audios explicativos para que los niños entiendan mejor la aplicación.	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El personaje de científico principal del juego deberá interactuar con el niño durante todo el flujo de la aplicación, indicando los procesos en forma de audio.</li> <li>2. La voz del científico debe ser representada en forma animada.</li> <li>3. Los audios presentados no deben tener una duración mayor a 30 segundos.</li> <li>4. Los audios del científico serán interrumpidos cuando el jugador seleccione cualquiera de los botones de continuar entre una pantalla u otra.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 33. Historia de usuario - Requisito AM016.

Historia de Usuario	AM016
<b>Nombre:</b> Suma de puntajes.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que cada pregunta bien contestada sume 20 puntos al usuario para tener un registro de su desempeño.	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando el jugador se encuentre en la ronda de preguntas, cada pregunta bien contestada será premiada con 20 puntos.</li> <li>2. El puntaje debe ser almacenado en base de datos según el id del jugador.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 34. Historia de usuario - Requisito AM017.

Historia de Usuario	AM017
<b>Nombre:</b> Obtención de premio por puntaje.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero que cada 100 puntos el usuario gane una nueva oportunidad para que se sume a las 5 otorgadas en un inicio.	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al realizar la suma de puntajes por cada pregunta bien contestada, cuando el puntaje llegue a 100 se deberá otorgar una nueva estrella al jugador.</li> <li>2. Cuando se otorgue la nueva estrella el puntaje deberá ser reiniciado a 0.</li> <li>3. Esta información será actualizada en base de datos según el id del jugador.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 35. Historia de usuario - Requisito AM018.

Historia de Usuario	AM018
<b>Nombre:</b> Visualizar resumen de progreso.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 5	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b>	

Historia de Usuario	AM018
Como usuario quiero que se pueda tener un panel que indique el progreso del usuario para visualizar puntaje y número de elementos conquistados.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la sección inferior derecha de las pantallas principales deberá mostrarse un ícono que indique que se puede desplegar un panel de información.</li> <li>2. Al seleccionar este ícono, se mostrará una nueva pantalla que indique la siguiente información: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Avatar escogido.</li> <li>b. Nombre y edad del jugador.</li> <li>c. Puntaje total obtenido.</li> <li>d. Número de estrellas obtenidas.</li> <li>e. Regiones completadas en su totalidad.</li> </ol> </li> <li>3. Todos los datos serán únicamente de lectura.</li> <li>4. Esta ventana tendrá un botón de "Aceptar" que cerrará el panel y se podrá continuar con el juego en el estado anterior.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

Tabla 36. Historia de usuario - Requisito AM019.

Historia de Usuario	AM019
<b>Nombre:</b> Reinicio de juego.	
<b>Prioridad:</b> Baja	
<b>Puntos Estimados:</b> 5	
<b>Desarrollador Responsable:</b> Michelle Sánchez	
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder reiniciar el puntaje de juego para volver a iniciar.	
<b>Criterios de Aceptación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la pantalla de resumen del juego se deberá mostrar un botón en la esquina superior derecha que permita eliminar los datos del juego.</li> <li>2. Cuando se dé clic sobre este botón se levantará un mensaje de alerta con el mensaje: "¿Estás seguro de que deseas reiniciar el juego? Esto borrará todo tu progreso."</li> <li>3. En el mensaje de alerta aparecerán dos botones de "Aceptar" y "Cancelar".</li> <li>4. Si se acepta el procedimiento del juego, se procederá a borrar todos los datos del juego con el id del dispositivo de base de datos.</li> <li>5. Una vez que la acción finalice se mostrará nuevamente la pantalla de bienvenida al juego.</li> </ol>	

Fuente: Propia.

#### 4.4. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

Una vez que han sido definidos los requerimientos de la aplicación móvil, y que los mismos han sido trasladados hacia historias de usuario descritas y estimadas, se realizó la implementación de cada una de ellas mediante sprints de dos semanas de duración. Cada uno de los sprints, fueron definidos tomando en cuenta los artefactos propios de la metodología ágil Scrum, considerando:

1. *Sprint Planning*.
2. Codificación y Pruebas.

**3. Sprint Review.****4. Sprint Retrospectiva.**

De igual manera, tomando en cuenta la arquitectura definida para la aplicación se estableció el esquema de base de datos a usar para la implementación de datos persistentes en la misma.

**4.4.1. ESQUEMA DE BASE DE DATOS**

Como se ha mencionado en apartados anteriores, para la implementación de la capa de datos del proyecto se ha hecho uso de *Firebase Realtime Database*, por sus ventajas en facilidad, acoplamiento y rápida implementación. De esta manera, tomando en cuenta las necesidades del aplicativo móvil se ha definido una estructura de base de datos que permite obtener las funcionalidades previstas.

Se presenta a continuación el diseño de la base de datos empleado que permitió su implementación en Firebase. El presente modelo fue realizado usando el *software Power Designer*, y describe las entidades involucradas en la gestión de usuarios, preguntas y respuestas, así como las relaciones que existen entre ellas.

De manera general, se tiene un modelo de datos que define las regiones y categorías con sus respectivas preguntas. Cada pregunta tiene un conjunto de respuestas, donde solo una es la correcta. En cuanto al usuario se almacena datos personales, de puntajes (estrellas y puntos) y un mapeo de su progreso. En este progreso se almacenan las preguntas que han sido contestadas correctamente, por lo que se requiere identificar la pregunta según su categoría y región; así se identifican cuáles preguntas mostrar a cada jugador según las que le faltan contestar.

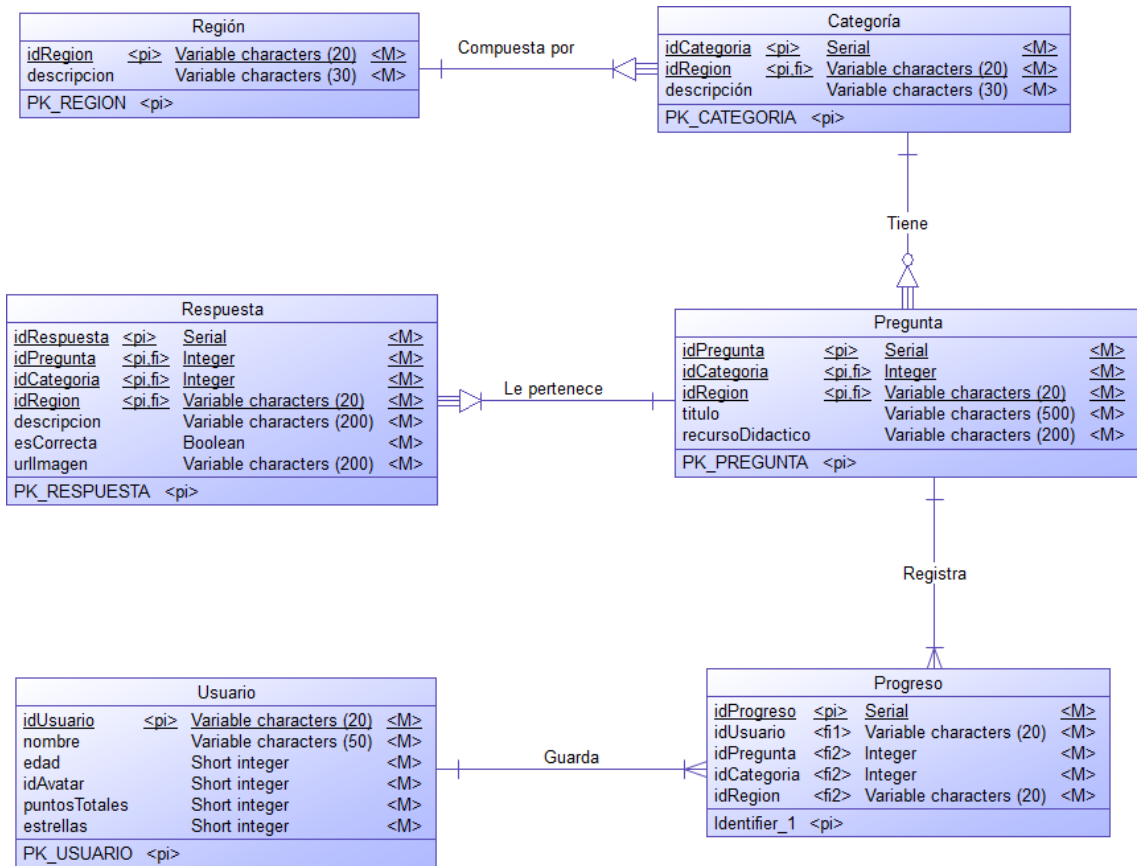


Figura 16. Diseño de Modelo de Base de Datos.  
Fuente: Propia.

#### 4.4.2. SPRINTS DESARROLLADOS

En la presente subsección, se muestra en forma resumida la ejecución de cada uno de los sprints. Al analizar el *Product Backlog* y las historias de usuario definidas, se planificó realizar 5 Sprints de una duración de 2 semanas cada uno.

Como parte del proceso de implementación, se definió la existencia de una iteración de Sprint 0, en la cual se estableció todo el ambiente y arquitectura necesaria para iniciar con el desarrollo. Por tanto, el sprint 0 estuvo compuesto por tareas de carácter técnico de fundamental importancia para el proceso de implementación.

Tabla 37. Resumen de ejecución del Sprint 0.

SPRINT 0		
Sprint Planning		
<b>Objetivo</b>	Establecer el ambiente de desarrollo necesario para la implementación.	
<b>Tareas Técnicas a Realizar</b>		
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estimación</b>
T01	Crear proyecto Flutter e instalar dependencia Flame.	1
T02	Crear proyecto Firebase y conectarlo con Flutter.	5

SPRINT 0		
T03	Crear la estructura principal de colecciones para almacenamiento de datos en Firebase.	3
<b>Estimación Total del Sprint</b>		9
Resumen de Codificación y Pruebas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Sprint 0 se realizaron las tareas técnicas para dejar un ambiente de desarrollo listo para la implementación de las historias de usuario.</li> <li>Se procedió a crear el proyecto Flutter con la dependencia Flame en las versiones con documentación oficial.</li> <li>Se creó el proyecto en Firebase y se siguió el procedimiento oficial para conectarlo con el proyecto de Flutter usando el plugin <i>FlutterFire</i>.</li> </ul>		
Resumen del Sprint Review		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta en la revisión del sprint un proyecto base funcional con Flutter, Flame, <i>FlutterFire</i> y la estructura principal de colecciones de Firebase.</li> <li>El proyecto base no contiene implementación de ninguna de las historias previstas en el <i>Product Backlog</i>, sino que únicamente se trabajó en tareas técnicas previas necesarias.</li> </ul>		
Resumen del Sprint Retrospectiva		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el levantamiento del proyecto base, fue necesaria una lectura profunda en la documentación oficial de las tecnologías usadas, por lo que se ocupó gran parte del tiempo en una autocapacitación para completar las historias técnicas.</li> <li>Si bien, durante todo el desarrollo será necesaria una auto capacitación sobre las funcionalidades a implementar, se debe tomar en consideración el tiempo extra que esta tarea puede tomar, con el fin de realizar una correcta planificación de los sprints.</li> </ul>		

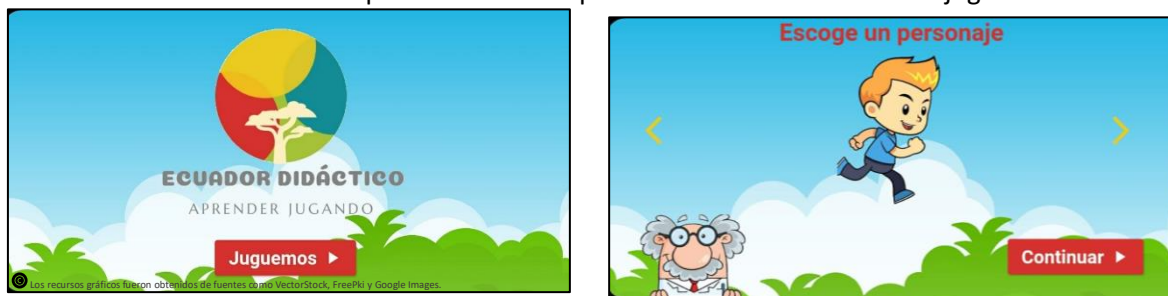
Fuente: Propia.

Tabla 38. Resumen de ejecución del Sprint 1.

SPRINT 1			
Sprint Planning			
<b>Objetivo</b>	Implementar las primeras pantallas de enrolamiento y menú principal de actividades del juego.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM001	Selección de avatar para juego.	Alta	3
AM002	Presentación de Categorías de juego.	Alta	3
AM003	Interacción de elementos dentro de categorías de juego.	Alta	5
<b>Estimación Total del Sprint</b>			11
Resumen de Codificación y Pruebas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se creó la pantalla principal de Bienvenida al juego.</li> <li>Se creó la pantalla de selección de avatar del juego cubriendo todos los criterios de aceptación establecidos.</li> <li>Se creó la pantalla de presentación de categorías del juego, es decir, las cuatro regiones del Ecuador: Sierra, Costa, Amazonía y Galápagos.</li> <li>Se estableció los paisajes principales de cada una de las regiones, y se identificaron los elementos que tendrán actividades de enseñanza dentro de ellos. Estos elementos en el alcance de este sprint son estáticos y no muestran una animación dentro de las pantallas.</li> </ul>			
Resumen del Sprint Review			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta las pantallas creadas con la interacción solicitada dentro del alcance del presente sprint según los criterios de aceptación de las historias de usuario.</li> </ul>			
<u>Pantalla de Inicio del juego y Selección de Avatar:</u>			

**SPRINT 1**

Se muestra a continuación las pantallas creadas para la selección de avatar del jugador.



**Figura 17. Sprint Review 01. Selección de Avatar.**

**Fuente: Propia.**

Presentación de Categorías de Juego y sus elementos:

Se presenta una pantalla que indica las regiones del Ecuador y sus paisajes principales.



**Figura 18. Sprint Review 01. Presentación de Regiones.**

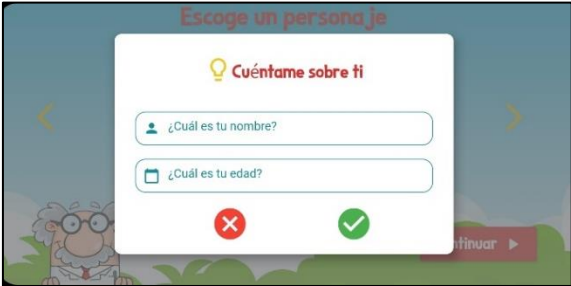
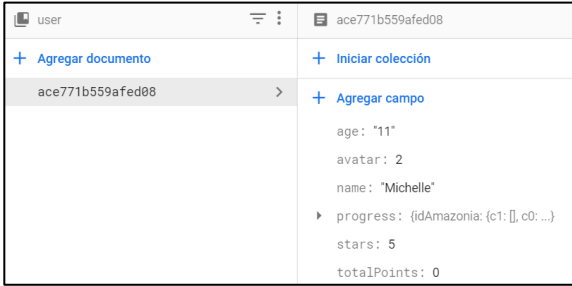
**Fuente: Propia.**

**Resumen del Sprint Retrospectiva**

- Se logró cumplir con éxito las historias seleccionadas para este sprint. Sin embargo, si se tomó gran parte del tiempo en la selección y pequeña animación de los avatares del juego y de los recursos gráficos usados.  
Con respecto al inconveniente presentado en el tiempo de obtención de los gráficos y animaciones, se requiere se tenga una visión más clara de lo que se busca en cuanto a elementos gráficos. Para ello, en los siguientes sprints, como medida correctiva, será necesario que se establezca desde un principio los gráficos necesarios para cada historia de usuario.

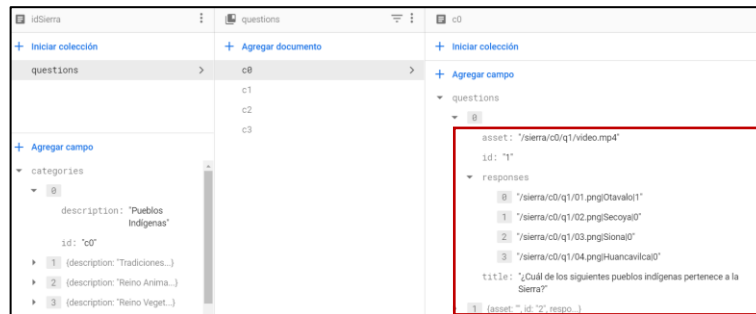
**Fuente: Propia.**

Tabla 39. Resumen de ejecución del Sprint 2.

SPRINT 2			
Sprint Planning			
<b>Objetivo</b>	Implementar la presentación de preguntas y respuestas sobre temáticas establecidas en la aplicación, y crear el almacenamiento y registro de usuario del juego.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM004	Enseñanza sobre cultura y tradiciones del Ecuador.	Alta	8
AM005	Establecimiento de formato de Preguntas y Respuestas.	Alta	3
AM006	Almacenamiento de sesión de juego.	Alta	5
AM007	Registro de usuario.	Alta	3
<b>Estimación Total del Sprint</b>			<b>19</b>
Resumen de Codificación y Pruebas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se hizo un análisis y revisión de la literatura expuesta en el Ministerio de Educación para las asignaturas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales para obtener un banco de preguntas.</li> <li>Las preguntas seleccionadas fueron cargadas a la base de datos Firebase en el formato de colección, identificándolas por región y categoría de aprendizaje.</li> <li>Se estableció un formato para guardar la ruta en donde serán guardadas las imágenes que representan las respuestas de cada pregunta. Estos recursos se almacenaron en Firebase Storage.</li> <li>Se creó la pantalla correspondiente en modo de Widget para presentar las preguntas y sus respuestas.</li> <li>Se creó una pantalla inicial en donde el usuario ingresará su nombre y edad para almacenar sus datos en Firebase.</li> <li>Este almacenamiento de datos se realiza mediante la obtención del id del dispositivo para que sirva como identificador de la sesión del usuario.</li> </ul>			
Resumen del Sprint Review			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Este sprint estuvo compuesto por tareas de carácter técnico y otras que son presentadas de manera más funcional para el usuario final. Por tal motivo se presenta las pantallas creadas con la interacción solicitada dentro del alcance del presente sprint según los criterios de aceptación de las historias de usuario.</li> </ul> <p><u>Pantalla de Registro de Usuario y Almacenamiento en Base de Datos:</u></p> <p>Se muestra a continuación el modal de registro del usuario y cómo los datos son almacenados en Firebase.</p>			
			
<p><b>Figura 19. Sprint Review 02. Registro de Usuario y Sesión.</b></p> <p><b>Fuente: Propia.</b></p>			
<p><u>Establecimiento de estructura para Preguntas y Respuestas:</u></p> <p>Se presenta en forma de resumen la estructura de Firebase establecida para el almacenamiento de la información de las preguntas. Se encuentran definidas por un identificador de región y un</p>			

**SPRINT 2**

identificador de la categoría de aprendizaje (Reino Animal, Reino Vegetal, Costumbres y Tradiciones, etc.).



**Figura 20. Sprint Review 02. Registro de Preguntas en Firebase.**

**Fuente: Propia.**

Cada una de las preguntas tiene una lista de respuestas. Cada respuesta tiene una descripción corta y una imagen, la cual hace referencia a una url de Firebase Storage. Estas imágenes serán las que se presenten al usuario en la aplicación. Además, cada respuesta tiene una variable que la identifica como correcta (1) e incorrecta (0), logrando identificarlas en el flujo de la aplicación.



**Figura 21. Sprint Review 02. Almacenamiento de Recursos.**

**Fuente: Propia.**

Con la información cargada en base de datos se procede a implementar la pantalla correspondiente para mostrar la pregunta y sus respuestas según la región y categoría seleccionadas.



**Figura 22. Sprint Review 02. Presentación de Preguntas y Respuestas.**

**Fuente: Propia.**

**Resumen del Sprint Retrospectiva**

- Se cumplió de manera exitosa con el objetivo y las historias planteadas para este sprint. De manera similar al sprint anterior, se tomó gran cantidad del tiempo en buscar los recursos didácticos adecuados para la presentación del juego. Sin embargo, al tener claro los gráficos que se buscaban a partir de la base desarrollada el anterior sprint, la organización y facilidad de obtención de los recursos mejoró de manera significativa.

**Fuente: Propia.**

Tabla 40. Resumen de ejecución del Sprint 3.



SPRINT 3			
Sprint Planning			
<b>Objetivo</b>	Implementar las primeras animaciones de personajes en el juego y crear los videos interactivos de información en las preguntas.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM008	Presentación de personaje animado principal.	Media	3
AM009	Presentación de objetos animados dentro de paisajes principales.	Media	3
AM010	Enseñanza de preguntas con elementos animados.	Media	10
<b>Estimación Total del Sprint</b>			<b>16</b>
Resumen de Codificación y Pruebas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se establece el personaje principal como un científico animado el cual es presentado durante todo el flujo de la aplicación como guía del proceso.</li> <li>Dentro de cada región se presenta el paisaje principal de la misma, allí se encuentran ocultos ciertos elementos que representan las categorías de aprendizaje. A cada una de ellas se ha establecido un sonido característico que ayude al usuario a identificar cuál tiene interactividad en su interior.</li> <li>Una vez que se conteste de manera correcta una pregunta, se creó un modal que muestre un video interactivo de 30 segundos que dé una explicación rápida sobre la pregunta en cuestión. Estos videos fueron creados usando el software <i>PowToon</i>. Además, los mismos fueron almacenados como un recurso en Firebase Storage y son relacionados con cada pregunta según corresponda.</li> </ul>			
Resumen del Sprint Review			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta las pantallas creadas con la interacción solicitada dentro del alcance del presente sprint según los criterios de aceptación de las historias de usuario.</li> </ul>			
<u>Presentación de Personaje Principal:</u>			
Se presenta a continuación algunas pantallas en donde se añade el personaje principal del juego.			
			
<b>Figura 23. Sprint Review 03. Personaje Principal.</b> <b>Fuente: Propia.</b>			
<u>Presentación de Video Explicativo:</u>			
A continuación se muestra un ejemplo en donde se presenta un video interactivo sobre la respuesta correctamente contestada de la primera categoría de la región Sierra.			



Figura 24. Sprint Review 03. Video Interactivo a Pregunta.

Fuente: Propia.

#### Resumen del Sprint Retrospectiva

- Se cumplió de manera exitosa con el objetivo del sprint y los criterios de aceptación de las historias establecidas.

Fuente: Propia.

Tabla 41. Resumen de ejecución del Sprint 4.

SPRINT 4			
Sprint Planning			
<b>Objetivo</b>	Crear condiciones de oportunidades (estrellas) y tiempo de contestación de preguntas, así como animación en recursos.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM011	Establecimiento de tiempo máximo de contestación de pregunta.	Media	3
AM012	Aleatoriedad de preguntas.	Media	2
AM013	Creación de puntaje de oportunidades inicial al jugador.	Media	2
AM014	Animación de avatares.	Baja	3
AM015	Animación con audios sobre el proceso de juego.	Baja	3
<b>Estimación Total del Sprint</b>			<b>13</b>
Resumen de Codificación y Pruebas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se implementa una funcionalidad para que la duración de espera de la pregunta sea de 60 segundos, demostrándolo con un elemento interactivo de reloj de arena.</li> <li>Se añadió a la lógica de creación del usuario un valor para que siempre inicie el juego con un total de 5 estrellas u oportunidades, que serán contabilizadas a lo largo del juego.</li> <li>Se implementa un algoritmo para presentar las preguntas al usuario en forma aleatoria según la región y categoría escogidas, así como la exclusión de aquellas contestadas previamente.</li> <li>Se implementa la animación de todo el juego con música de fondo en formato .mp3, así como la interacción del personaje principal y algunos sonidos particulares de cada sección del juego.</li> </ul>			
Resumen del Sprint Review			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta las pantallas creadas con la interacción solicitada dentro del alcance del presente sprint según los criterios de aceptación de las historias de usuario.</li> </ul> <p><u>Presentación de Tiempo Máximo de Pregunta:</u> Para la funcionalidad del tiempo de la pregunta se establece un ícono de reloj de arena.</p>			

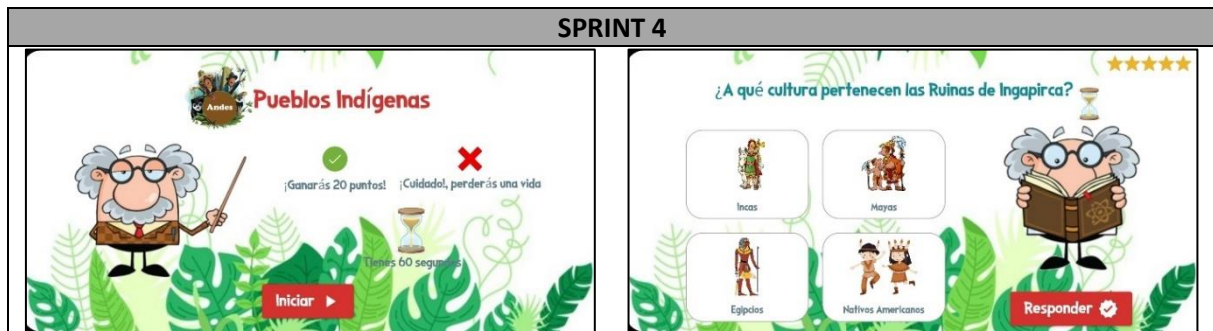


Figura 25. Sprint Review 04. Tiempo de Pregunta.

Fuente: Propia.

#### Presentación de Estrellas iniciales al jugador:

A continuación se muestra cómo se almacena en base de datos el puntaje inicial de estrellas u oportunidades con las que cuenta un usuario al principio del juego. Además se muestra el componente creado para mostrar en las diferentes pantallas el número de estrellas obtenidas.

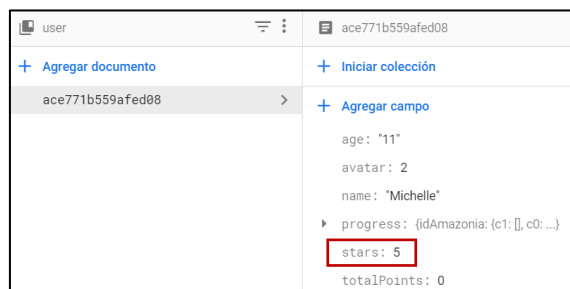


Figura 26. Sprint Review 04. Presentación de Estrellas.

Fuente: Propia.

#### Presentación de Preguntas Aleatorias:

Esta sección es más técnica que funcional, y se basa en la creación de un algoritmo que permita presentar las preguntas de manera aleatoria excluyendo aquellas ya contestadas, para lo cual se debe leer de base de datos el progreso que ha ido teniendo el usuario.

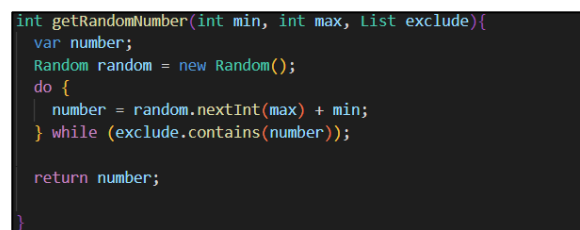
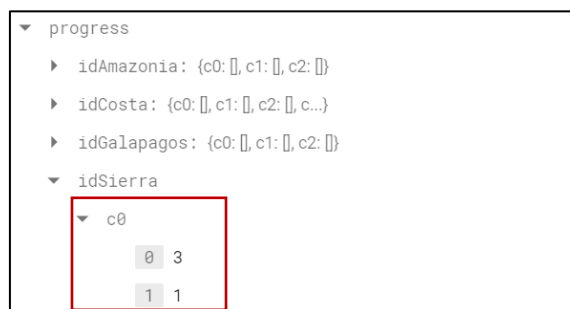


Figura 27. Sprint Review 04. Aleatoriedad de Preguntas.

Fuente: Propia.

#### Animaciones de audio:

Estas animaciones no son posibles de capturar en una imagen, por lo que en apartados posteriores se puede visualizar la interactividad creada en videos demostrativos.

#### **Resumen del Sprint Retrospectiva**

- Se cumplió de manera satisfactoria con los criterios de aceptación de cada una de las historias con el fin de cumplir con el objetivo del sprint.

Fuente: Propia.

**Tabla 42. Resumen de ejecución del Sprint 5.**

SPRINT 5			
Sprint Planning			
Objetivo	Obtener los puntajes finales del jugador y mostrar su avance general en el juego.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM016	Suma de puntajes.	Baja	2
AM017	Obtención de premio por puntaje.	Baja	2
AM018	Visualizar resumen de progreso.	Baja	5
AM019	Reinicio de juego.	Baja	5
<b>Estimación Total del Sprint</b>			<b>14</b>

**Resumen de Codificación y Pruebas**

- Se creó un algoritmo que permita sumar el puntaje obtenido por el usuario cada vez que complete una pregunta de manera satisfactoria. Así mismo, se crearon elementos gráficos que indiquen un resultado satisfactorio o no del mismo.
- Se creó un nuevo modal que permita observar el resumen de la información de la sesión de juego del usuario y se implementó la lógica y pantalla para el reinicio total del juego, implicando la modificación de los datos almacenados en Firebase.

**Resumen del Sprint Review**

- Se presenta las pantallas creadas con la interacción solicitada dentro del alcance del presente sprint según los criterios de aceptación de las historias de usuario.

Suma de Puntajes y Premios Obtenidos:

Esta funcionalidad se implementa cada vez que el usuario contesta una pregunta.



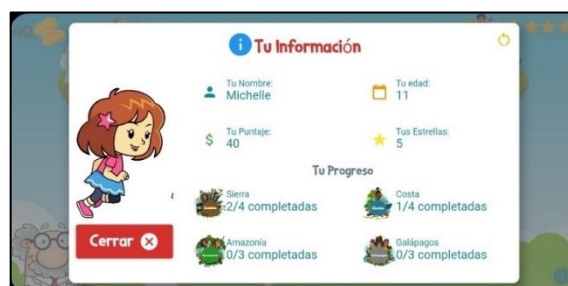
**Figura 28. Sprint Review 05. Suma de Puntajes.**

Fuente: Propia.

Panel de Información:

Se muestra a continuación el modal creado para indicar la información del juego al usuario, el mismo que contiene la información descrita en los criterios de aceptación.

En cuanto a los puntajes, si la respuesta de la pregunta fue correcta, se suma 20 puntos a su total, caso contrario se elimina una estrella de su sesión.



**Figura 29. Sprint Review 05. Panel de Información.**

Fuente: Propia.

<b>SPRINT 5</b>
<p><b>Reinicio de Información de Juego:</b></p> <p>La opción de reinicio del juego se encuentra en la misma pantalla de información del usuario, y la misma eliminará toda la información registra en base de datos de ese usuario, usando su identificador de dispositivo. Una vez realizada esta acción, se reiniciará la aplicación mostrando la pantalla inicial.</p>
<b>Resumen del Sprint Retrospectiva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha completado de manera satisfactoria las historias de usuario según los criterios de aceptación indicados. Con la finalización de este sprint, se concluye la implementación del aplicativo móvil tomando en cuenta todos los requisitos establecidos en el <i>Product Backlog</i>.</li> </ul>

Fuente: Propia.

#### 4.4.3. DEMOSTRACIÓN DE FUNCIONAMIENTO FINAL

En esta sección se presenta el resultado final del proceso de implementación del aplicativo móvil. A continuación, en la Figura 30 se plasma la mayor parte de la funcionalidad creada mediante la demostración de un flujo del juego.

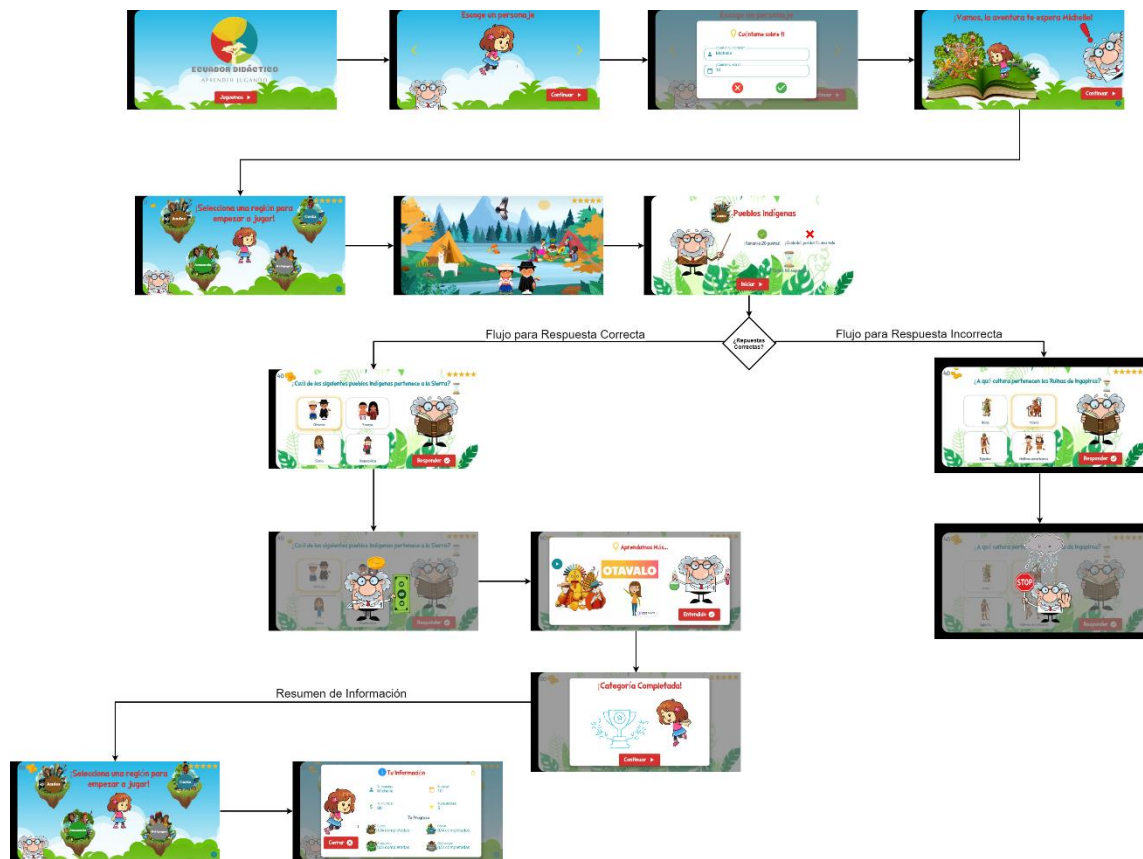


Figura 30. Demostración Flujo final de la Aplicación.

Fuente: Propia.

En forma de resumen, cada región contiene varias categorías de aprendizaje, las cuales a su vez tienen preguntas. Dichas preguntas tienen 4 respuestas posibles mostradas como

imágenes. Cuando se contesta correctamente una pregunta, se suman 20 puntos al usuario. En el caso de que conteste erróneamente, se le resta una estrella (vida) a su puntaje. Al acumular 100 puntos, el usuario gana una nueva estrella. Estos valores se representan en las esquinas superiores de la pantalla, los cuales cambian dinámicamente según el progreso obtenido. Además, el puntaje también se puede visualizar en la pantalla de información general.

Aunque la Figura 30 permite distinguir de forma básica la aplicación, se hace relevante poder visualizar los efectos y animaciones que han sido creadas con el fin de tener contenido didáctico en el juego educativo.

Dichos elementos representan un factor importante en el éxito del proyecto planteado, pues sin los mismos, no se podría plasmar la diversión buscada en el proceso de aprendizaje que se está impartiendo en el aplicativo. Por tal motivo, se presenta un video de la funcionalidad final del desarrollo, el cual puede ser visualizado en el siguiente enlace:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:v/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/ESzyxtr2EKBCgZgMinH-DEk89UH2IvipsS3-LxAf5XUWQ?e=g9QIVH](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:v/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/ESzyxtr2EKBCgZgMinH-DEk89UH2IvipsS3-LxAf5XUWQ?e=g9QIVH)

Finalmente, se procedió a generar el archivo *.apk* de instalación de la aplicación móvil para Android, el mismo que fue realizado usando el comando *flutter build apk*. De esta manera se obtuvo el instalador final de la aplicación después de haber implementado todos los requerimientos descritos anteriormente.

Para propósitos de este proyecto, únicamente se ha generado el aplicativo para el sistema operativo Android, y no para iOS, puesto que eso supone una generación adicional en un ambiente nativo.

#### 4.4.4. CONSIDERACIONES ADICIONALES

##### 4.4.4.1. Extensibilidad de la Aplicación

El término extensibilidad en el software es un concepto que debe ser tomado en cuenta y de suma importancia en un producto implementado. La extensibilidad hace referencia a la flexibilidad que tiene el software para adaptarse a cambios y a un posible crecimiento de sus funcionalidades.

La importancia del término dentro del desarrollo fue considerada desde el principio, pues el software fue implementado de tal manera que pueda crecer en preguntas y recursos de manera dinámica sin tener que modificar el código fuente del mismo.

Esta característica es posible gracias al uso de Firebase como base de datos en tiempo real, pues es mediante esta que se manejan todas las preguntas, respuestas y videos interactivos que se muestran en la aplicación. En cuanto a código fuente, el desarrollo con Flutter permitió que se creen componentes modulares que sean invocados bajo demanda según la información obtenida de la capa de persistencia de datos. Así pues, la aplicación tendría un número fijo de regiones del Ecuador (4) en donde existen  $n$  categorías de aprendizaje en cada una de ellas, y dentro de cada categoría existen  $n$  preguntas con 4 respuestas gráficas.

El método de implementación consistió en crear un módulo específico para mostrar la pregunta y sus respuestas, con el fin de poder crecer el banco de preguntas que se tiene para cada categoría. Así mismo, se creó otro módulo independiente para mostrar el video interactivo, esto para que pueda mostrarse al usuario únicamente si la pregunta tiene asociado un recurso. Esto permite que se pueda ir aumentando o actualizando los recursos de videos o imágenes según se requiera, únicamente por base de datos y no por código fuente.

Esta forma de implementación permitirá que en trabajos futuros la aplicación crezca en información con respecto a las preguntas y respuestas que se deseen trabajar, únicamente modificando la base de datos.

#### **Procedimiento para agregar más preguntas:**

En caso de que se requiera agregar más preguntas, es necesario realizar el siguiente procedimiento:

1. Por cada región existen  $n$  categorías, las cuales contienen  $n$  preguntas. Cada una de estas preguntas tienen 4 respuestas posibles, ya que con esto se mantiene la homogeneidad de las interfaces de usuario.
2. Para crear una nueva pregunta se debe tener la siguiente información: título, recurso didáctico (video interactivo) y un array de respuestas.
3. Cada respuesta contiene los siguientes datos: descripción, url de la imagen usada y una variable que la identifica como correcta o incorrecta.

4. Las imágenes de cada respuesta pueden ser de cualquier tipo, aunque se recomienda usarlas en .png, y que no superen los 2MB.

#### 4.4.4.2. Propiedad Intelectual de Elementos Gráficos

La aplicación desarrollada tiene varios elementos gráficos y animaciones que han sido obtenidas con el fin de dar una carga visual atractiva hacia los niños. De manera general, el juego presenta 3 tipos de elementos gráficos:

- Avatares de personalización y gráficos de personaje principal (científico).
- Imágenes de fondo e imágenes de respuestas.
- Videos Interactivos.

Estos elementos han sido obtenidos de diferentes maneras. En cuanto a los avatares de personalización y los gráficos del personaje principal del juego, fueron obtenidos con la adquisición de una licencia en la plataforma VectorStock. Esta plataforma permite la compra y descarga de imágenes en formatos .jpg, .png, *spriteSheet*; siendo esta última la usada en estos elementos gráficos.

Las imágenes de fondo y de las respuestas a las preguntas fueron obtenidas de diferentes fuentes. Algunas de ellas fueron conseguidas usando la misma plataforma VectorStock, y la gran mayoría se obtuvo de la página *FreePik*, la cual permite la descarga de imágenes de forma gratuita respetando los derechos de autor de las mismas. No obstante, también existieron algunas imágenes que fueron descargadas directamente de *Google Images*, verificando que las mismas no tuvieran restricciones de *CopyRight*.

Finalmente, los videos interactivos mostrados al finalizar correctamente una pregunta son de autoría propia y creados según las necesidades propias del juego. Estos recursos se desarrollaron usando la herramienta *PowToon* que permite la descarga del contenido creado a partir de la adquisición de una licencia educacional.

Es necesario recalcar, que si bien en el proyecto desarrollado ha usado varios recursos gráficos, se tomó en cuenta que los mismos puedan ser descargados de manera libre y usando plataformas que permitan su uso a partir de la adquisición de una licencia.

## 5. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Una vez que se ha completado el proceso de desarrollo usando la técnica ágil Scrum, se procedió a realizar la evaluación según el criterio de usuarios expertos, y se complementó con las pruebas de funcionalidad, usabilidad y rendimiento de la aplicación móvil. Dichas pruebas permitieron realizar las validaciones finales para determinar si el aplicativo construido cumplió con los requerimientos establecidos en apartados anteriores.

### 5.1. EVALUACIÓN DE USUARIOS EXPERTOS

La principal validación del aplicativo móvil es la evaluación realizada por usuarios expertos acerca la usabilidad y utilidad del juego educativo. Como se mencionó en la sección de Metodología, estas pruebas fueron realizadas a un total de 6 maestros de escuelas primarias del Ecuador con el fin de obtener su criterio y comprobación.

El número de usuarios escogido se basa en la teoría de J. Nielsen acerca de los métodos de usabilidad, en donde con un máximo de 5 a 12 usuarios expertos se puede encontrar el 90% de problemas, y que un número mayor sería un desperdicio de tiempo y recursos (Nielsen, 1994).

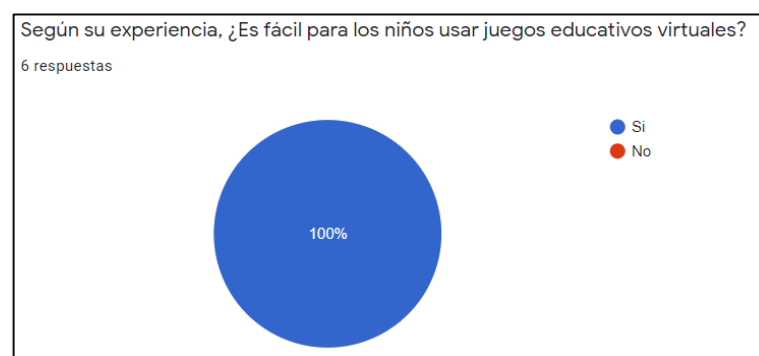
Para la realización de este proceso de evaluación se hace uso de una encuesta acoplada del estudio realizado por la universidad *Konkuk University, South Korea*, en donde se busca determinar el comportamiento e intención de estudiantes hacia el uso del e-learning, basándose en el modelo TAM (Technology Acceptance Model). El cual es una herramienta que permite entender la aceptación que tienen los usuarios hacia el aprendizaje online (Park, 2009).

A continuación se presenta los resultados de la encuesta realizada al conjunto de usuarios expertos. Las preguntas de dicha evaluación pueden ser revisadas en el ANEXO F y los resultados completos del estudio en el ANEXO G.

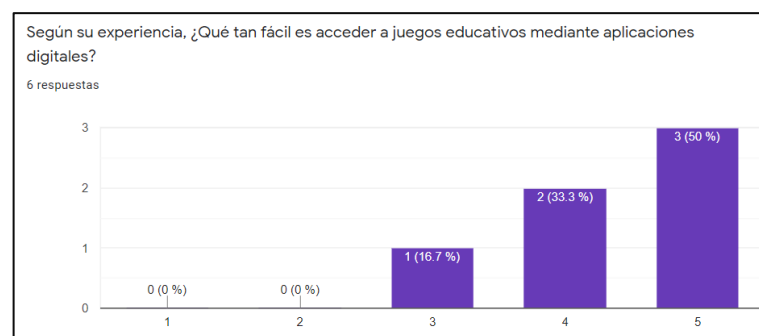
Al aplicar la encuesta acoplada del estudio antes mencionado se busca determinar cuál es la posición de los usuarios expertos, en este caso maestros de primaria, sobre el uso de los juegos educativos virtuales en el proceso de aprendizaje, esto partiendo de áreas de

evaluación como: facilidad de uso y acceso a este tipo de herramientas, utilidad que aportan, intención de uso de las mismas, y cómo contemplan el uso del aplicativo presentado en la educación.

Como primera sección de preguntas, se cuestionó a los maestros acerca de cuál es la facilidad que tienen los niños para usar aplicaciones virtuales de juegos educativos, a lo que el 100% de ellos contestó que a los niños de esas edades les resulta sencillo su uso (Ver Figura 31). Así mismo, se preguntó cuál es la facilidad que existe para acceder a este tipo de herramientas; en donde con una escala del 1 al 5, el 50% de ellos contestó con el máximo valor (muy sencillo) y el 33.33% con un valor de 4, como se puede ver en la Figura 32.

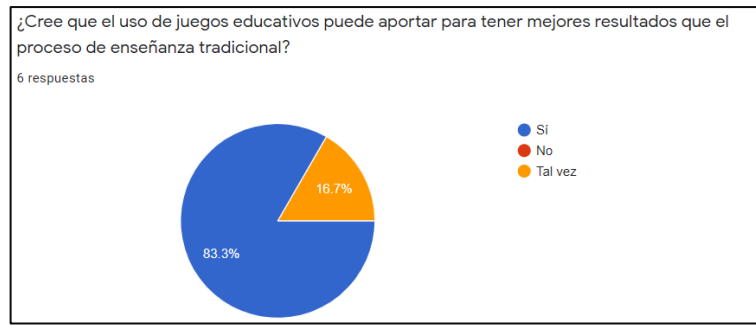


**Figura 31. Estudio a expertos, facilidad de uso en niños.**  
Fuente: Propia.



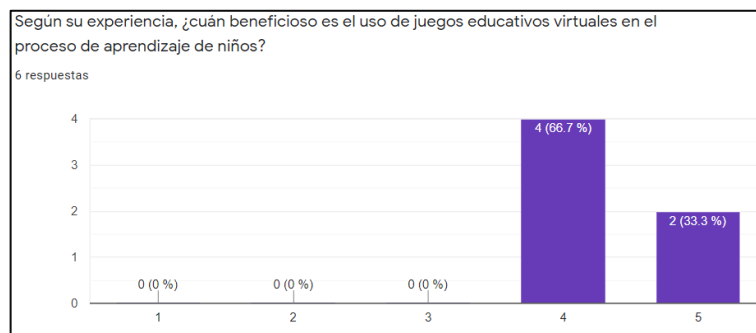
**Figura 32. Estudio a expertos, facilidad de acceso.**  
Fuente: Propia.

Se preguntó a los maestros sobre si creen que los juegos educativos pueden aportar a los resultados del proceso de enseñanza tradicional, a lo que el 83.3% de ellos contestó que sí, y únicamente un 16.7% tuvo una respuesta de “tal vez”, por lo que no existió un usuario experto que considere que este tipo de aplicaciones no son útiles para el proceso de aprendizaje.



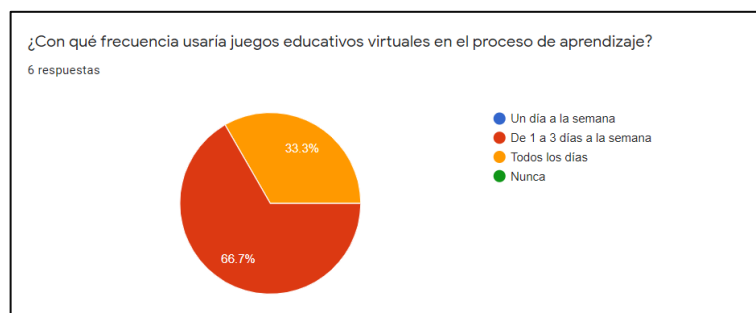
**Figura 33. Estudio a expertos, utilidad de juegos educativos.**  
Fuente: Propia.

Con el fin de tener más detalle sobre la utilidad de los juegos educativos, se preguntó cuán beneficioso sería el uso de este tipo de juegos. Dentro de una escala del 1 al 5, donde 5 es “Muy Beneficioso”, el 66.7% consideró un valor de 4 y el 33.33% un valor de 5 (Ver Figura 34). Por lo que es posible decir que para todos los usuarios expertos es beneficioso el uso de estas aplicaciones de juegos educativos.



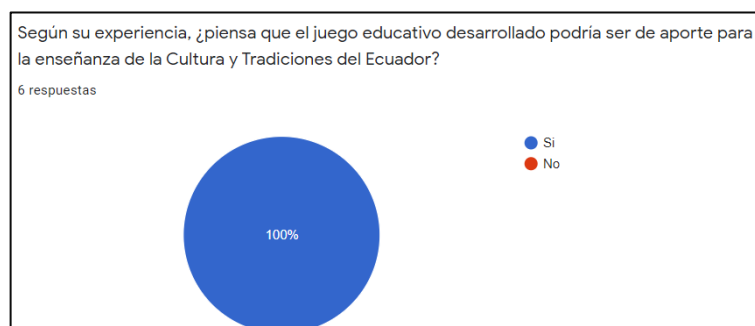
**Figura 34. Estudio a expertos, beneficios de los juegos educativos.**  
Fuente: Propia.

Se encuestó también acerca de la intensidad de los maestros en usar las aplicaciones de juegos educativos, en donde en base a una escala por días de la semana, se obtuvo que el 66.7% de ellos lo usaría de 1 a 3 días a la semana, y un 33.33% lo usaría todos los días, como se puede observar a continuación.



**Figura 35. Estudio a expertos, frecuencia de uso.**  
Fuente: Propia.

Finalmente, se consideró importante determinar la percepción de los maestros acerca de la aplicación desarrollada, y como ésta podría ser un aporte a la enseñanza de cultura y tradiciones del Ecuador. Satisfactoriamente, el 100% de los usuarios contestó que sí sería un aporte a la educación (Ver Figura 36).



**Figura 36. Estudio a expertos, percepción de aplicación desarrollada.**  
Fuente: Propia.

Con el fin de obtener más información sobre el tema, se permitió que los usuarios justificaran el porqué de su respuesta anterior. Se concluyó que varios usuarios coincidieron en que al ser presentada la aplicación como un juego interactivo, se puede llamar mejor la atención de los niños y usarlo como un mecanismo que permita apoyar a los temas de cultura del Ecuador. También se mencionó que la implementación de videos cortos animados permite que se tomen como una introducción a una temática de clase.

## 5.2. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Las pruebas de funcionalidad son un tipo de pruebas de caja negra, que permiten verificar que el software desarrollado realiza lo especificado en la definición de los requerimientos desde un punto de vista orientado al usuario final (Pressman, 2005, p. 549 - 552). Este tipo de pruebas se realizan mediante la creación de casos de prueba que determinan la correcta ejecución de funcionalidad concretas del aplicativo, siendo este el método usado para la presente sección.

Las pruebas de funcionalidad han sido aplicadas a un total de 10 niños entre 9 y 12 años que pertenecen a los niveles de cuarto, quinto y sexto de básica de educación primaria, tanto de zonas urbanas como rurales. La evaluación fue realizada en conjunto con los padres de familia o tutores de los niños con el fin de conocer su percepción sobre el proceso.

Durante el proceso de pruebas de funcionalidad se han establecido 3 casos de prueba básicos que definen las principales características del juego desarrollado, mismos que son presentados a continuación. Estos son:

- Registro de Usuario.
- Respuesta y puntaje de preguntas.
- Visualización de video interactivo.

### 5.2.1. CASO DE PRUEBA: REGISTRO DE USUARIO

Se define a continuación la plantilla usada para obtener los registros de la prueba de funcionalidad para el presente caso de prueba (Ver Tabla 43).

**Tabla 43. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Registro de Usuario, plantilla.**

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US##	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los campos solicitados.		
<b>Entradas</b>	Nombre		
	Edad		
	Avatar		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón “Juguemos”.		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.			
Se muestra el carrusel de avatares.			
Se permite ingresar la información requerida y continuar.			
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			

Fuente: Propia.

Se procede a realizar la prueba de funcionalidad para dicho caso, y el conjunto de resultados se puede encontrar en el ANEXO H. Las pruebas fueron realizadas en conjunto con los niños y los padres de familia o tutores de los mismos, por lo que los registros de dichas pruebas fueron llenados con todos los involucrados.

### Resultados:

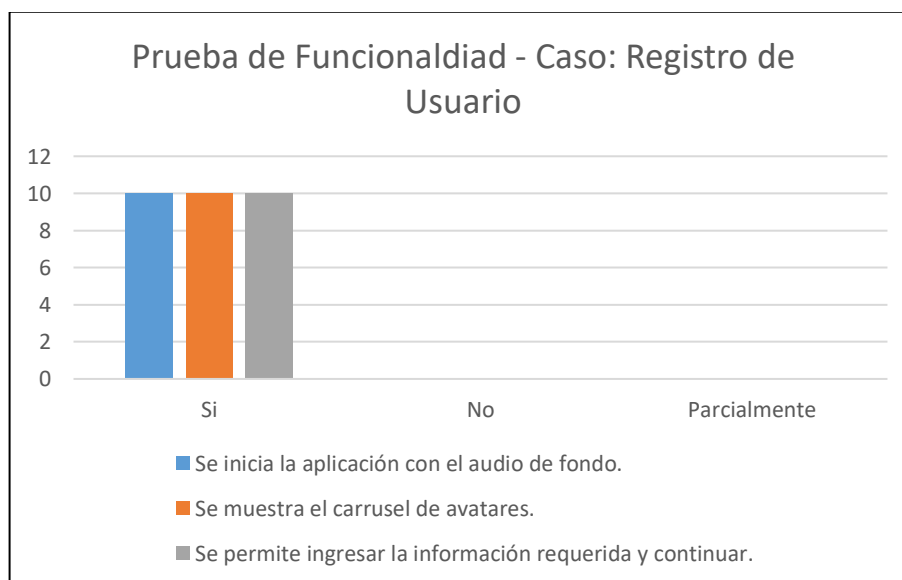
Una vez realizado el caso de prueba en cuestión se procedió a analizar los resultados obtenidos, mismos que se presentan en la siguiente tabla, en donde se observa cuáles de ellos fueron cumplidos completa, parcialmente o no fueron alcanzados.

**Tabla 44. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Registro de Usuario.**

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	10	0	0	10
Se muestra el carrusel de avatares.	10	0	0	10
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	10	0	0	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia.

Se agrega también un gráfico de barras (Ver Figura 37) que muestra la forma en cómo se cumplieron los resultados esperados en la totalidad de objetivos desarrollados en el caso de prueba.



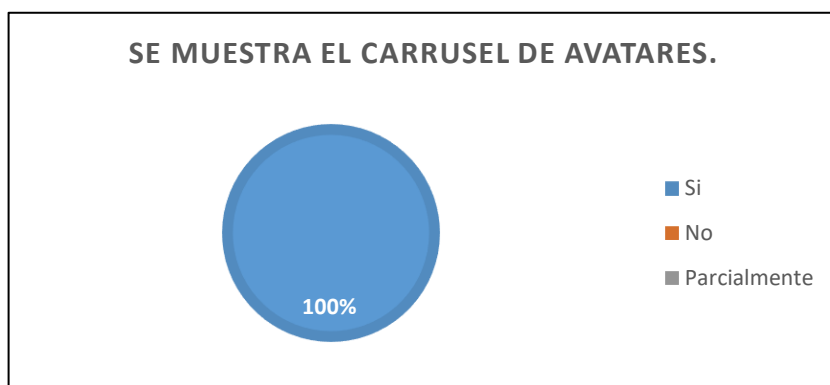
**Figura 37. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Registro de Usuario.**

Fuente: Propia.

Como se puede observar, los 3 objetivos esperados definidos en este caso de prueba fueron cumplidos en su totalidad por los 10 usuarios finales, sin tener inconvenientes en ninguno de los casos. Por tanto, el 100% de los encuestados reaccionó positivamente a los mismos; esto se puede evidenciar en las siguientes figuras, en donde se muestra el cumplimiento antes mencionado.



**Figura 38. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 1.**  
Fuente: Propia.



**Figura 39. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 2.**  
Fuente: Propia.



**Figura 40. Resultado Caso de Prueba: Registro de Usuario - Objetivo 3.**  
Fuente: Propia.

En cuanto a comentarios realizados por los usuarios, se puede mencionar que en 2 casos se indicó que no era posible observar de manera completa el campo de ingreso de datos en el proceso de registro del usuario. Esto se debió a las diferentes dimensiones de los teléfonos celulares utilizados, y se procedió a realizar la mejora respectiva para evitar el inconveniente.

Finalmente, se puede concluir que este primer caso de prueba fue realizado de manera exitosa en el 100% de los usuarios finales.

### 5.2.2. CASO DE PRUEBA: RESPUESTA Y PUNTAJE DE PREGUNTAS

Se define a continuación la plantilla usada para obtener los registros de la prueba de funcionalidad para el presente caso de prueba (Ver Tabla 45).

**Tabla 45. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Respuesta y Puntaje de Preguntas, plantilla.**

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US##	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y estrellas de oportunidades.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.			
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.			
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.			
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			

Fuente: Propia.

Se procede a realizar la prueba de funcionalidad para dicho caso de prueba, y el conjunto de resultados se pueden encontrar en el ANEXO I. Las pruebas fueron realizadas en conjunto con los niños y los padres de familia o tutores de los mismos, por lo que los registros de dichas pruebas fueron llenados con todos los involucrados.

#### **Resultados:**

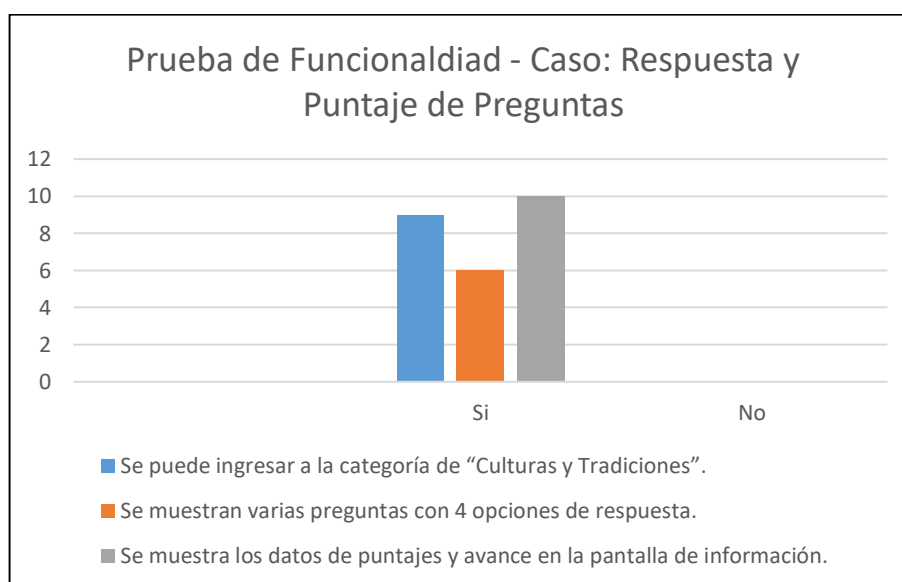
Al igual que en el caso anterior, al finalizar las pruebas de funcionalidad con los usuarios se procedió a analizar los resultados obtenidos en cuanto al cumplimiento de los objetivos esperados, mismos que se presentan a continuación en la Tabla 46.

**Tabla 46. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Respuesta y Puntajes de Preguntas.**

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	9	0	1	10
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	6	0	4	10
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	10	0	0	10
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>83%</b>	<b>0%</b>	<b>17%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia.

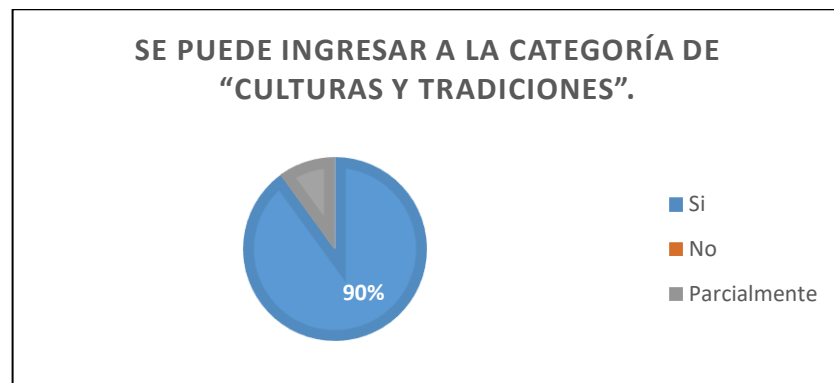
Se muestra también el gráfico de barras que resume la información anterior (Ver Figura 41). Este gráfico, muestra de manera general el desempeño global de todos los usuarios en los diferentes resultados esperados. En esta ocasión, si bien la gran mayoría de los resultados fueron cumplidos en su totalidad, existe un pequeño porcentaje de objetivos que se cumplieron parcialmente, específicamente en un 17% de ellos.



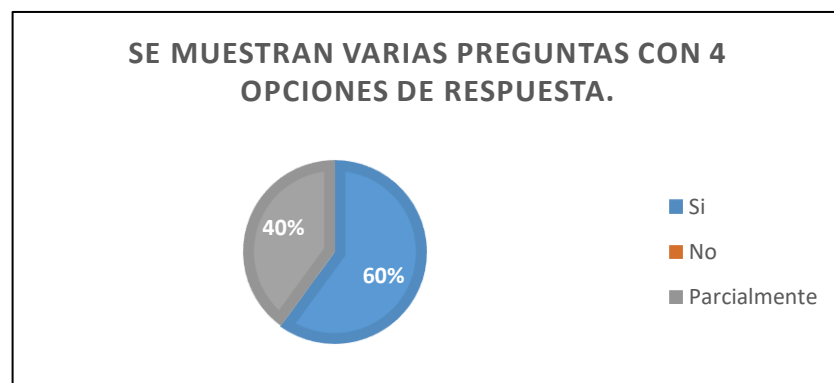
**Figura 41. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas.**  
 Fuente: Propia.

Con el fin de obtener una información más específica del cumplimiento de los resultados esperados de manera particular, se muestran a continuación los gráficos que tienen información más detallada de los resultados obtenidos anteriormente (Ver Figura 42, Figura 43, Figura 44). De manera general, los comentarios durante este caso de prueba se basan en que existe una leve demora en la carga de las imágenes que son las respuestas a cada pregunta planteada en el juego. Esto se debe a la calidad de red de internet que se dispone en el

teléfono celular, por lo que fue necesario hacer una optimización del tamaño de las imágenes mencionadas para una carga más rápida.



**Figura 42. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 1.**  
Fuente: Propia.



**Figura 43. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 2.**  
Fuente: Propia.



**Figura 44. Resultado Caso de Prueba: Respuesta y Puntaje de Preguntas - Objetivo 3.**  
Fuente: Propia.

En conclusión, el caso de prueba fue exitoso pero existió un pequeño porcentaje de usuarios que vieron cierta dificultad en el tiempo de carga de las imágenes, el mismo que no sobrepasa los 10 segundos. Sin embargo, esto no significa un impedimento para el flujo completo de la aplicación, pues todos los gráficos tienen una descripción que carga de manera completa en

corto tiempo. Sin duda, es un aspecto necesario de mejora y que depende de la calidad de internet que se disponga.

### 5.2.3. CASO DE PRUEBA: VISUALIZACIÓN DE VIDEO INTERACTIVO

Se define a continuación la plantilla usada para obtener los registros de la prueba de funcionalidad para el presente caso de prueba (Ver Tabla 47).

**Tabla 47. Pruebas de Funcionalidad. Caso de Prueba - Visualización de Video Interactivo, plantilla.**

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US##	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón “Entendido”.		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.			
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.			
Se permite pausar y continuar el video.			
Observaciones del Resultado Obtenido			

Fuente: Propia.

Se procede a realizar la prueba de funcionalidad para dicho caso de prueba, y el conjunto de resultados se pueden encontrar en el ANEXO J. Las pruebas fueron realizadas en conjunto con los niños y los padres de familia o tutores de los mismos, por lo que los registros de dichas pruebas fueron llenados con todos los involucrados.

#### **Resultados:**

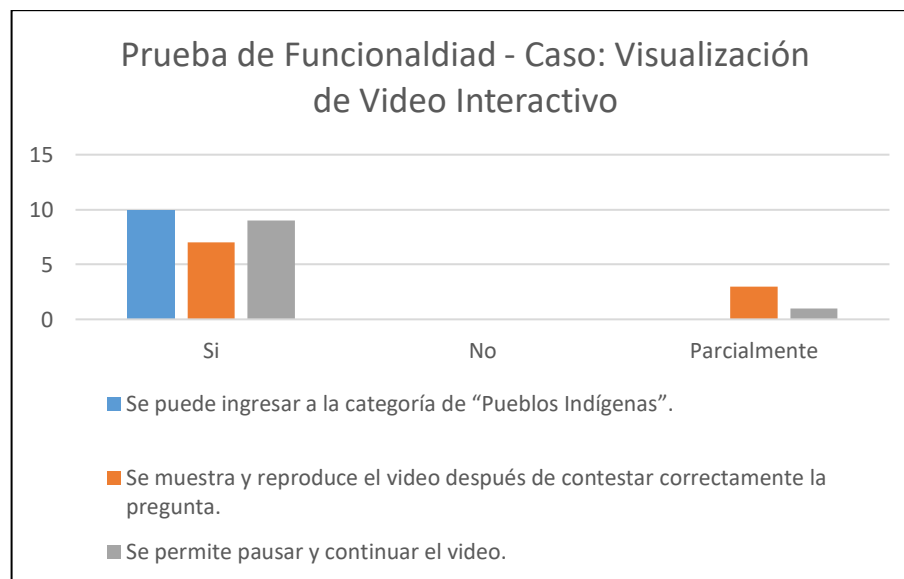
A continuación se muestran los resultados obtenidos al realizar la prueba de funcionalidad para el presente caso a los 10 usuarios establecidos.

**Tabla 48. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Visualización de video interactivo.**

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se puede ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.	10	0	0	10
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	7	0	3	10
Se permite pausar y continuar el video.	9	0	1	10
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>87%</b>	<b>0%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia.

Para evidenciar los resultados en forma gráfica, se muestra la Figura 45. La misma, indica que al igual que en el caso de prueba anterior la gran mayoría de usuarios pudo completar los resultados esperados con éxito, y que únicamente un 13% los pudo cumplir de manera parcial.



**Figura 45. Resultados Prueba de Funcionalidad. Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo.**

Fuente: Propia.

Con el fin de obtener información más a detalle de lo ocurrido en cada resultado esperado del caso de prueba, se muestra a continuación las siguientes figuras que indican de forma gráfica los porcentajes obtenidos en resultados completos, parciales o incompletos; siendo estos los que permiten un análisis en conjunto con los comentarios mencionados por los usuarios finales.



Figura 46. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 2.  
Fuente: Propia.

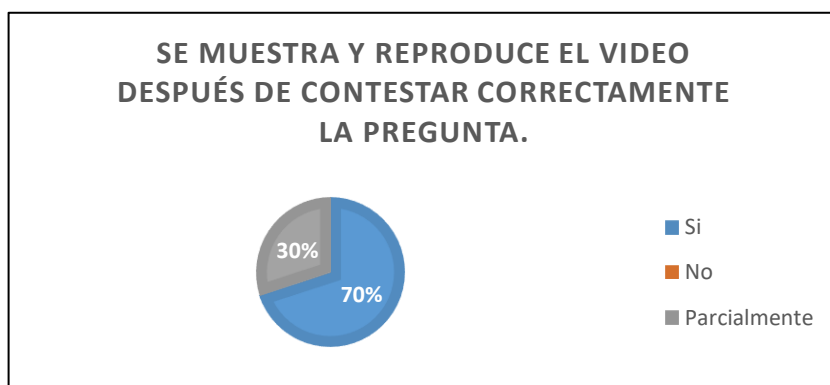


Figura 47. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 2.  
Fuente: Propia.

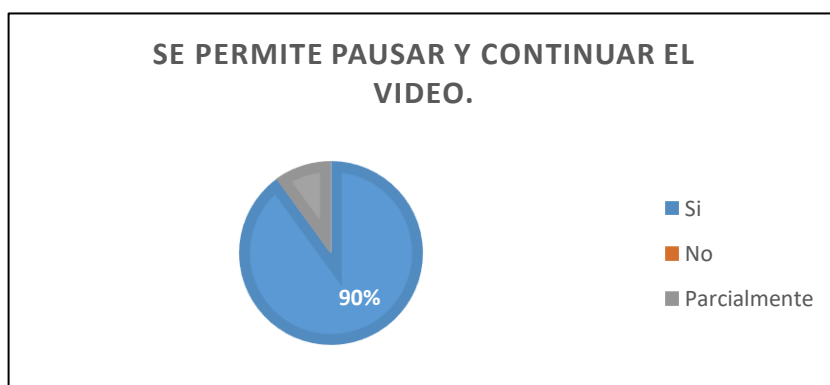


Figura 48. Resultado Caso de Prueba: Visualización de Video Interactivo - Objetivo 3.  
Fuente: Propia.

Las observaciones que los usuarios finales comentaron son similares a las presentadas en el caso de prueba anterior. Se evidenció una corta latencia en la carga de los videos de información interactivos que se presentan cuando se contesta una pregunta correctamente. Una vez más, este problema se da por la calidad de red de internet que el usuario dispone, por lo que también se procedió a realizar una mejora en los tamaños de dichos videos para mejorar su velocidad de carga. Se pudo comprobar también que una vez que han sido

cargados la primera vez, los siguientes videos cargan a mayor velocidad, disminuyendo el inconveniente.

Como conclusión, se establece que el tercer caso de prueba realizado fue exitoso al demostrar que los 10 usuarios pudieron realizar de manera correcta las funcionalidades de la aplicación.

### 5.3. PRUEBAS DE USABILIDAD

Como lo menciona (Pressman, 2005, p. 553-555), las pruebas de usabilidad evalúan el grado con el que los usuarios finales pueden interactuar de manera efectiva con la aplicación, tomando en cuenta el entendimiento y facilidad de uso de la misma. Se enfocan, por lo general, en medir aspectos gráficos de interfaces de usuario como colores, botones, animaciones, navegación, entre otros elementos. Por tal razón, este tipo de pruebas deben ser conducidas por el usuario final.

Las pruebas de usabilidad han sido aplicadas a un total de 10 niños entre 9 y 12 años que pertenecen a los niveles de cuarto, quinto y sexto de básica de educación primaria, tanto de zonas urbanas como rurales. La evaluación fue realizada en conjunto con los padres de familia o tutores de los niños con el fin de conocer su percepción sobre el proceso.

Adicional a las pruebas antes mencionadas, también se vio la importancia de realizar una encuesta a los padres de familia o tutores que fueron parte del proceso de prueba de la aplicación. Esto con la finalidad de determinar cuál es su punto de vista con respecto al uso de este tipo de proyectos en el proceso de aprendizaje.

#### 5.3.1. PRUEBAS DE USABILIDAD APLICADAS EN NIÑOS

En esta subsección se muestran los resultados obtenidos al aplicar una encuesta acerca de la percepción de usabilidad de la aplicación a los 10 niños que fueron parte del proceso de evaluación. El formato y preguntas de la encuesta realizada se puede observar en el ANEXO K.

Como se ha mencionado anteriormente, el grupo de niños encuestado se encuentra entre los 9 y 12 años, intentado que exista variedad entre estas edades. En base a esta premisa, la encuesta tuvo un porcentaje variado de participación en dichas edades, estando cada grupo entre un 20% y 30%.

De la misma manera, se intentó que exista diversidad entre los lugares de residencia de los niños, diferenciándolos por zonas urbanas o rurales. Esta distinción se da por la necesidad de verificar cómo es el uso de la aplicación según los recursos a los que se tiene acceso en estas dos zonas. Como resultado de este planteamiento, se obtuvo que el 60% de niños se encuentra en la zona urbana y un 40% en la zona rural.

En cuanto a los resultados de las preguntas realizadas, se muestra a continuación una tabla resumen de los cuestionamientos presentados en forma de escala del 1 al 5, donde 5 es el mayor valor alcanzado.

**Tabla 49. Resultados de Encuesta de Usabilidad a Niños.**

Pregunta	Escala				
	1	2	3	4	5
¿Qué tan divertido te parece aprender con juegos?					100%
¿La dinámica del juego fue entendible?			10%	20%	70%
¿Fue sencillo entender las preguntas?			20%	40%	40%
¿Cuál es tu percepción del juego de manera general?				40%	60%

Fuente: Propia.

Se vio la necesidad de ver los comentarios de los niños acerca de los aspectos que se pueden mejorar del juego, y que podrían ser trabajados a futuro para su crecimiento. Entre las respuestas más repetidas, se encontró que muchos de ellos les parecería interesante tener ambientes de aventura en el juego que les permita interactuar más con los controles de la pantalla y ser un factor más de diversión en el mismo. Así mismo, la creación de más recursos audiovisuales que tengan animaciones interesantes es otro aspecto que se podría incluir al juego para una mayor diversión del niño en este proceso.

Como conclusión a los resultados obtenidos en la encuesta sobre las pruebas de usabilidad realizadas, se puede destacar que a la gran mayoría de ellos les pareció muy sencilla la dinámica del juego y que pudieron realizar el proceso solos, al mismo tiempo que iban adquiriendo o reforzando los conocimientos. Sin embargo, también se vio la necesidad de que en trabajos futuros se establezcan más opciones para interactuar en el juego, así como animaciones que hagan aún más entretenido este juego educativo.

**Nota:** Los resultados de la encuesta pueden ser visualizados en forma gráfica en el ANEXO L.

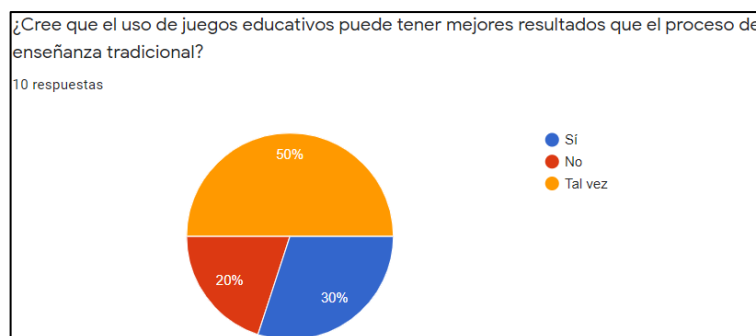
### 5.3.2. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DE PADRES DE FAMILIA O TUTORES

El presente estudio fue realizado a los padres de familia o tutores de los 10 niños que fueron parte del proceso de evaluación. Su finalidad es conocer cuál es su percepción y aceptación al aprendizaje mediante el uso de aplicaciones digitales que presenten juegos educativos.

Con este antecedente, se presenta a continuación los resultados obtenidos al aplicar la encuesta mencionada. Las preguntas realizadas pueden ser visualizadas en el ANEXO M.

En una primera instancia, se preguntó a las personas encuestadas si piensan que para los niños es sencillo hacer uso de las aplicaciones de juegos educativos, a lo que el 100% contestó que sí. Sin embargo, al preguntarles sobre cuál es la facilidad de acceso a una aplicación de este tipo, el 50% respondió en un valor de 4 dentro de una escala de 1 a 5, donde 1 es “Muy Difícil” y 5 “Muy Fácil”.

Otra pregunta importante fue con relación a si el uso de este tipo de juegos educativos puede tener mejores resultados que un proceso de enseñanza común. Las respuestas obtenidas dejan ver la realidad de la percepción de los padres de familia, pues solo el 30% de ellos respondió que Sí, y un 50% respondió que tal vez.



**Figura 49. Estudio a Padres/Tutores. Uso de juegos educativos sobre aprendizaje tradicional.**  
Fuente: Propia.

Al continuar con la misma línea de investigación, se preguntó a los padres de familia con qué frecuencia permitirían que sus hijos jueguen con estas aplicaciones. Los resultados tienen concordancia con lo visto en la pregunta anterior, pues en una escala por días, el 50% solo permitiría que los niños jueguen máximo 3 días a la semana.

En conclusión, aunque los padres de familia o tutores están conscientes de que el uso de juegos educativos puede apoyar positivamente en el proceso de aprendizaje de los niños, aún quedan varias dudas sobre si estos pueden tener mejores resultados que el proceso de

enseñanza tradicional, lo que se ve reflejado en el tiempo que permitirían que los niños jueguen con estas aplicaciones.

**Nota:** Los resultados de la encuesta pueden ser visualizados en forma gráfica en el ANEXO N.

## 5.4.PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Las pruebas de rendimiento fueron realizadas para establecer cuál es el consumo de recursos de la aplicación desarrollada en su funcionamiento normal. Para ello, se hizo uso de la herramienta propia de Flutter: Flutter Performance, la cual permite obtener las siguientes métricas: Rendimiento en presentación de *Frames*, Rendimiento de CPU, Consumo de Memoria, Consumo de Red.

Para hacer uso de la herramienta mencionada, es necesario ejecutar la aplicación conectada a un dispositivo físico y hacerlo desde Android Studio. Esto porque mediante este IDE es posible tener una mayor visualización de las herramientas de desempeño.

Como se puede observar en la Figura 50, al abrir el inspector de desempeño de Flutter se muestra la carga de los widgets creados en la aplicación, y se permite también ejecutar el servicio “*DevTools*”, el cual ejecutará una aplicación web que mostrará las métricas antes mencionadas.

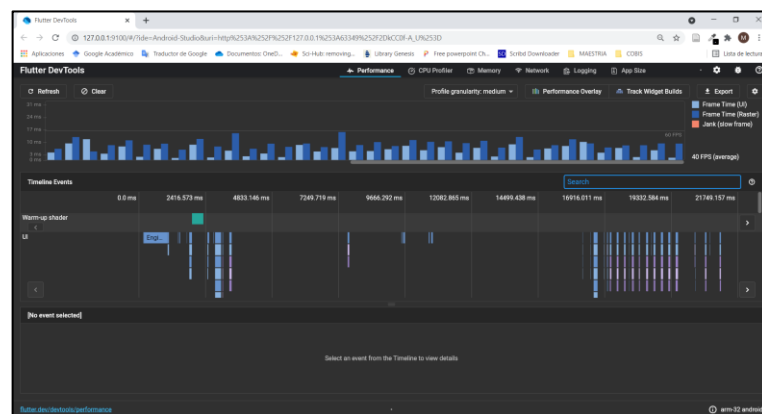


Figura 50. Flutter Performance - DevTools.

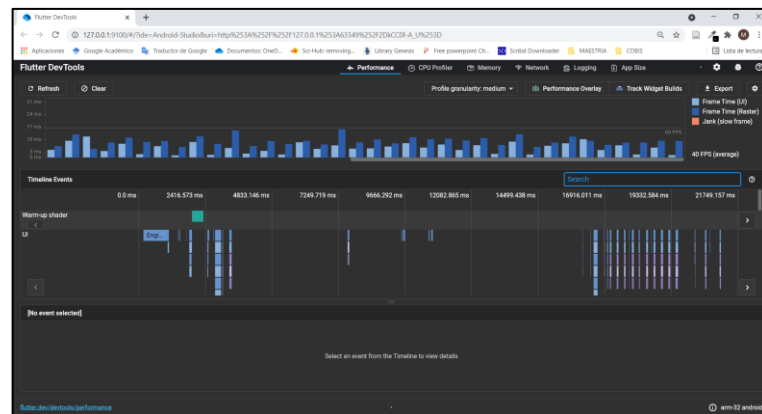
Fuente Propia.

### 5.4.1. RENDIMIENTO DE FRAMES

Al ejecutar la aplicación de *Flutter DevTools*, se muestra en la primera sección un conjunto de gráficos de barras que indican el rendimiento de presentación de los *frames* o pantallas de la aplicación. Como se menciona en su página oficial, el objetivo de Flutter es poder renderizar

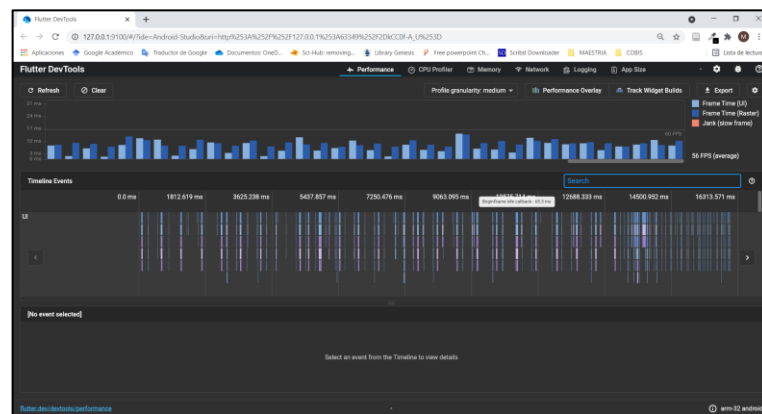
un promedio de 60 *Frames* por segundo (fps) en un tiempo de 16ms. Cuando las pantallas de la aplicación analizada cumplen con este estándar son presentadas en color azul, gris o verde en los gráficos mencionados; sin embargo, cuando existe un *Jank*, se presentará una barra de color rojo. Un *Jank* se produce cuando la interfaz de usuario (UI) no se renderiza fluidamente por la cantidad de recursos que se utilizan (Flutter Performance, 2021).

A continuación se presenta los valores obtenidos en las principales interfaces de la aplicación. Así pues, la Figura 51 muestra el rendimiento de renderizado de la pantalla de Bienvenida de la Aplicación, en donde se puede observar que todos los *frames* cumplen con el estándar.



**Figura 51. Rendimiento de Frames - Pantalla de Bienvenida.**  
Fuente: Propia.

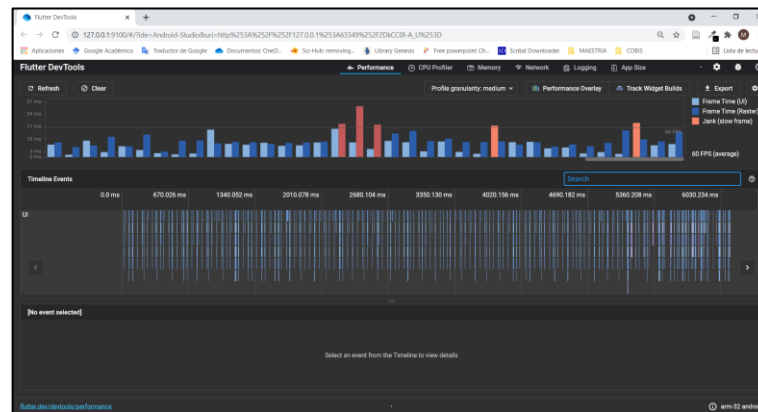
De igual forma, sucede lo mismo con la pantalla que muestra las cuatro regiones del Ecuador. En la Figura 52 se evidencia que no existe un mal rendimiento de *frames* en esa pantalla, y que se cumple con el valor de 60 fps dado por Flutter.



**Figura 52. Rendimiento de Frames - Pantalla de Regiones.**  
Fuente: Propia.

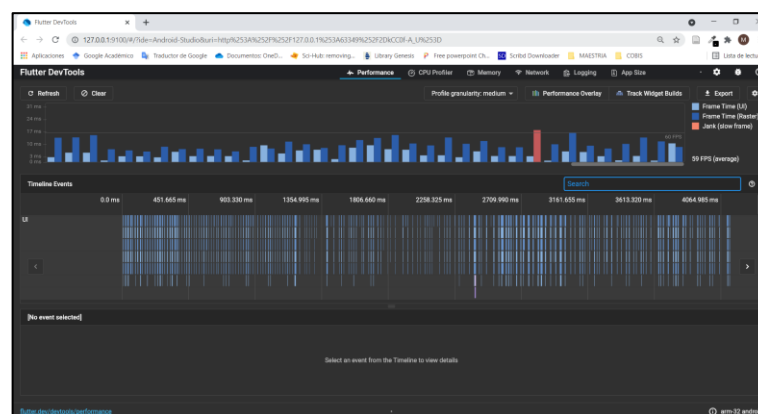
Al continuar con las pruebas sobre esta métrica, se pudo evidenciar que el momento de cargar los paisajes principales de cada región, existen momentos específicos en el flujo de

renderizado que sobrepasa los 60 fps, lo que se muestra como un *Jank* identificado de color rojo. Al realizar el análisis respectivo en dicha pantalla, se identificó que esto ocurre por los múltiples sonidos y animaciones que tiene la pantalla, pero que al ser elementos de audio, no afecta significativamente al rendimiento. Esto se puede visualizar en la Figura 53.



**Figura 53. Rendimiento de Frames - Pantalla de Categorías dentro de Regiones.**  
Fuente: Propia.

Finalmente, se evaluó el rendimiento de la pantalla que muestra la pregunta y opciones de respuesta al usuario, mismo que se puede observar en la Figura 54. Al realizar el análisis se identificó que existe un único punto en todo el renderizado de la misma, que presenta un *Jank* que sobrepasa los 60fps y que tarda alrededor de 17ms en presentarse. Esto se debe al número de animaciones y recursos gráficos que se muestran en dicha pantalla.

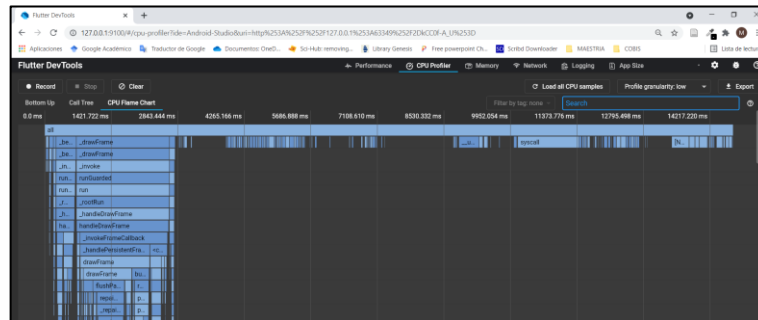


**Figura 54. Rendimiento de Frames - Pantalla de Preguntas.**  
Fuente: Propia.

#### 5.4.2. RENDIMIENTO DE CPU.

Para el proceso de identificar el rendimiento de CPU en la aplicación móvil, se procede a ingresar al segundo tab de “DevTools”, en la cual será posible realizar una grabación de los momentos en los que se desea se mida el rendimiento de la aplicación.

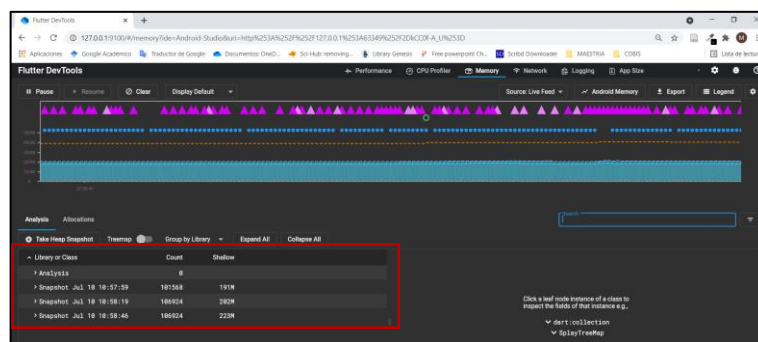
Para la prueba realizada, se tomó una grabación de la aplicación en todo un flujo de preguntas obteniendo los resultados de la Figura 55. Como se puede observar, existe un único pico de uso de CPU que se identifica como el momento en el que se presenta el widget del video. Una vez terminada esa sección se visualiza un uso constante y bajo del CPU del celular.



**Figura 55. Rendimiento de CPU.**  
Fuente: Propia.

### 5.4.3. CONSUMO DE MEMORIA

Para realizar el proceso de definición del consumo de memoria RAM, se accede a la tercera opción de la plataforma “DevTools”. En esta sección se muestra un gráfico general del uso de memoria de la aplicación, en donde se ha realizado un proceso de captura de momentos de la aplicación (*snapshots*) para determinar el consumo en dichos intervalos. Se realizó tres capturas específicas en diferentes intervalos de la aplicación, pudiendo determinar que se consume alrededor de 200 MB de memoria, como se muestra en la Figura 56.



**Figura 56. Consumo por Snapshots de Memoria RAM.**  
Fuente: Propia.

### 5.4.4. CONSUMO DE RED

Al igual que en los casos anteriores, se determina el consumo de red de la aplicación mediante “Flutter DevTools”, la cual muestra de manera general cuales son las peticiones que usan red de internet para ejecutarse. Como se muestra en la Figura 57, todas las conexiones de red que

existentes en la aplicación son hacia Firebase: *Realtime Database* y *Storage*; mismas que son resueltas de manera correcta en todas las ocasiones, y con un tiempo bajo de duración.

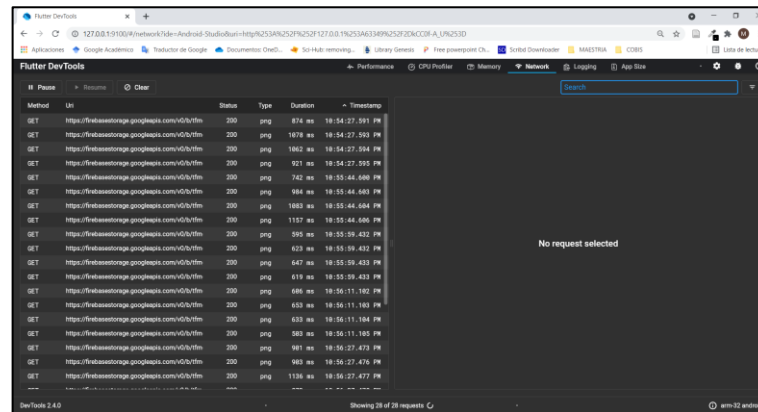


Figura 57. Consumo de Red.  
Fuente: Propia.

## 5.5. COMPATIBILIDAD DE DISPOSITIVOS

En esta sección se presenta un análisis acerca de los dispositivos que son compatibles con la aplicación desarrollada en este proyecto. Para la obtención de esta importante métrica, se ha usado los servicios de *Google Play Store* para desarrolladores.

Para dicho proceso es necesario tener una cuenta de desarrollador en *Google Play Store*, y realizar todos los pasos indicados para crear un nuevo lanzamiento de la aplicación. El despliegue necesario para obtener el listado de dispositivos compatibles puede ser de cualquiera de los estados presentados en la plataforma. Según las estadísticas obtenidas para la aplicación, se han obtenido los siguientes resultados.

Tabla 50. Estadísticas de Dispositivos Compatibles.

<b>Número de Dispositivos Compatibles</b>	17 520
<b>Número de Dispositivos Excluidos<sup>7</sup></b>	1 403
<b>Versión SDK Android Mínima</b>	16

Fuente: Propia

Un listado completo de los dispositivos compatibles con su modelo, versión de SDK, dimensiones de pantalla y otros elementos, que fue provisto por las estadísticas de dispositivos de *Google Play Console*, puede ser visualizado en el ANEXO O.

<sup>7</sup> El número de dispositivos excluidos es tomado de la diferencia entre el total de dispositivos y los que son compatibles con la aplicación. Estos son datos proporcionados según los recursos de Google Play.

## 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

### 6.1. CONCLUSIONES

Una vez concluido el proceso de investigación y desarrollo del aplicativo móvil, se puede concluir que se cumplieron todos los objetivos planteados al inicio del proyecto.

El análisis realizado sobre el uso de la gamificación en el Ecuador permitió determinar que en el país aún no se logra explotar todas sus bondades. Se investigó sobre la existencia de aplicaciones enfocadas a temas educativos contextualizadas en Ecuador y otros países hispanohablantes. Después de realizar el análisis de algunas de ellas, se concluye que actualmente la gran mayoría de aplicaciones están orientadas a temáticas generales de la educación. Si bien existe una gran cantidad de aplicaciones web y móviles en el mercado, no se pudo identificar aplicaciones móviles que se enfoquen directamente en la cultura y aspectos de un país en específico.

Para el caso concreto de Ecuador, se concluye que existen pocas aplicaciones que empleen gamificación y que estén siendo publicadas en tiendas de aplicaciones móviles; específicamente, no se ha encontrado una que muestre la cultura, tradiciones y elementos propios del país. No hay lugar a dudas de que el uso de estas aplicaciones apoya al aprendizaje en temas globales de la educación; pero si se requiere un conocimiento específico de un país o nacionalidad, el grupo de aplicaciones se ve considerablemente reducido.

A partir del enfoque antes mencionado, se desarrolló una aplicación móvil que tomó como punto de acción la debilidad encontrada en el estudio realizado. Se creó un juego educativo cuyo enfoque es totalmente hacia la cultura y tradiciones del Ecuador. Esta aplicación llama la atención de los niños con animaciones y recursos didácticos para la mejor captación de conocimientos. El resultado obtenido es una forma de aprendizaje divertida enfocada en la cultura nacional.

Para la implementación del software, el uso de la metodología ágil Scrum, así como de las tecnologías Flutter, Flame y Firebase permitió que el desarrollo del proyecto haya sido rápido gracias a su facilidad de adaptación e integración. Se concluyó que al usar Flame, tecnología enfocada específicamente como un motor de juego, se generó una mejora en la experiencia brindada al usuario. Esto ha sido gracias a los elementos y bibliotecas propias que optimizan

dicha interacción. Esta contextualización se ve reflejada en las pruebas de rendimiento realizadas a la aplicación, pues se concluyó que cumple con los estándares de Flutter y su desempeño gráfico es destacable gracias al uso de Flame.

Una vez que se finalizó con el desarrollo del aplicativo móvil, el estudio con usuarios expertos ha permitido concluir que, basados en su trabajo y experiencia como maestros, determinan que el desarrollo de actividades lúdicas con el juego implementado permite llamar la atención de los alumnos, sobre todo en niños. Así, un 83.3% de ellos considera que sí mejoran los resultados en la educación tradicional. Además, al ser una aplicación en forma de juego interactivo permite que los niños se interesen más por las animaciones y videos presentados.

Por otro lado, la realización de las pruebas de funcionalidad permitió identificar que en promedio, más del 90% de las características evaluadas fueron exitosas, y que no existieron mayores dificultades en el proceso del juego. De la misma manera, con las pruebas de usabilidad del aplicativo realizadas en los niños se concluye que la gran mayoría de ellos tuvieron una percepción sencilla de la dinámica del juego.

Aunque la respuesta por parte de los niños hacia la aplicación fue en un 100% positiva; al realizar un estudio a los adultos que intervinieron en las pruebas, se concluyó que están conscientes de que el uso de juegos educativos puede apoyar positivamente en el proceso de aprendizaje. Se estableció que solo el 30% de los padres de familia encuestados consideró que estas herramientas sí complementan dicho proceso, el 50% de ellos mencionó que “tal vez” si aporten, y el 20% restante mencionó que no.

En consideración a estas evaluaciones, se concluyó que la aplicación desarrollada es útil y permite ser un apoyo a la educación de temáticas sobre cultura y tradiciones del Ecuador. A esto se suma que el software puede ser usado más allá del ámbito de la pandemia de COVID-19, pues su potencial podría ser aprovechado en otros espacios de la educación.

En conclusión, el proyecto ha generado valor destacando la importancia del uso de la tecnología Flame, como base por su orientación a video juegos, permitiendo mejorar considerablemente la experiencia de usuario. Además, el valor de este proyecto está en la validación realizada para determinar que el software es de utilidad en la enseñanza de la cultura del Ecuador, destacando que tiene la capacidad de extender su banco de preguntas según las necesidades de aprendizaje planteadas.

## 6.2. TRABAJO FUTURO

Al realizar el proceso de evaluación del aplicativo móvil con los usuarios finales, se pudo determinar elementos que pueden ser desarrollados en un futuro como mejoras o nuevas funcionalidades. Entre ellos se puede definir los siguientes:

- El incremento del número de preguntas de cada categoría de conocimiento del aplicativo. Actualmente, el juego está diseñado para que cada región tenga entre 3 y 4 categorías (tradiciones, cultura, pueblos indígenas, animales, plantas, entre otros), en cada una de estas categorías se tiene un total de 4 preguntas con sus respectivas respuestas. A futuro, se debería incrementar el número de preguntas y también el número de categorías presentadas en el juego, con el fin de tener un conocimiento más amplio de cada temática. Se considera oportuno que a un futuro, se realice una implementación que permita gestionar las preguntas y respuestas para que sean cargadas al juego.
- Como una nueva funcionalidad a futuro, se tiene la creación de un ambiente de aventura en el que los niños puedan interactuar como un juego de carrera para obtener puntajes o premios. Así mismo, el mundo de aventura podría ser una funcionalidad que en su interior albergue las preguntas de cada categoría.
- Se ha determinado también como trabajo futuro la posibilidad de que se interactúe con otros niños en el juego, con el fin de compartir sus resultados y experiencias. Esto podría ser de relevancia especialmente en ambientes de clases escolares, en donde se requiere la participación de un grupo de niños.

De manera concreta, el trabajo futuro que se podría realizar al aplicativo desarrollado debe ser visualizado con el fin de explotar las capacidades de extensión del software. Esto permitirá abarcar nuevos contenidos de aprendizaje y extender los existentes. Es importante mencionar que se debe valorar las tecnologías usadas para el presente desarrollo, en donde se recomienda el uso de Flame por ser un framework específico para video juegos que permite obtener el máximo provecho de las interacciones usuario-juego.

El mundo de posibilidades de mejoras en el aplicativo móvil es muy grande, y cada una de ellas podría ser un aporte al desarrollo de este proyecto. En donde la única finalidad es contribuir al aprendizaje de niños de educación primaria del Ecuador de una forma diferente y divertida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adobe. (2021a). *Adobe XD | Herramienta rápida y potente de diseño y colaboración de experiencias e interfaces de usuario*. Adobe. <https://www.adobe.com/la/products/xd.html>
- Adobe. (2021b). *Export animations for mobile apps and game engines*. <https://helpx.adobe.com/animate/using/create-sprite-sheet.html>
- Adobe Photoshop. (2021). *Software de edición de fotos, imágenes y diseño | Comprar Adobe Photoshop*. <https://www.adobe.com/la/products/photoshop.html>
- Android Studio. (2020). *Run apps on the Android Emulator*. Android Developers. <https://developer.android.com/studio/run/emulator>
- Argudo, M. del C. C., & Tenecela, M. C. P. (2020). Educación con Tecnología en una Pandemia: Breve Análisis. *Revista Científica*, 5(17), 292–310. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.16.292-310>
- Atlassian. (2021). *Sourcetree | Free Git GUI for Mac and Windows*. SourceTree. <https://www.sourcetreeapp.com>
- Caillois, R. (2001). *Man, Play, and Games*. University of Illinois Press.
- CEPAL-UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. 21.
- Deacon, J. (2009). *Model-View-Controller (MVC) Architecture*. 6.
- Firestore. (s/f). Firestore. Recuperado el 17 de abril de 2021, de <https://firebase.google.com/?hl=es>
- Firestore Realtime Database. (2021). *Firestore Realtime Database | Store and sync data in real time*. [https://firebase.google.com/products/realtime-database?gclid=CjwKCAjw2ZaGBhBoEiwA8pfP\\_v0clhkBJ5NxuD4dg95YgFV6gLPtLW4t0Le4I\\_fey8zAZ6GjE7f9dqxoC5W8QAvD\\_BwE&gclidsrc=aw.ds](https://firebase.google.com/products/realtime-database?gclid=CjwKCAjw2ZaGBhBoEiwA8pfP_v0clhkBJ5NxuD4dg95YgFV6gLPtLW4t0Le4I_fey8zAZ6GjE7f9dqxoC5W8QAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds)
- Firestore Realtime Database | Firestore Realtime Database. (s/f). Firestore. Recuperado el 17 de abril de 2021, de <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es>
- Firestore Storage. (2021). *Cloud Storage para Firestore*. Firestore. <https://firebase.google.com/docs/storage?hl=es-419>
- Flame. (2021, marzo 30). <https://flame-engine.org/docs/#/>
- Flutter. (2021). *Flutter—Beautiful native apps in record time*. <https://flutter.dev/>
- Flutter Performance. (2021). *Perfiles de Rendimiento en Flutter*. <https://flutter-es.io/docs/testing/ui-performance>
- FlutterFire. (2021). *FlutterFire*. <https://firebase.flutter.dev/>
- Git. (2021). *Git*. <https://git-scm.com/>
- González, A. L., Herrero García, N., González, A. L., & Herrero García, N. (2019). Impacto de la tecnología en la sociedad: El caso de Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), 176–182.
- Google, D. (2021). *Dart programming language*. <https://dart.dev/>

- INEVAL. (2018). *Informe general PISA 2018 – Banco de Información*. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/>
- JSON. (s/f). Recuperado el 13 de junio de 2021, de <https://www.json.org/json-es.html>
- Kim, B. (2015). Chapter 5. Designing Gamification in the Right Way. *Library Technology Reports*, 51(2), 29–35.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47283-6>
- Kusi - Google Play. (2019, agosto 30). *Kusi—Apps en Google Play*. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webbi.developer.kusi&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webbi.developer.kusi&hl=es_419&gl=EC)
- Magic Education. (2020, septiembre 21). *Matemago: Mates Divertidas para Niños de Primaria - Apps en Google Play*. [https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.magiceducation.mathmage&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.magiceducation.mathmage&hl=es_419&gl=EC)
- Magic Education Oficial. (2020). *Matemago—Juego educativo para niños 5-9 años*. Matemago. <https://matemago.es/>
- Mahnič, V., & Hovelja, T. (2012). On using planning poker for estimating user stories. *Journal of Systems and Software*, 85(9), 2086–2095. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.04.005>
- Material Design. (2021). *Material Design*. Material Design. <https://material.io/develop/flutter>
- Mayo, M. (2009). Video games: A route to large-scale STEM education? *Science (New York, N.Y.)*, 323, 79–82. <https://doi.org/10.1126/science.1166900>
- Medina, J. K. A., Barreto, M. L. T., & Medina, M. C. P. (2019). *La gamificación como solución a los problemas de deserción en la educación virtual*.
- MIDI, E. (2019). *Productos – MIDI ESPOL*. [http://midi.espol.edu.ec/?page\\_id=388](http://midi.espol.edu.ec/?page_id=388)
- Ministerio de Educación. (2020a). *Educación General Básica Media*. <https://educacion.gob.ec/curriculo-media/>
- Ministerio de Educación. (2020b). *Plan Educativo “Aprendemos Juntos en Casa”*. <https://educacion.gob.ec/plan-educativo-aprendemos-juntos-en-casa/>
- Ministerio de Educación. (2021, febrero 10). *Lanzamiento del curso y concurso virtual de videojuegos para el aula*. <https://educacion.gob.ec/lanzamiento-del-curso-y-concurso-virtual-de-videojuegos-para-el-aula/>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2020, diciembre 3). *Ministerio de Salud Pública del Ecuador*. <https://www.salud.gob.ec/acuerdos-ministeriales-documentos-normativos-coronavirus/>
- Murillo, F. J., & Duk, C. (2020). El Covid-19 y las Brechas Educativas. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 14(1), 11–13. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782020000100011>
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 413–414. <https://doi.org/10.1145/259963.260531>
- OMS. (2020, abril 27). *COVID-19: Cronología de la actuación de la OMS*. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

- Park, S. Y. (2009). An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(3), 150–162.
- Pleten, O. (2019, octubre 22). What Is a Mockup and Why Do We Need It. *KeenEthics*. <https://keenethics.com/blog/1521631041972-the-importance-of-mockups>
- PowToon. (2012, mayo 1). *El mejor software de presentación—Powtoon PowerPoint Alternative*. Powtoon Blog. <https://www.powtoon.com/es/blog/Powtoon-ilumina-tu-serie-del-d%C3%ADa-1/>
- Pressman, R. S. (2005). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Palgrave Macmillan.
- Revista Líderes. (2019, septiembre 17). *Una 'app' acompaña a los niños con cáncer*. <http://www.revistalideres.ec/lideres/aplicacion-ninos-cancer-universidades-espol.html>
- Ruiz, G. R. (2020). *Marcas de la pandemia: El Derecho a la Educación afectado*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/108882>
- Santillana. (2020, junio 20). *Pupitre, la app más divertida de Santillana*. <https://santillana.com/es//news-pupitre-gratis/>
- Santillana - 3 Ovejas. (2020, abril 8). *Las tres ovejas—Apps en Google Play*. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vw.santillanaovejas&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vw.santillanaovejas&hl=es_419&gl=EC)
- Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. En J. Sutherland, C. Casanave, J. Miller, P. Patel, & G. Hollowell (Eds.), *Business Object Design and Implementation* (pp. 117–134). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1_11)
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum* (Vol. 1). Prentice Hall Upper Saddle River.
- Statista. (2021a, marzo 2). *Apple: Most popular app store categories*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/>
- Statista. (2021b, marzo 2). *Google Play most popular app categories 2020*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/279286/google-play-android-app-categories/>
- Stieglitz, S., Lattemann, C., Robra-Bissantz, S., Zarnekow, R., & Brockmann, T. (Eds.). (2017). *Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45557-0>
- UNICEF. (2021, febrero 9). *Los niños no pueden seguir sin ir a la escuela, afirma UNICEF*. <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/los-ni%C3%B1os-no-pueden-seguir-sin-ir-la-escuela-afirma-unicef>
- UNIR. (2020, febrero 12). *Gamificación en educación infantil: Ventajas y recursos*. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/gamificacion-educacion-infantil/>
- VSCode. (2021). *Visual Studio Code—Code Editing. Redefined*. <https://code.visualstudio.com/>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*.
- Zapier, Inc. (2014, abril 23). *An Introduction to APIs*. Zapier. <https://zapier.com/learn/apis/>

## ANEXO A. ARTÍCULO

# Desarrollo de Juego Educativo para Dispositivos Móviles Orientado a Niños de Nivel Escolar en Ecuador

Michelle Elizabeth Sánchez Puma

Universidad Internacional de la Rioja, Logroño (España)

22 de julio del 2021

## RESUMEN

Los campos de estudio de las aplicaciones de juegos educativos son muy variados, pero si se requiere enseñar de la cultura y tradiciones de un país, el grupo de aplicaciones se reduce. En búsqueda de tener una forma de enseñar sobre cultura y tradiciones del Ecuador haciendo uso de la gamificación, se desarrolló una aplicación móvil que complementa el proceso de aprendizaje de niños de 9 a 12 años en dichas temáticas.

La evaluación de la aplicación permitió concluir que usuarios expertos consideran que el juego desarrollado es un aporte al proceso de enseñanza tradicional, y que los niños responden positivamente a su uso. Sin embargo, solo el 30% de los padres de familia encuestados considera que estas herramientas sí complementan dicho proceso.

El proyecto ha generado valor destacando el uso de la tecnología Flame para mejorar la experiencia de usuario. Además, el valor de este proyecto está en su validación que determina la utilidad del software en la enseñanza de la cultura del Ecuador.

## I. INTRODUCCIÓN

La tecnología trae consigo especiales beneficios en el ámbito de la educación, en donde se ha ido revolucionando la forma de aprender, y también de enseñar. Dicha situación ha tenido mayor énfasis durante la pandemia del COVID-19, en donde la educación de niños y adolescente se ha visto afectada por las medidas de bioseguridad adoptadas (Argudo & Tenecela, 2020).

El abrupto paso de un sistema de clases presenciales a un nuevo modelo educativo a distancia para el cual no se estaba preparado, acarrió consigo un sin número de problemas que ya han sido reconocidos por la UNESCO (Murillo & Duk, 2020).

Bajo esta premisa, ha sido el uso de la tecnología la que ha permitido que el proceso de aprendizaje a distancia se siga llevando a cabo (Ruiz, 2020). Sin embargo, para brindar una educación de calidad es necesario que se dote de las herramientas tecnológicas necesarias y que los docentes puedan usarlas de una manera innovadora (Argudo & Tenecela, 2020). De esta manera, se concibe que una estrategia importante a tomar en cuenta es la gamificación. La gamificación es un método de aprendizaje que hace uso de los juegos y actividades lúdicas para captar la atención de las personas, siendo una herramienta que permite obtener y reforzar conocimientos y habilidades (Werbach & Hunter, 2012).

Las nuevas formas de contextualizar la educación en la pandemia crean la necesidad de hacer uso de material interactivo. Hoy en día existen un sin número de juegos para niños, pero ¿qué tan cercanos son estos a un contexto nacional e intrínseco a la región en donde habita cada niño?; y aún más importante, ¿cómo aportan estos juegos al desarrollo cultural del niño dentro de su

entorno? Así pues, solo queda preguntarse cuáles van a ser las consecuencias de una educación a distancia; y cómo el uso de las plataformas digitales y de otras alternativas de aprendizaje, pueden ayudar a este proceso.

Como resultado de estas problemáticas, se ha visto la necesidad de tomar los conceptos de gamificación y orientarlos hacia el desarrollo de un aplicativo móvil que permita a los niños de 9 a 12 años del Ecuador, reforzar los conocimientos aprendidos en clases, y que mediante una herramienta divertida, puedan aplicarlos mientras juegan. Esto con la finalidad de generar un apoyo para la educación a distancia obligada por el COVID-19; y en un futuro no lejano, aplicar estas metodologías en las clases presenciales como un apoyo a la enseñanza.

El alcance de este aplicativo se encuentra en la realización de un juego en donde el avance de cada jugador esté supeditado a la correcta contestación de preguntas aleatorias. Dichas preguntas abordan temáticas de las materias de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La elección de enfocar el aplicativo móvil en estas asignaturas se da después de la realización de una investigación previa, que sustenta que con el estudio de estas temáticas se puede adquirir el conocimiento del entorno de un país de manera más completa y enriquecida.

El artículo está organizado de la siguiente manera, en la sección 2 se presenta una investigación de aplicaciones similares al proyecto presentado. En la sección 3 se identifican los objetivos y la metodología de trabajo. A continuación, en el capítulo 4 se describe todo el proceso de desarrollo de la contribución. En el capítulo 5 se establecen las formas de evaluación del aplicativo, así como los resultados obtenidos al finalizar la fase. La sección 6 por su parte muestra una discusión a partir de los resultados encontrados, para finalizar en la sección 7 con las conclusiones del proyecto realizado.



## PALABRAS CLAVE

COVID-19, Cultura y Tradiciones, Educación, Ecuador, Gamificación.

## II. ESTADO DEL ARTE

### Gamificación

El uso de sistemas de información en la actualidad es una de las actividades más difundidas a nivel mundial. Sin embargo, como lo afirma (Stieglitz et al., 2017) estos son usados en su gran mayoría por necesidad u obligación y no por su atractivo, especialmente en los ámbitos laboral y educativo, generando así un comportamiento de desmotivación.

Esta conceptualización ha llevado a un término conocido como gamificación, el cual en pocas palabras se define como un enfoque que usa las mecánicas del juego en un contexto que tradicionalmente no ha sido manejado en ese ámbito; en donde su principal objetivo es incrementar el compromiso del usuario para llevar a cabo sus tareas (Stieglitz et al., 2017).

Es necesario hacer énfasis a dos términos: *paidia* y *ludus*, ambos de origen griego y que representan dos actividades diferentes. El primero involucra una forma de juego libre, sin reglas y basada en las acciones expresivas de la persona. Por otro lado, *ludus* hace referencia a juegos basados en reglas y orientados a objetivos (Caillois, 2001). Al tener como base estas definiciones, la gamificación se enmarca en el término *ludus*, en donde se pueden definir cuatro características fundamentales para que un juego entre en esta clasificación (Stieglitz et al., 2017):

- Definición clara de los objetivos que indican el propósito del juego.
- Definición de reglas que representen los límites para alcanzar los objetivos del juego.
- Aplicación de un sistema de retroalimentación que indique las reglas a seguir para alcanzar los objetivos.
- Libre elección de la persona en participar del juego y regirse a sus reglas.

Los problemas existentes en la educación en todo el mundo, no es algo nuevo. La falta de atención de los estudiantes y la poca motivación a sus tareas escolares produce un bajo rendimiento en la asimilación de conocimientos (S. Kim et al., 2018).

El concepto de gamificación puede extenderse al ámbito de la educación, señalando que es un conjunto de procesos y actividades que solucionan problemas relacionados a la enseñanza aplicando las mecánicas de un juego. En donde una de sus principales motivaciones de uso es la mejora en los logros de aprendizaje (S. Kim et al., 2018).

### Gamificación en el Ecuador

En una situación de prepandemia, Ecuador fue parte de un estudio realizado por PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes - 2018), en donde se demostró que Ecuador está dentro de los niveles promedio con respecto a otros países de Latinoamérica (INEVAL, 2018). Sin embargo, en el estudio se detalla de manera enfática que alrededor de un 50% de los alumnos en grados escolares, no logran un nivel 2 de competencias en el área de comprensión lectora, matemáticas y ciencias. Con el inicio de la pandemia de COVID-19 esta problemática se agravó y fueron en aumento las deserciones escolares (Ministerio de Educación, 2020b). Es allí donde nace una interrogante, ¿qué pueden hacer los maestros para llevar los conocimientos, de manera sencilla y eficiente, a sus alumnos?

La gamificación es un concepto que se ha trabajado durante ya varios años; sin embargo, en el Ecuador pareciera que sigue siendo un tema, que aunque es investigado, no es aplicado en entornos reales. En la actualidad, no existen cifras o artículos que demuestren un uso activo de la gamificación en las actividades escolares diarias.

No hay dudas de que el Ecuador necesita una metodología de enseñanza que se acople a la nueva normalidad

ocasionada por el COVID-19, en donde se permita al estudiante asimilar los conceptos de una manera lúdica y que en poco tiempo pueda acceder a ciertos conocimientos que le apoyen en su formación.

### Pénsum Académico en el Ecuador

En esta sección se realiza una investigación del pénsum académico que se aborda en el Ecuador, en los niveles de quinto, sexto y séptimo de básica en las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, esto con el fin de tener una base de conceptos para desarrollar las preguntas del juego. Para el Ministerio de Educación del Ecuador estos niveles corresponden a la educación básica media, que representan a niños de entre 9 y 12 años (Ministerio de Educación, 2020a).

Es importante definir primero el porqué del enfoque sobre dichas asignaturas; para esto, se ha realizado una investigación basándose en el método experto para determinar su importancia. Usando encuestas, se ha consultado a un total de 30 personas, entre maestros y padres de familia sobre cómo consideran la forma más adecuada para aprender sobre cultura y tradiciones de un país, y cómo este proceso puede ser apoyado por un juego.

El grupo encuestado ha sido considerado para que se obtenga información según la zona en donde residen; así pues, se ha realizado el estudio considerando zonas urbanas y zonas rurales. Del total de 30 personas encuestadas, el 53.3% de ellas se encuentran en una zona urbana y el 46.7% restante están en zonas rurales. El estudio estuvo dirigido tanto a docentes como a padres de familia, donde el 53.3% son maestros de educación primaria, y el 46.7% son padres de familia.

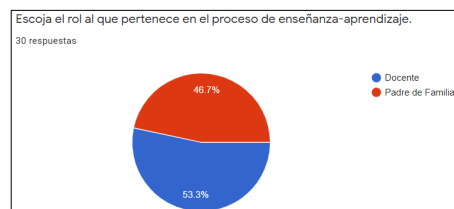


Figura 1. Rol de población encuestada para enfoque de asignaturas.

Enfocándose en el motivo principal del estudio, se preguntó a los encuestados sobre las asignaturas que podrían impartirse para que se tenga una mayor absorción de la cultura y tradiciones de un país. Según los resultados obtenidos, las asignaturas que más involucran estos conocimientos son: Ciencias Sociales, Música y Arte, Ciencias Naturales y Lengua y Literatura; en donde el 86.7% eligió Ciencias Sociales, seguido por un 60% que se inclinó por Música y Arte y finalmente Ciencias Naturales con un 53.3%.



Figura 2. Resultados sobre asignaturas con contenido abarcador para el aprendizaje de cultura y tradiciones del país.

En base a los resultados obtenidos, se determinó que las asignaturas más relevantes son las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, ya que con estas se logra abarcar aquellos aspectos de cultura, tradiciones y biodiversidad propios de un país, en este caso Ecuador.

En base a estas conclusiones se pudo realizar un análisis de

los contenidos impartidos en dichas asignaturas, y que el juego a desarrollar debe ponerlos en uso. A continuación se presenta una tabla resumen de los contenidos impartidos en las asignaturas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales según (Ministerio de Educación, 2020a).

TABLA 1. BLOQUES DE CONOCIMIENTO DE LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES PARA LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA.

Ciencias Sociales	
Historia e identidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Época aborígen.</li> <li>• Época colonial.</li> <li>• Ecuador en sus periodos republicanos.</li> <li>• Ecuador a inicios del siglo XXI.</li> </ul>
Los seres humanos en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuador como parte del espacio andino.</li> <li>• Regiones Naturales.</li> <li>• Relieves, hidrografía y climas.</li> <li>• Diversidad poblacional.</li> <li>• División política.</li> </ul>
La convivencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones que cuidan y dañan el ambiente.</li> <li>• Problemas ambientales del Ecuador.</li> <li>• Igualdad y Diversidad.</li> </ul>

TABLA 2. BLOQUES DE CONOCIMIENTO DE LA MATERIA DE CIENCIAS NATURALES PARA LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA.

Ciencias Naturales	
Seres vivos y su ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales vertebrados e invertebrados.</li> <li>• Plantas con y sin semilla.</li> <li>• Ecosistemas y sus interrelaciones.</li> <li>• Manejo de Desechos.</li> <li>• Áreas naturales protegidas.</li> </ul>
Cuerpo humano y salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Órganos de los sentidos.</li> <li>• Aparatos del cuerpo humano.</li> <li>• Sistemas del cuerpo humano.</li> <li>• Enfermedades de los aparatos del cuerpo humano.</li> <li>• Conocimientos ancestrales de la medicina indígena.</li> </ul>
Materia y energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de la materia.</li> <li>• Tipos de mezclas.</li> <li>• Temperatura y calor.</li> <li>• Formas de transmisión del calor y la energía.</li> </ul>
La Tierra y el Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Sol: fuente de energía.</li> <li>• La Tierra.</li> <li>• Fenómenos geológicos.</li> <li>• La atmósfera.</li> <li>• Calidad del aire y contaminación.</li> </ul>

### Juegos Educativos en Dispositivos Móviles en Ecuador y Países Hispanohablantes

En esta sección se presenta una revisión de las aplicaciones móviles similares a la que se plantea en el presente proyecto. De manera específica, esta investigación se centra en aplicaciones realizadas en Ecuador y demás países hispanohablantes; esto porque se espera encontrar aplicaciones que enseñen sobre su propio entorno natural y social.

#### Aplicación KUSI:

Kusi es una aplicación realizada por estudiantes de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral), que como se indica en (Kusi - Google Play, 2019) está orientada a acompañar el proceso de quimioterapia de niños de entre 9 y 14 años, ofreciéndoles información de manera didáctica sobre los cuidados paliativos que se deben tener durante el cáncer.

#### Aplicación 4 Aventuras Loly-Midi:

MIDI representa las siglas de “Multimedia Interactivo Didáctico para la Educación Básica Inicial”, un proyecto de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral). Conlleva un enfoque de 4 aplicaciones móviles para Android que se basan en 4 ámbitos de enseñanza: seres, animales, plantas y escuela;

mismos que mediante su personaje principal, Loly, están dirigidos al aprendizaje de niños de entre 3 y 6 años (MIDI, 2019). Este proyecto es un grupo de cuatro aventuras relacionadas con los conocimientos impartidos en las ciencias básicas naturales y sociales del Ecuador.

#### Aplicación MateMago:

Es una aplicación española orientada al aprendizaje de matemáticas para niños de primaria. Se basa en una estructura de desafíos de razonamiento que permitirán desarrollar el pensamiento abstracto complementando la educación matemática de la escuela. Está orientada a niños de 5 a 9 años, ya que muestra una mágica historia en donde deberán ayudar a héroes a encontrar un objetivo (Magic Education, 2020).

#### Aplicación Pupitre:

Aplicación desarrollada por Santillana que se enfoca a dos grupos de niños por edades. El primero está destinado a niños entre 3 y 5 años, y el segundo a niños entre 6 y 11 años. Para el primer grupo de niños se busca fomentar las habilidades básicas mediante conceptos como: granja, oficios, familia, animales domésticos, entre otros. Por otro lado, para los niños de 6 a 11 años, se repasan contenidos de materias de la educación primaria: matemáticas, lengua, ciencias, inglés y arte (Santillana, 2020).

#### Aplicación Tres Ovejas:

Es una aplicación desarrollada por Santillana que está disponible para diferentes plataformas tanto móviles como de escritorio. Está enfocada a niños de entre 3 y 6 años, con el fin de desarrollar sus destrezas y ejercitar la inteligencia (Santillana - 3 Ovejas, 2020). Está conformada por 72 juegos interactivos que pueden ser resueltos independientemente o con la presencia de un adulto tutor (Santillana - 3 Ovejas, 2020).

### Conclusiones y Comparativa entre Aplicaciones Móviles de Juegos Educativos Analizados

La selección de las aplicaciones analizadas se dio a partir de criterios como: idioma, procedencia de países hispanohablantes, temáticas tratadas y grupos de edad objetivo. Una vez analizadas dichas aplicaciones, se presenta un cuadro comparativo entre las principales características identificadas en cada una de ellas (Ver Tabla 3).

TABLA 3. COMPARATIVO GENERAL DE APLICATIVOS MÓVILES DE JUEGOS ANALIZADOS.

Nombre	Objetivo	Edad	Contenidos	Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Kusi	Acompañar a niños de Solca en el proceso de quimioterapia.	9 – 14 años.	Salud	Dinámica de la aplicación, así como los colores utilizados según opiniones psicológicas.	Falta de contenido especializado para el caso de cada niño.
4 aventuras LOLY-MIDI	Apoyar al aprendizaje de niños en conceptos ciencia natural y social.	3 – 6 años.	Seres vivos y plantas.	Diseño llamativo de la aplicación y su alcance con las 4 aplicaciones.	Preguntas generales no enfocadas a un entorno del Ecuador.
MateMago	Enseñar matemáticas de forma divertida a niños de primaria.	5 – 9 años.	Matemática Básica.	Uso de un entorno de aventura con diferentes mundos.	Falta de desarrollo de contenido matemático más enfocado a ejercicios en la versión gratuita.
Pupitre	Apoyar a la enseñanza con juegos divertidos de conceptos según edades.	3 – 5 años. 6 – 11 años.	Todas las asignaturas según grupos de edad.	Compleitud de los contenidos y dinámicas utilizadas de preguntas.	Ninguno, es una aplicación muy completa.
Las tres ovejas	Apoyar a la enseñanza con juegos interactivos de forma libre.	3 – 6 años.	Variado según la edad objetivo.	Dinámica variada de las preguntas.	No se tiene una categorización por temáticas del contenido.

Adicional a ello, también se ha realizado una comparativa a

nivel más técnico de las aplicaciones analizadas, con el fin de determinar cuál ha sido el enfoque de desarrollo y que puede ser de relevancia para el presente proyecto (Ver Tabla 4).

TABLA 4. COMPARATIVA TÉCNICA DE APLICATIVOS MÓVILES DE JUEGOS ANALIZADOS.

Nombre	Kusi	4 aventuras LOLY-MIDI	MateMago	Pupitre	Las tres ovejas
Plataformas Disponibles	Android	Android	Android iOS	Android iOS	Android iOS
Plataformas de Desarrollo	Android Studio	Unity	Unity	Illustrator, Photoshop y Flash para gráficos.	Illustrator, Photoshop y Flash para gráficos.
Conexión a Internet	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria
Consumo de Datos Móviles	Bajo	Media	Bajo	Alta	Alta
Consumo de Espacio de Almacenamiento Interno	29.12 MB	76.44 MB	102 MB	109 MB	94 MB
Peso de la aplicación	14MB	43.40MB	80MB	49 MB	29 MB
Última Actualización	30/08/2019	18/12/2019	19/09/2020	20/06/2020	08/04/2020

Con el análisis realizado se puede concluir que actualmente la gran mayoría de aplicaciones están relacionadas a temáticas generales de la educación: matemáticas, plantas, números, letras e incluso el aprendizaje de nuevos idiomas.

Si bien existen una gran cantidad de aplicaciones web y móviles en el mercado que están enfocadas en el apoyo de la enseñanza de los niños en casi cualquier ámbito educativo, no se ha podido identificar aplicaciones móviles que se enfoquen directamente en la cultura y aspectos de un país en específico. Para el caso concreto de Ecuador, existen pocas aplicaciones que apliquen gamificación y que estén siendo publicadas en tiendas. Además, no se ha encontrado una que muestre la cultura, tradiciones y elementos específicos del país.

No hay lugar a dudas de que el uso de estas aplicaciones apoya al aprendizaje en temas globales de la educación; pero si se requiere un conocimiento específico de un país o nacionalidad, el grupo de aplicaciones se ve considerablemente reducido. Es por esta razón, que se ve la necesidad de desarrollar un aplicativo que enseñe a niños ecuatorianos conceptos de su propio entorno; siendo este el punto clave de diferencia del presente proyecto respecto a otros.

### III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

#### Objetivo General

Desarrollar un juego de carácter educativo, aplicado a dispositivos móviles, que esté orientado a mejorar el aprendizaje de niños de nivel escolar en el Ecuador.

#### Objetivos Específicos

- Identificar los requisitos y aportes de aplicaciones móviles existentes en el Ecuador y en América Latina, enfocadas en el uso de juegos como medio de enseñanza a niños de nivel escolar.
- Implementar una aplicación móvil híbrida usando tecnologías en auge bajo el uso de las buenas prácticas de la técnica ágil Scrum.
- Validar la funcionalidad y usabilidad de la aplicación móvil con usuarios expertos y niños de 9 a 12 años del Ecuador, enfocándose en las asignaturas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales impartidas en la educación básica media.
- Validar el rendimiento adecuado de la aplicación y verificar su compatibilidad con distintos dispositivos móviles.

#### Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto, se hizo uso de la teoría de ingeniería del software que propone una implementación basada en capas, en donde se ensambla la metodología a usar con las herramientas tecnológicas del proceso de desarrollo (Pressman, 2005).

La metodología está definida por una serie de pasos, en donde se inicia con un análisis y estado del arte. A continuación, se obtuvieron los requisitos funcionales para el desarrollo del software haciendo uso de técnicas ágiles. Una vez que el proceso de codificación fue terminado se evaluó la parte funcional con los usuarios expertos y potenciales, y finalmente se realizaron las pruebas de rendimiento y de compatibilidad de la aplicación.

Scrum fue la guía para este proyecto gracias a que es una técnica simple, adaptable al cambio y rápida en cuanto a tiempo, por lo que representa la mejor opción al permitir entregas y revisiones continuas, bajo un marco de requerimientos cambiantes y poco definidos (Pressman, 2005). De manera general Scrum está enmarcado dentro de cinco fases principales que se ejecutan en iteraciones llamadas sprint, estas son: inicio, planificación, implementación, revisión y entrega (Schwaber, 1997).

Durante la primera fase se comprende las necesidades del proyecto, definiendo los principales requerimientos en un *product backlog*. A continuación, en la fase de planificación se determina las historias de usuario y se las estima. Luego, en la fase de implementación se realiza la codificación y ejecución de las tareas antes definidas para el sprint. En la cuarta fase, se realiza la revisión de dichas tareas con el cliente. Finalmente, durante la fase de entrega se realiza el lanzamiento del producto desarrollado (Schwaber, 1997). Dicho proceso, puede ser visualizado a continuación en la Figura 3.

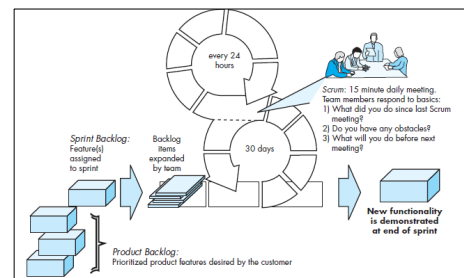


Figura 3. Flujo de proceso de Scrum.

Una vez definida la metodología, se establecieron las tecnologías y patrones a usar durante el proceso de desarrollo. En cuanto a la arquitectura se ha hecho uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), ya que es ideal para aplicaciones que necesiten un gran desempeño por las constantes interacciones con el usuario en el frontend (Deacon, 2009). Para el proceso de codificación se aplicaron las tecnologías Flutter y Flame para el desarrollo del videojuego, y *Firestore Realtime Database* para la capa de persistencia de datos.

Finalmente, el aplicativo móvil ha pasado por una etapa de pruebas finales que estuvo desarrollado desde dos enfoques: el primero, busca obtener la comprobación del juego por parte de un conjunto de usuarios expertos que puedan identificar cómo este tipo de herramientas representan una metodología de enseñanza innovadora; y el segundo enfoque estuvo destinado a determinar, cómo un grupo de niños de entre 9 y 12 años responden al juego presentado. Además, se buscó definir cuál es la percepción de los padres o tutores, acerca del uso de juegos en el proceso de aprendizaje.

En primer lugar se realizó una encuesta a 6 usuarios expertos formados por maestros de escuelas primarias, que como indica J.

Nielsen con un total de 5 a 12 usuarios expertos, se puede encontrar el 90% de los problemas de usabilidad (Nielsen, 1994). Esta evaluación se llevó a cabo tomando como referencia una encuesta realizada como parte de un estudio de la universidad *Konkuk University, South Korea*. Este análisis busca determinar la intención de estudiantes hacia el uso del e-learning, basándose en el modelo TAM (Technology Acceptance Model), el cual es una herramienta que permite entender la aceptación que tienen los usuarios hacia el aprendizaje online (Park, 2009).

Con el objetivo de complementar la opinión de los usuarios expertos, se continuó con un conjunto de pruebas de funcionalidad y usabilidad a usuarios potenciales finales. Para las pruebas de funcionalidad se realizó casos de prueba para verificar el correcto funcionamiento de las características técnicas de la aplicación. En cuanto al proceso de pruebas de usabilidad, fueron involucrados usuarios reales, 10 niños de 9 a 12 años, que mediante el uso de encuestas se buscó asegurar que el producto cumple con las expectativas planteadas. Además, con el fin de tener una validación de los padres de familia, se aplicó una encuesta para poder determinar su punto de vista respecto al uso de estas tecnologías en el aprendizaje.

Finalmente, se realizaron pruebas de rendimiento, en donde se observa el desempeño de la aplicación móvil. En base a las pruebas realizadas se procedió también a ejecutar un escaneo de los dispositivos compatibles mediante el lanzamiento de la misma en Google Play Store. Con la definición de esta metodología, se buscó la validación del aporte a la problemática planteada, y cómo el mismo puede representar una forma de apoyar al aprendizaje de niños en edad escolar.

#### IV. CONTRIBUCIÓN

##### Descripción de la Aplicación

La definición inicia con la especificación del alcance de la aplicación, así como los módulos y el flujo de acción.

##### Alcance:

El alcance de este aplicativo es determinado por el rango de edad al que está enfocado, pues está orientado a niños ecuatorianos de 9 a 12 años. Así mismo, la aplicación aborda contenidos de las materias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, según lo tratado en el p<sup>er</sup>sium académico del país.

La dinámica del juego estuvo basada en una distinción de las cuatro regiones del Ecuador, en donde el niño elegirá cualquiera de ellas para empezar a jugar. Al estar inmerso en cada una de las regiones, existen varios elementos dentro del paisaje que representan categorías de aprendizaje. Una vez que se escoja uno de estos elementos, se lleva al juego a la etapa de preguntas sobre la temática escogida. Estas preguntas son aleatorias y tienen respuestas variadas, fomentando el uso de imágenes y sonidos.

##### Módulos de la Aplicación:

TABLA 5. MÓDULOS DE LA APLICACIÓN.

Módulo	Descripción
Módulo de Información del Usuario	Contiene la información del usuario, su registro y personalización en el juego. Con estos datos se puede generar una sesión que guarde su información según el id del dispositivo en donde se lo esté usando.
Módulo de Puntaje	Permite gestionar los puntos alcanzados del usuario, así como el avance que ha tenido en la aplicación.
Módulo de Elementos Interactivos	Son todos los elementos visuales que tienen efectos interactivos, y que son los accesos a las secciones de preguntas y respuestas.
Módulo de Preguntas y Respuestas	Gestiona el uso de preguntas aleatorias según la categoría a la que pertenecen.

Con esta información se procede a realizar una presentación del flujo general del juego con las etapas antes mencionadas. Este diagrama permite comprender cuál es la dinámica del juego, mismo que es presentado a continuación en la Figura 4.

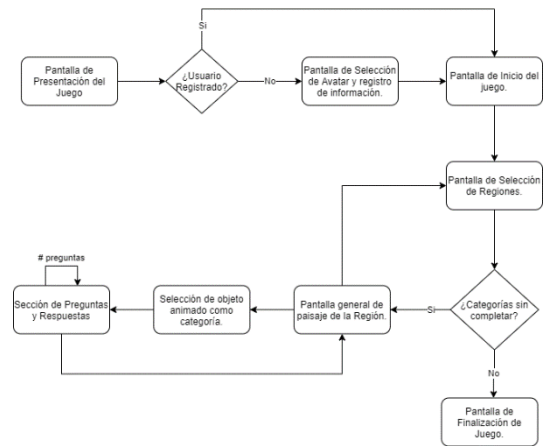


Figura 4. Flujo de la Aplicación.

##### Arquitectura de la Aplicación

Para la implementación de la aplicación móvil se ha hecho uso de una arquitectura cliente servidor bajo el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). Sobre esta definición, se han establecido las tecnologías más apropiadas tanto de frontend como backend, mismas que han sido plasmadas en la Figura 5 como demostración del esquema general a seguir.

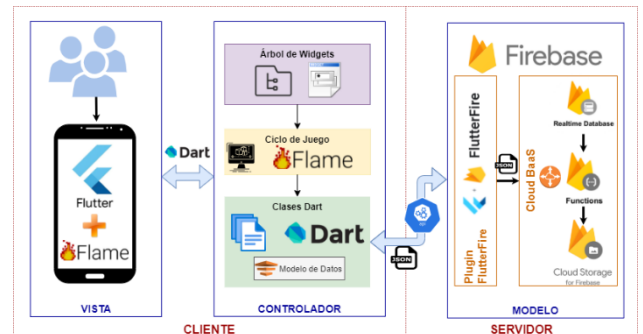


Figura 5. Arquitectura de la Aplicación.

De manera concreta, para la parte visual de la aplicación se usó el framework multiplataforma Flutter en conjunto con el motor de juego Flame. Esta tecnología provee de un conjunto de módulos independientes a Flutter para la creación de un ciclo de animaciones e interacciones necesarias en videojuegos (Flame, 2021).

Para la implementación de la base de datos se hace uso de Firebase, una plataforma en la nube de Google que proporciona el modelo de servicio *Backend as a Service* (Firebase Realtime Database, 2021). Además de la ventaja de rapidez de uso de Firebase, un motivo que fomentó su uso es que tiene soporte directo para la integración en aplicaciones Flutter mediante el plugin *FlutterFire* (FlutterFire, 2021).

##### Planificación de la Aplicación

Como se mencionó en la sección de Metodología de Trabajo, la aplicación fue desarrollada usando la metodología ágil Scrum. Para el caso particular de esta aplicación, los sprints de desarrollo tuvieron una duración de dos semanas.

A continuación, se muestra de forma general el backlog de la aplicación móvil. Como se menciona en (Pressman, 2005)

representa una lista priorizada de los requerimientos a ser desarrollados. Además, la tabla resumen contiene también la estimación de sus historias, la cual hace uso de puntos de historia y no de horas, puesto que estos representan el nivel de esfuerzo que se requiere y no el tiempo exacto que tomará hacerlas. Se usó el método de estimación *Planning Poker*, el cual utiliza una distribución de números que se asemejan a la serie de Fibonacci (Mahnič & Hovelja, 2012).

TABLA 6. PRODUCT BACKLOG DE LA APLICACIÓN.

Cod.	Nombre	Prioridad	Estimación
AM001	Selección de avatar para juego.	Alta	3
AM002	Presentación de Categorías de juego.	Alta	3
AM003	Interacción de elementos dentro de categorías de juego.	Alta	5
AM004	Enseñanza sobre cultura y tradiciones del Ecuador.	Alta	8
AM005	Establecimiento de formato de Preguntas y Respuestas.	Alta	3
AM006	Almacenamiento de sesión de juego.	Alta	5
AM007	Registro de usuario.	Media	3
AM008	Presentación de personaje animado principal.	Media	3
AM009	Presentación de objetos animados dentro de paisajes principales.	Media	3
AM010	Enseñanza de preguntas con elementos animados.	Media	10
AM011	Establecimiento de tiempo máximo de contestación de pregunta.	Media	3
AM012	Aleatoriedad de preguntas.	Media	2
AM013	Creación de puntaje de oportunidades inicial al jugador.	Media	2
AM014	Animación de avatares.	Baja	3
AM015	Animación con audios sobre el proceso de juego.	Baja	3
AM016	Suma de puntajes.	Baja	2
AM017	Obtención de premio por puntaje.	Baja	2
AM018	Visualizar resumen de progreso	Baja	5
AM019	Reinicio de juego.	Baja	5

### Implementación de la Aplicación

Una vez que han sido definidos los requerimientos, y que los mismos han sido estimados, se realizó su implementación en sprints, tomando en cuenta los artefactos propios de Scrum.

### Esquema de Base de Datos:

Se presenta a continuación el diseño de la base de datos que permitió su implementación en Firebase.

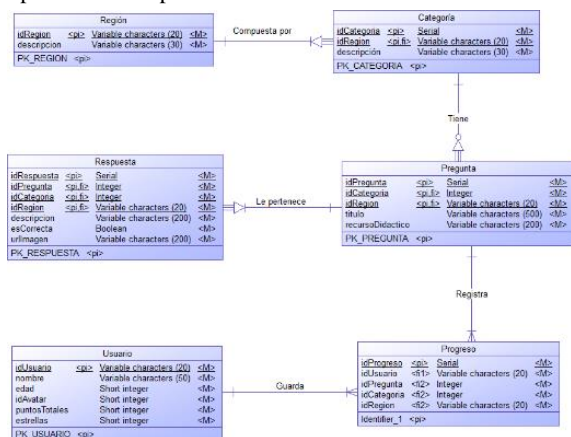


Figura 6. Diagrama de Base de Datos

### Sprints Desarrollados:

Al analizar el *Product Backlog* y las historias de usuario definidas, se planificó realizar 5 Sprints de una duración de 2 semanas cada uno. Como parte del proceso de implementación, existió una iteración de Sprint 0, en la cual se estableció todo el ambiente y arquitectura necesaria para iniciar con el Desarrollo. A continuación, en la Tabla 7 se muestra en forma de resumen las historias de usuario desarrolladas en cada uno de los sprints.

TABLA 7. RESUMEN DE SPRINTS DESARROLLADOS.

SPRINT 0			
Objetivo	Establecer el ambiente de desarrollo necesario.		
Tareas Técnicas a Realizar			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
T01	Crear proyecto Flutter e instalar dependencia Flame.		1
T02	Crear proyecto Firebase y conectarlo con Flutter.		5
T03	Crear la estructura principal de colecciones para almacenamiento de datos en Firebase.		3
Estimación Total del Sprint			9
SPRINT 1			
Objetivo	Implementar las primeras pantallas del juego.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM001	Selección de avatar para juego.	Alta	3
AM002	Presentación de Categorías de juego.	Alta	3
AM003	Interacción de elementos dentro de categorías de juego.	Alta	5
Estimación Total del Sprint			11
SPRINT 2			
Objetivo	Crear presentación de preguntas y registro de usuario.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM004	Enseñanza sobre cultura y tradiciones del Ecuador.	Alta	8
AM005	Establecimiento de formato de Preguntas y Respuestas.	Alta	3
AM006	Almacenamiento de sesión de juego.	Alta	5
AM007	Registro de usuario.	Alta	3
Estimación Total del Sprint			19
SPRINT 3			
Objetivo	Implementar animaciones de personajes en el juego.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM008	Presentación de personaje animado principal.	Media	3
AM009	Presentación de objetos animados dentro de paisajes principales.	Media	3
AM010	Enseñanza de preguntas con elementos animados.	Media	10
Estimación Total del Sprint			16
SPRINT 4			
Objetivo	Crear condiciones de oportunidades (estrellas).		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM011	Establecimiento de tiempo máximo de contestación de pregunta.	Media	3
AM012	Aleatoriedad de preguntas.	Media	2
AM013	Creación de puntaje de oportunidades inicial al jugador.	Media	2
AM014	Animación de avatares.	Baja	3
AM015	Animación con audios sobre el proceso de juego.	Baja	3
Estimación Total del Sprint			13

SPRINT 5			
Objetivo	Obtener los puntajes del jugador y mostrar avance.		
Historias Seleccionadas			
ID	Descripción	Prioridad	Estimación
AM016	Suma de puntajes.	Baja	2
AM017	Obtención de premio por puntaje.	Baja	2
AM018	Visualizar resumen de progreso.	Baja	5
AM019	Reinicio de juego.	Baja	5
Estimación Total del Sprint			14

## V. RESULTADOS

Una vez que se ha completado el proceso de desarrollo, se procede a realizar la evaluación según el criterio de usuarios expertos, y se complementa con las pruebas de funcionalidad, usabilidad y rendimiento de la aplicación móvil.

### Evaluación de Usuarios Expertos

La principal validación del aplicativo es la evaluación realizada por usuarios expertos acerca de la usabilidad y utilidad del juego educativo. Como se mencionó en la sección de Metodología, estas pruebas fueron realizadas a un total de 6 maestros de escuelas primarias del Ecuador con el fin de obtener su criterio y comprobación.

Se ha aplicado una encuesta a usuarios expertos partiendo de áreas de evaluación como: facilidad de uso y acceso a herramientas de juegos educativos, utilidad que aportan, intención de uso, entre otras. Al realizar este estudio se han obtenido los siguientes resultados.

Se inició preguntando sobre la facilidad de uso que tienen los niños con juegos educativos, el 100% de encuestados respondió que sí les resulta sencillo según su experiencia. El momento de cuestionarlos sobre la facilidad de acceso a los juegos, el 50% respondió con el valor más alto en una escala del 1 al 5.

Se preguntó a los maestros sobre si creen que los juegos educativos pueden aportar a los resultados del proceso de enseñanza tradicional, a lo que el 83.3% de ellos contestó que sí, y únicamente un 16.7% tuvo una respuesta de “tal vez”.



Figura 7. Estudio a expertos, utilidad de juegos educativos.

Se encuestó también acerca de la intensidad de los maestros encuestados en usar las aplicaciones de juegos educativos, en donde en base a una escala por días de la semana, se obtuvo que el 66.7% de ellos lo usaría de 1 a 3 días a la semana.

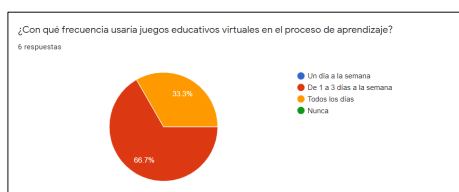


Figura 8. Estudio a expertos, frecuencia de uso.

Finalmente, se consideró importante determinar la percepción de los maestros acerca de la aplicación desarrollada, en donde satisfactoriamente, el 100% de los usuarios contestó que sí sería un aporte a la educación.

### Pruebas de Funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad han sido aplicadas a un total de 10 niños entre 9 y 12 años que pertenecen a los niveles de cuarto, quinto y sexto de básica de educación primaria, tanto de zonas urbanas como rurales. Durante el proceso de pruebas de funcionalidad se han establecido 3 casos de prueba básicos: Registro de Usuario, Respuesta y puntaje de preguntas, Visualización de video interactivo.

#### Caso de Prueba - Registro de Usuario:

Una vez realizado el caso de prueba se procedió a analizar los resultados obtenidos, mismos que se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 8. RESULTADOS CASO DE PRUEBA: REGISTRO DE USUARIO.

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	10	0	0	10
Se muestra el carrusel de avatares.	10	0	0	10
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	10	0	0	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

#### Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas:

Al finalizar la prueba se procedió a analizar los resultados obtenidos, mismos que se presentan en la Tabla 9.

TABLA 9. RESULTADOS CASO DE PRUEBA: RESPUESTA DE PREGUNTAS.

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	9	0	1	10
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	6	0	4	10
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	10	0	0	10
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>83%</b>	<b>0%</b>	<b>17%</b>	<b>100%</b>

#### Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo:

Una vez realizado el caso de prueba se procedió a analizar los resultados obtenidos.

TABLA 10. RESULTADOS CASO DE PRUEBA: VISUALIZACIÓN DE VIDEO.

Resultados Esperados	Resultados Obtenidos			
	Si	No	Parcialmente	Total
Se puede ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.	10	0	0	10
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	7	0	3	10
Se permite pausar y continuar el video.	9	0	1	10
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
<b>Total (%)</b>	<b>87%</b>	<b>0%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>

### Pruebas de Usabilidad Aplicadas a Niños

Las pruebas de usabilidad han sido aplicadas al mismo grupo de niños evaluados en las pruebas de funcionalidad. Las edades son entre 9 y 12 años, en donde para cada una hay alrededor de 20% a 30% de niños encuestados.

En cuanto a los resultados de las preguntas realizadas, se muestra a continuación una tabla resumen de los cuestionamientos presentados en forma de escala del 1 al 5, donde 5 es el mayor valor alcanzado.

TABLA 11. RESULTADOS DE ENCUESTA DE USABILIDAD A NIÑOS.

Pregunta	Escala				
	1	2	3	4	5
¿Qué tan divertido te parece aprender con juegos?					100%
¿La dinámica del juego fue entendible?			10%	20%	70%
¿Fue sencillo entender las preguntas?			20%	40%	40%
¿Cuál es tu percepción del juego de manera general?				40%	60%

Adicional a ello, se determinó como una pregunta relevante, si a los niños les gustaría seguir aprendiendo con este tipo de aplicaciones educativas, a lo que satisfactoriamente, todos los encuestados respondieron que sí.

## Estudio de Percepción a Padres

El presente estudio fue realizado a los padres de familia o tutores de los 10 niños que fueron parte del proceso de evaluación. Su finalidad es conocer cuál es su percepción y aceptación al aprendizaje mediante el uso de aplicaciones digitales que presenten juegos educativos.

Una pregunta importante es acerca de si el uso de este tipo de juegos educativos puede tener mejores resultados que un proceso de enseñanza común, en donde se obtuvo que solo el 30% de ellos respondió que Sí, y un 50% respondió que tal vez.

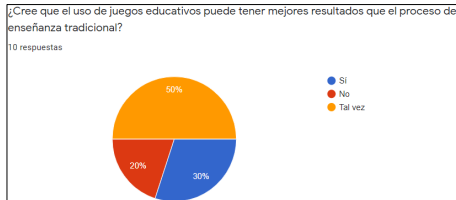


Figura 9. Percepción de los padres sobre utilidad de juegos educativos.

## Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento fueron realizadas para establecer el consumo de recursos de la aplicación, haciendo uso de la herramienta Flutter Performance, la cual proporciona: Rendimiento en presentación de *Frames*, Rendimiento de CPU, Consumo de Memoria, Consumo de Red.

### Rendimiento en Presentación de Frames:

Se debe conocer que según Flutter se debe renderizar un promedio de 60 *frames* por segundo (fps) en un tiempo de aproximadamente 16ms (Flutter Performance, 2021).

Como resultados se obtuvo que todas las pantallas cumplieran con lo esperado como promedio según Flutter, a excepción de la pantalla de categorías de conocimiento en donde se mostraron ciertas barras que indicaban una demora de pocos milisegundos.

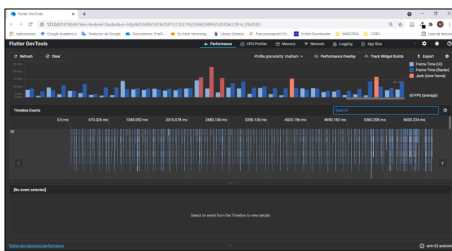


Figura 10. Rendimiento de Frames.

### Rendimiento de CPU:

Para la prueba realizada, se tomó una grabación de la aplicación en todo un flujo de preguntas con videos explicativos, sin presentar picos de consumo.

### Consumo de Memoria:

Se ha realizado un proceso de captura de 3 *snapshots* para determinar el consumo de memoria, pudiendo determinar que se consume alrededor de 200 MB de memoria.

### Consumo de Red:

Se determinó que todas las conexiones de red que existen son hacia Firebase, mismas que son resueltas de manera correcta en todas las ocasiones, y con un tiempo bajo de duración.

## Compatibilidad de la Aplicación Móvil

Se realizó un análisis de los dispositivos que son compatibles con la aplicación usando los servicios de Google Play Store para desarrolladores, en donde se determinó que la aplicación es compatible con un total de 17520 dispositivos.

## VI. DISCUSIÓN

Después de obtener los resultados de encuestas aplicadas se determinó que los usuarios expertos consideran que los juegos educativos si son una forma de apoyo al proceso de aprendizaje. En cuanto a la aplicación desarrollada, varios usuarios coincidieron en que al ser presentada la aplicación como un juego interactivo, se puede llamar mejor la atención de los niños y usarlo como un mecanismo que permita apoyar a los temas de cultura del Ecuador, también se mencionó que la implementación de videos cortos animados permite que se tomen como una introducción a una temática de clase.

Para complementar con los resultados de usuarios expertos, las encuestas aplicadas a los usuarios potenciales finales permitieron destacar que a la gran mayoría de ellos les pareció muy sencilla la dinámica del juego y que pudieron realizar el proceso solos, al mismo tiempo que iban adquiriendo o reforzando los conocimientos. Sin embargo, también se vio la necesidad de que en trabajos futuros se establezcan más opciones para interactuar en el juego, así como animaciones que hagan aún más entretenido este juego educativo.

Finalmente, del estudio realizado a los padres se menciona como relevante que aunque los padres de familia o tutores están conscientes de que el uso de juegos educativos puede apoyar positivamente en el proceso de aprendizaje de los niños, aún quedan varias dudas sobre si estos pueden tener mejores resultados que el proceso de enseñanza tradicional, lo que se ve reflejado en el número de días a la semana que permitirían que los niños jueguen con estas aplicaciones.

## VII. CONCLUSIONES

Una vez concluido el proceso de investigación y desarrollo del aplicativo móvil, se puede concluir que se cumplieron todos los objetivos planteados al inicio del proyecto.

El análisis realizado sobre el uso de la gamificación en el Ecuador permitió determinar que en el país aún no se logra explotar todas sus bondades. Se investigó sobre la existencia de aplicaciones enfocadas a temas educativos contextualizadas en Ecuador y otros países hispanohablantes. Después de realizar el análisis de algunas de ellas, se concluye que actualmente la gran mayoría de aplicaciones están orientadas a temáticas generales de la educación. Si bien existe una gran cantidad de aplicaciones web y móviles en el mercado, no se pudo identificar aplicaciones móviles que se enfoquen directamente en la cultura y aspectos de un país en específico.

Para el caso concreto de Ecuador, se concluye que existen pocas aplicaciones que empleen gamificación y que estén siendo publicadas en tiendas de aplicaciones móviles; específicamente, no se ha encontrado una que muestre la cultura, tradiciones y elementos propios del país. No hay lugar a dudas de que el uso de estas aplicaciones apoya al aprendizaje en temas globales de la educación; pero si se requiere un conocimiento específico de un país o nacionalidad, el grupo de aplicaciones se ve considerablemente reducido.

A partir del enfoque antes mencionado, se desarrolló una aplicación móvil que tomó como punto de acción la debilidad encontrada en el estudio realizado. Se creó un juego educativo cuyo enfoque es totalmente hacia la cultura y tradiciones del Ecuador. Esta aplicación llama la atención de los niños con animaciones y recursos didácticos para la mejor captación de conocimientos. El resultado obtenido es una forma de aprendizaje divertida enfocada en la cultura nacional.

Para la implementación del software, el uso de la metodología ágil Scrum, así como de las tecnologías Flutter, Flame y Firebase permitió que el desarrollo del proyecto haya sido rápido gracias a su facilidad de adaptación e integración. Se concluyó que al usar

Flame, tecnología enfocada específicamente como un motor de juego, se generó una mejora en la experiencia brindada al usuario. Esto ha sido gracias a los elementos y bibliotecas propias que optimizan dicha interacción. Esta contextualización se ve reflejada en las pruebas de rendimiento realizadas a la aplicación, pues se concluyó que cumple con los estándares de Flutter y su desempeño gráfico es destacable gracias al uso de Flame.

Una vez que se finalizó con el desarrollo del aplicativo móvil, el estudio con usuarios expertos ha permitido concluir que, basados en su trabajo y experiencia como maestros, determinan que el desarrollo de actividades lúdicas con el juego implementado permite llamar la atención de los alumnos, sobre todo en niños. Así, un 83.3% de ellos considera que sí mejoran los resultados en la educación tradicional. Además, al ser una aplicación en forma de juego interactivo permite que los niños se interesen más por las animaciones y videos presentados.

Por otro lado, la realización de las pruebas de funcionalidad permitió identificar que en promedio, más del 90% de las características evaluadas fueron exitosas, y que no existieron mayores dificultades en el proceso del juego. De la misma manera, con las pruebas de usabilidad del aplicativo realizadas en los niños se concluye que la gran mayoría de ellos tuvieron una percepción sencilla de la dinámica del juego.

En consideración a estas evaluaciones, se concluyó que la aplicación desarrollada es útil y permite ser un apoyo a la educación de temáticas sobre cultura y tradiciones del Ecuador. A esto se suma que el software puede ser usado más allá del ámbito de la pandemia de COVID-19, pues su potencial podría ser aprovechado en otros espacios de la educación.

En conclusión, el proyecto ha generado valor destacando la importancia del uso de la tecnología Flame, como base por su orientación a video juegos, permitiendo mejorar considerablemente la experiencia de usuario. Además, el valor de este proyecto está en la validación realizada para determinar que el software es de utilidad en la enseñanza de la cultura del Ecuador, destacando que tiene la capacidad de extender su banco de preguntas según las necesidades de aprendizaje planteadas.

Por otro lado, el trabajo futuro que se podría realizar al aplicativo desarrollado debe ser visualizado con el fin de explotar las capacidades de extensión del software. Esto permitirá abarcar nuevos contenidos de aprendizaje y extender los existentes.

El mundo de posibilidades de mejoras en el aplicativo móvil es muy grande, y cada una de ellas podría ser un aporte al desarrollo de este proyecto con la única finalidad de contribuir al aprendizaje de niños de educación primaria de una forma diferente y divertida.

## REFERENCIAS

- [1] M. del C. C. Argudo y M. C. P. Tenecela, "Educación con Tecnología en una Pandemia: Breve Análisis", *Revista Científica*, vol. 5, núm. 17, Art. núm. 17, ago. 2020, doi: 10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.16.292-310.
- [2] F. J. Murillo y C. Duk, "El Covid-19 y las Brechas Educativas", *Rev. latinoam. educ. inclusiva*, vol. 14, núm. 1, pp. 11–13, jun. 2020, doi: 10.4067/S0718-73782020000100011.
- [3] G. R. Ruiz, "Marcas de la pandemia: El Derecho a la Educación afectado", jun. 2020, Consultado: abr. 13, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/108882>
- [4] K. Werbach y D. Hunter, *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*. 2012.
- [5] S. Stieglitz, C. Lattemann, S. Robra-Bissantz, R. Zarnekow, y T. Brockmann, Eds., *Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts*. Springer International Publishing, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-45557-0.
- [6] R. Caillois, *Man, Play, and Games*. University of Illinois Press, 2001.
- [7] S. Kim, K. Song, B. Lockee, y J. Burton, *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Springer International Publishing, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-47283-6.
- [8] INEVAL, "Informe general PISA 2018 – Banco de Información", 2018. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/> (consultado may 07, 2021).
- [9] Ministerio de Educación, "Plan Educativo 'Aprendemos Juntos en Casa'", 2020. <https://educacion.gob.ec/plan-educativo-aprendemos-juntos-en-casa/> (consultado may 07, 2021).
- [10] Ministerio de Educación, "Educación General Básica Media", 2020. <https://educacion.gob.ec/curriculo-medial/> (consultado may 11, 2021).
- [11] Kusi - Google Play, "Kusi - Apps en Google Play", ago. 30, 2019. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webbi.develope.r.kusi&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webbi.develope.r.kusi&hl=es_419&gl=EC) (consultado may 10, 2021).
- [12] E. MIDI, "Productos – MIDI ESPOL", 2019. [http://midi.espol.edu.ec/?page\\_id=388](http://midi.espol.edu.ec/?page_id=388) (consultado may 11, 2021).
- [13] Magic Education, "Matemago: Mates Divertidas para Niños de Primaria - Apps en Google Play", sep. 21, 2020. [https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.magiceducation.mathmage&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.magiceducation.mathmage&hl=es_419&gl=EC) (consultado may 13, 2021).
- [14] Santillana, "Pupitre, la app más divertida de Santillana", jun. 20, 2020. <https://santillana.com/es/news-pupitre-gratis/> (consultado may 13, 2021).
- [15] Santillana - 3 Ovejas, "Las tres ovejas - Apps en Google Play", abr. 08, 2020. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vw.santillanaovejas&hl=es\\_419&gl=EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vw.santillanaovejas&hl=es_419&gl=EC) (consultado may 13, 2021).
- [16] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Palgrave Macmillan, 2005.
- [17] K. Schwaber, "SCRUM Development Process", en *Business Object Design and Implementation*, London, 1997, pp. 117–134. doi: 10.1007/978-1-4471-0947-1\_11.
- [18] J. Deacon, "Model-View-Controller (MVC) Architecture", p. 6, 2009.
- [19] J. Nielsen, "Usability inspection methods", en *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, abr. 1994, pp. 413–414. doi: 10.1145/259963.260531.
- [20] S. Y. Park, "An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning", *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 12, núm. 3, pp. 150–162, 2009.
- [21] "Flame", mar. 30, 2021. <https://flame-engine.org/docs/#/> (consultado abr. 17, 2021).
- [22] Firebase Realtime Database, "Firebase Realtime Database | Store and sync data in real time", 2021. [https://firebase.google.com/products/realtime-database?gclid=CjwKCAjw2ZaGBhBoEiwA8pfp\\_v0clhkBJ5NxD4d95YgFV6gLPW4t0Le4I\\_fey8zAZ6GjE7f9dqxoC5W8QAvD\\_BwE&gclid=aw.ds](https://firebase.google.com/products/realtime-database?gclid=CjwKCAjw2ZaGBhBoEiwA8pfp_v0clhkBJ5NxD4d95YgFV6gLPW4t0Le4I_fey8zAZ6GjE7f9dqxoC5W8QAvD_BwE&gclid=aw.ds) (consultado jun. 13, 2021).
- [23] FlutterFire, "FlutterFire | FlutterFire", 2021. <https://firebase.flutter.dev/> (consultado jun. 13, 2021).
- [24] V. Mahnič y T. Hovelja, "On using planning poker for estimating user stories", *Journal of Systems and Software*, vol. 85, núm. 9, pp. 2086–2095, sep. 2012, doi: 10.1016/j.jss.2012.04.005.
- [25] Flutter Performance, "Perfiles de Rendimiento en Flutter", 2021. <https://flutter-es.io/docs/testing/ui-performance> (consultado jul. 11, 2021).

## ANEXO B. PROTOTIPO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

Se adjunta el documento en formato digital. Los mockups realizados también pueden ser visualizados de manera interactiva en el siguiente enlace:

<https://xd.adobe.com/view/05e8e389-8f47-4b5f-bcc9-ee469b95245d-50bb/>

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/ERUIGrJ5LMRCIZfbhmeq\\_p8BU9dLdRPaJk30IYSA6fKQGw?e=AnuNvW](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/ERUIGrJ5LMRCIZfbhmeq_p8BU9dLdRPaJk30IYSA6fKQGw?e=AnuNvW)

## ANEXO C. ENCUESTA SOBRE USO DE ASIGNATURAS ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DEL JUEGO.

En este anexo se adjunta las preguntas realizadas como estudio para determinar las asignaturas de educación primaria que aportan al conocimiento de la cultura y tradiciones del Ecuador. El documento se presenta también en formato digital.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EQ7zOaJfz1RIhBu4b1bjQgkB-FDuGInC9xleTVYsSyqtww?e=ynXzIV](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EQ7zOaJfz1RIhBu4b1bjQgkB-FDuGInC9xleTVYsSyqtww?e=ynXzIV)

### Enseñar Jugando. Juegos Educativos para aprendizaje en niños de primaria.

Esta encuesta tiene como objetivo determinar las posición de maestros y padres de familia sobre la enseñanza con juegos virtuales. Su enfoque se dirige a evaluar las asignaturas, cuyo contenido, tiene mayor aporte para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre cultura y tradiciones de un país.

Toda la información recolectada será confidencial y anónima.

Seleccione la zona en donde reside. \*

- Zona Urbana
- Zona Rural

Escoja el rol al que pertenece en el proceso de enseñanza-aprendizaje. \*

- Docente
- Padre de Familia

¿Cree que la educación ha sido afectada por las restricciones creadas durante la pandemia? \*

- Sí
- No

¿Cree que la educación virtual ha afectado en el nivel de aprendizaje del niño/a? \*

- Sí
- No

Según su experiencia, ¿cuánto ha afectado el nivel de aprendizaje del niño/a con la educación virtual durante la pandemia? \*

- |      |                       |                       |                       |                       |                       |                |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
|      | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                |
| Nada | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | En Gran Medida |

¿Piensa usted que es necesario el uso de materiales más didácticos durante el aprendizaje, como juegos o actividades lúdicas? \*

- Sí
- No

Según su criterio, ¿cree que el proceso de aprendizaje puede ser más sencillo con el uso de juegos educativos virtuales? \*

- Sí
- No

¿Piensa usted que es posible la enseñanza de la cultura y tradiciones de un país usando juegos educativos virtuales? \*

- Si
- No

¿Si se requiere que el niño/a aprenda sobre las costumbres y tradiciones de su país, qué asignaturas cree que tendrían el contenido más abarcador? \*

- Matemáticas
- Física y Química
- Lengua y Literatura
- Ciencias Sociales
- Ciencias Naturales
- Música y Arte
- Cultura Física

¿Según su criterio, que temáticas son las más relevantes a trabajar para que un niño aprenda costumbres y tradiciones de su país? \*

Texto de respuesta largo

---

## ANEXO D. RESPUESTAS A ENCUESTA SOBRE ASIGNATURAS PARA EL DESARROLLO DEL JUEGO.

En el anexo se adjunta las respuestas a la encuesta desarrollada para conocer sobre las asignaturas a tratar el presente proyecto. Las respuestas son presentadas en dos formatos: el primero presenta los resultados en forma de porcentajes, y el segundo tiene la tabulación completa de las respuestas de cada persona encuestada. Ambos documentos se adjuntan también en formato digital.

### Enlace de Descarga. Respuestas Consolidadas:

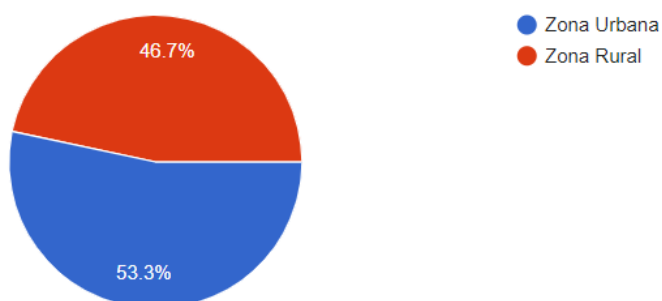
[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EbaNMuy00JFEhVP8E9szwbIB4b8iaGvLJRyJSKu-gnUDPA?e=YOWmBZ](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EbaNMuy00JFEhVP8E9szwbIB4b8iaGvLJRyJSKu-gnUDPA?e=YOWmBZ)

### Enlace de Descarga. Respuestas Tabuladas:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EaZgN3R7H7FMkna-3Rut-EYBMTikIHSpaubnKWCOJ8nR1A?e=JfGWzB](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EaZgN3R7H7FMkna-3Rut-EYBMTikIHSpaubnKWCOJ8nR1A?e=JfGWzB)

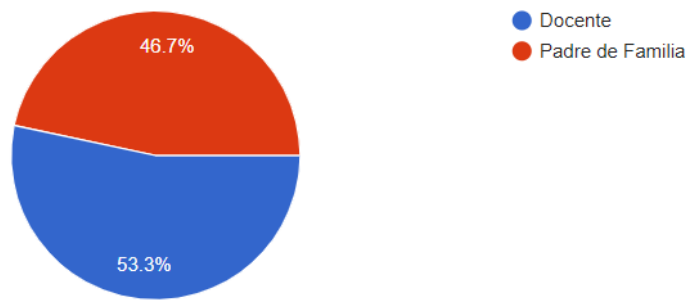
Seleccione la zona en donde reside.

30 respuestas



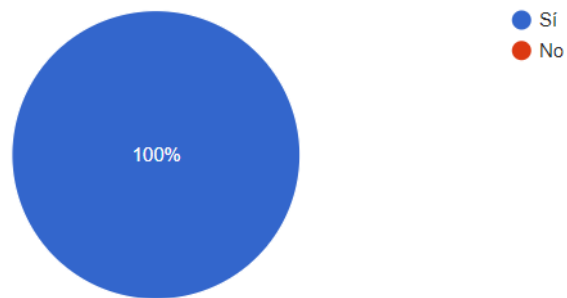
Escoja el rol al que pertenece en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

30 respuestas



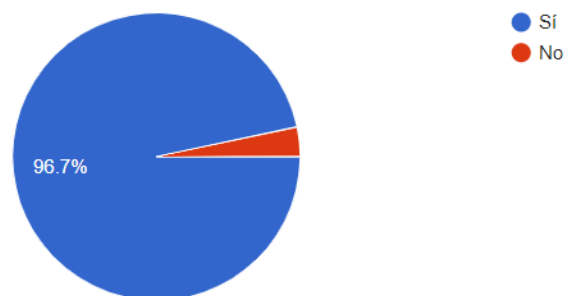
¿Cree que la educación ha sido afectada por las restricciones creadas durante la pandemia?

30 respuestas



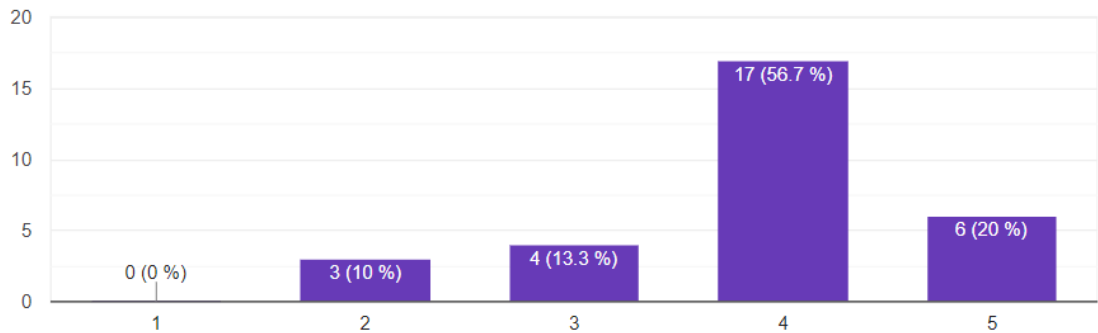
¿Cree que la educación virtual ha afectado en el nivel de aprendizaje del niño/a?

30 respuestas



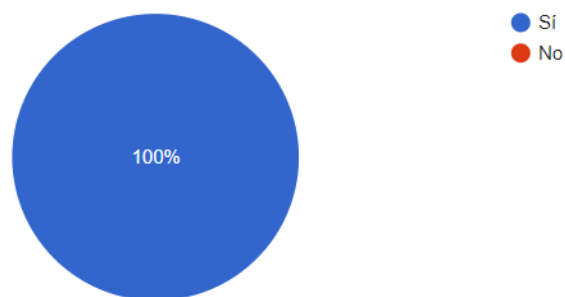
Según su experiencia, ¿cuánto ha afectado el nivel de aprendizaje del niño/a con la educación virtual durante la pandemia?

30 respuestas



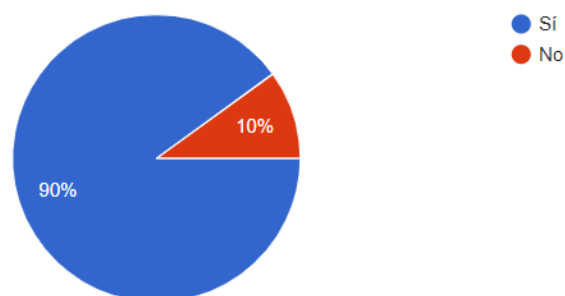
¿Piensa usted que es necesario el uso de materiales más didácticos durante el aprendizaje, como juegos o actividades lúdicas?

30 respuestas



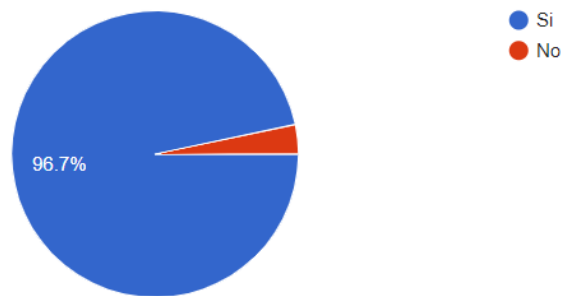
Según su criterio, ¿cree que el proceso de aprendizaje puede ser más sencillo con el uso de juegos educativos virtuales?

30 respuestas



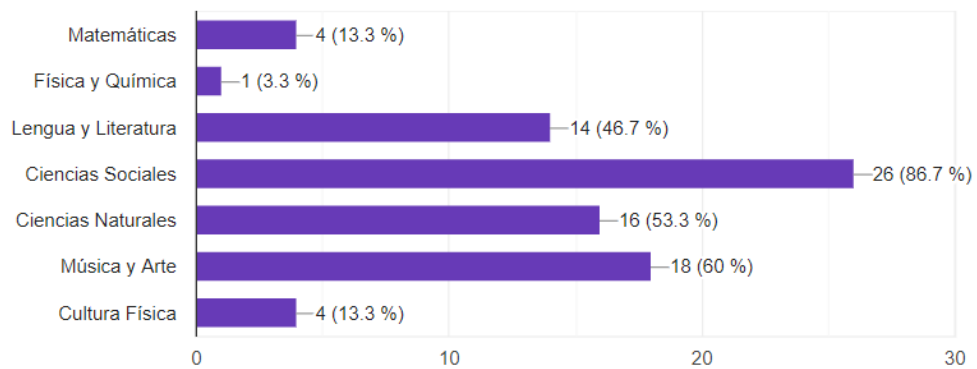
¿Piensa usted que es posible la enseñanza de la cultura y tradiciones de un país usando juegos educativos virtuales?

30 respuestas



¿Si se requiere que el niño/a aprenda sobre las costumbres y tradiciones de su país, qué asignaturas cree que tendrían el contenido más abarcador?

30 respuestas



¿Según su criterio, que temáticas son las más relevantes a trabajar para que un niño aprenda costumbres y tradiciones de su país?

30 respuestas

Literatura y arte
Conocimiento del país y aprender a quererlo el civismo
Las culturas del país
Se debe enseñar sobre la historia
Entornos naturales
Historia y cultura del país
Música, historia y civismo
Idioma, tradiciones, cuentos, historia
Ciencias Sociales, Historia y Arte, puesto que a través de estos pilares los niños llegan a conocer la mayoría de las tradiciones y costumbres de un país.

## ANEXO E. ARCHIVO .APK DE LA APLICACIÓN.

En este anexo se adjunta el archivo .apl de la aplicación desarrollada que permite visualizar la funcionalidad del presente proyecto.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EbHFL6FrsmxDnn\\_AQQt8vXIB2WXfVrOaLhYloV5Nszm-5w?e=TR4OF0](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EbHFL6FrsmxDnn_AQQt8vXIB2WXfVrOaLhYloV5Nszm-5w?e=TR4OF0)

## ANEXO F. ENCUESTA A USUARIOS EXPERTOS

En este anexo se adjunta las preguntas realizadas como estudio para determinar el punto de vista del aplicativo según usuarios expertos. El documento se presenta también en formato digital.

### Enlace de Descarga:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EfycyU1UO29Bp4wyjpVZYyIBtgONBB5BudKiCQW9owTVcg?e=bgDvBi](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EfycyU1UO29Bp4wyjpVZYyIBtgONBB5BudKiCQW9owTVcg?e=bgDvBi)

## Enseñar Jugando. Juegos Educativos para aprendizaje en niños de primaria.

Esta encuesta tiene como objetivo determinar la percepción de maestros de escuelas primarias del Ecuador sobre la enseñanza con juegos virtuales a niños de entre 9 y 12 años. Su enfoque se dirige a evaluar cuál es su aceptación del uso de aplicaciones con juegos educativos en el proceso de aprendizaje.

Toda la información recolectada será confidencial y anónima.

Según su experiencia, ¿Es fácil para los niños usar juegos educativos virtuales? \*

Si

No

Según su experiencia, ¿Qué tan fácil es acceder a juegos educativos mediante aplicaciones digitales? \*

Muy Difícil      1      2      3      4      5      Muy Fácil

¿Cree que el uso de juegos educativos puede aportar para tener mejores resultados que el proceso de enseñanza tradicional? \*

- Sí
- No
- Tal vez

Según su experiencia, ¿cuán beneficioso es el uso de juegos educativos virtuales en el proceso de aprendizaje de niños? \*

- |                  |                       |                       |                       |                       |                       |                 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
| Poco Beneficioso | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy Beneficioso |

¿Con qué frecuencia usaría juegos educativos virtuales en el proceso de aprendizaje? \*

- Un día a la semana
- De 1 a 3 días a la semana
- Todos los días
- Nunca

Según su experiencia, ¿piensa que el juego educativo desarrollado podría ser de aporte para la enseñanza de la Cultura y Tradiciones del Ecuador? \*

- Si
- No

Justifique la respuesta a la pregunta anterior. \*

Texto de respuesta largo

---

## ANEXO G. RESULTADOS DE ENCUESTA A USUARIOS EXPERTOS

En el anexo se adjunta las respuestas a la encuesta desarrollada para conocer el punto de vista de usuarios expertos. Las respuestas son presentadas en dos formatos: el primero presenta los resultados en forma de porcentajes, y el segundo tiene la tabulación completa de las respuestas de cada persona encuestada. Ambos documentos se adjuntan también en formato digital.

**Enlace de Descarga. Respuestas Consolidadas:**

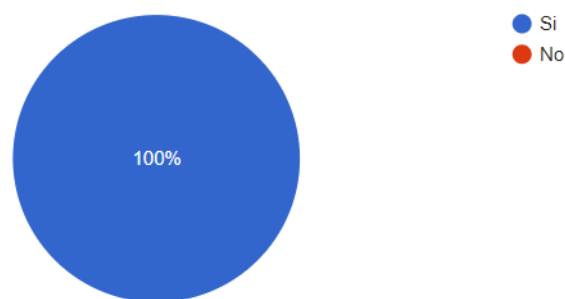
[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EeKKBG455JCh-Wvf\\_4qyd4BRBkHjnvCI7iegRnZ1bW97g?e=NuD15w](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EeKKBG455JCh-Wvf_4qyd4BRBkHjnvCI7iegRnZ1bW97g?e=NuD15w)

**Enlace de Descarga. Respuestas Tabuladas:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EXJDk4rNzEJLkYh1qzsymcBW1Cgjz1i-nDESZZ-XGOErw?e=njETH1](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EXJDk4rNzEJLkYh1qzsymcBW1Cgjz1i-nDESZZ-XGOErw?e=njETH1)

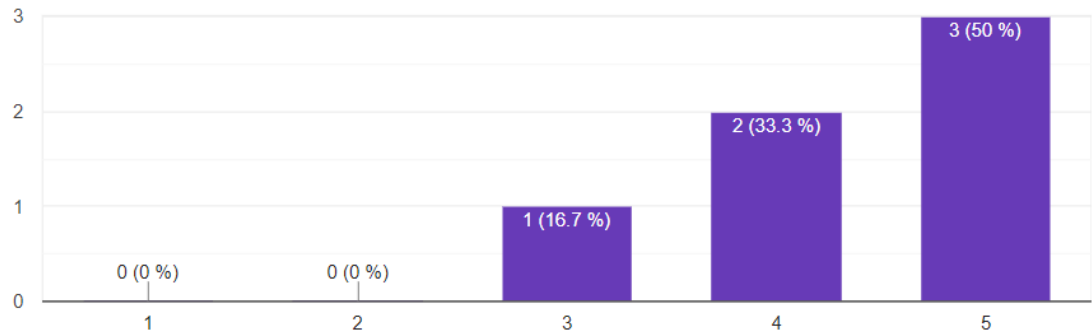
Según su experiencia, ¿Es fácil para los niños usar juegos educativos virtuales?

6 respuestas



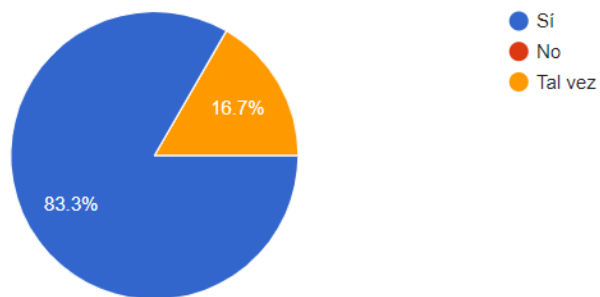
Según su experiencia, ¿Qué tan fácil es acceder a juegos educativos mediante aplicaciones digitales?

6 respuestas



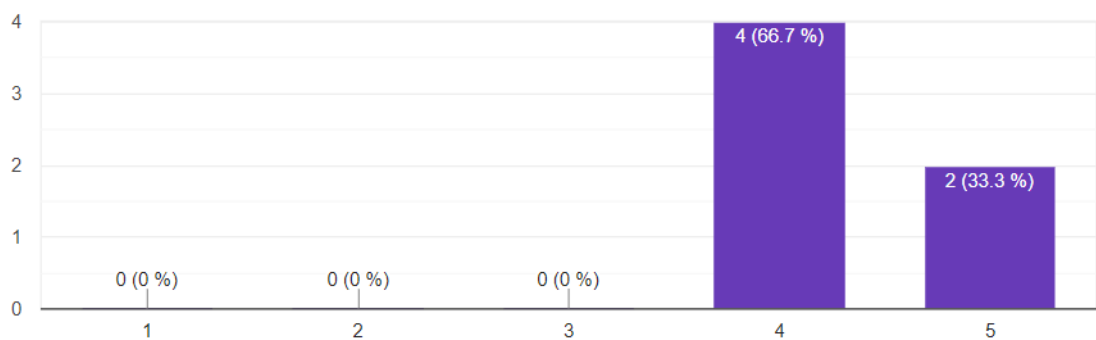
¿Cree que el uso de juegos educativos puede aportar para tener mejores resultados que el proceso de enseñanza tradicional?

6 respuestas



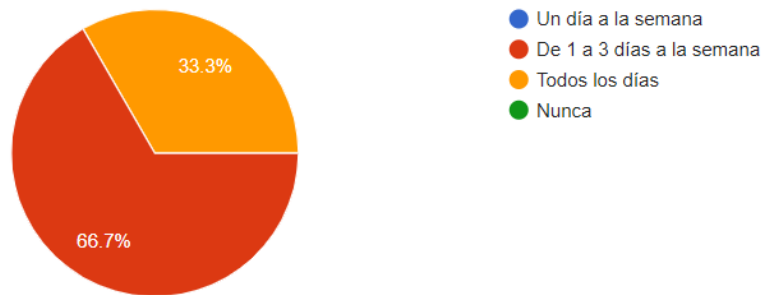
Según su experiencia, ¿cuán beneficioso es el uso de juegos educativos virtuales en el proceso de aprendizaje de niños?

6 respuestas



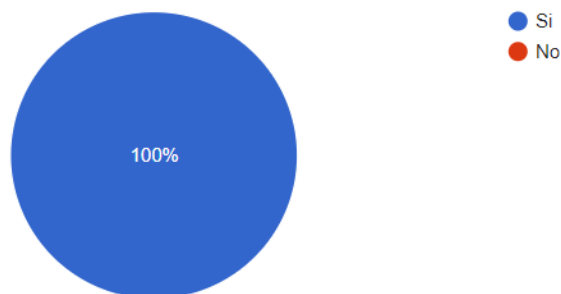
¿Con qué frecuencia usaría juegos educativos virtuales en el proceso de aprendizaje?

6 respuestas



Según su experiencia, ¿piensa que el juego educativo desarrollado podría ser de aporte para la enseñanza de la Cultura y Tradiciones del Ecuador?

6 respuestas



Justifique la respuesta a la pregunta anterior.

6 respuestas

Los video juegos llaman mucho la atención de los alumnos, desarrollar los conocimientos con juegos hace que nos presten mas atención.

Enseñar sobre cultura del Ecuador con videos es más llamativo para los niños.

Los niños aprender mejor con juegos, y si es con video juegos les llama más la atención.

Siempre es bueno hacer actividades lúdicas con los niños, pero no siempre todos los niños tienen acceso a los mismos dispositivos electrónicos.

Enseñar sobre Ecuador no siempre es sencillo, me gusta hacer con mis alumnos juegos de todo tipo, el video juego que se presentó me gustó porque muestra videos cortos que pueden servir de guía y de introducción para una clase completa

Es más sencillo para los alumnos de esa edad entender con juegos.

## ANEXO H. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD. CASO DE PRUEBA

### 1.

En este anexo se adjunta el conjunto de resultados de las pruebas de funcionalidad para el caso de prueba de registro de un usuario. Se adjunta también el documento en formato digital.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EWIFwm2uMLVOsPnmnHOR7twBVuamSSNQ6cfUSTz399zRjA?e=WcAh56](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EWIFwm2uMLVOsPnmnHOR7twBVuamSSNQ6cfUSTz399zRjA?e=WcAh56)

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US01	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Joaquín	
	<u>Edad</u>	9	
	<u>Avatar</u>	Niño 2	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón “Juguemos”.		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US02	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Alejandro	
	<u>Edad</u>	11	
	<u>Avatar</u>	Niño 1	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón “Juguemos”.		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
No se puede ver completo cuando se escribe el nombre.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US03	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Erika	
	<u>Edad</u>	10	
	<u>Avatar</u>	Niño 3	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US04	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Fabian	
	<u>Edad</u>	12	
	<u>Avatar</u>	Niño 1	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US05	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Cristina	
	<u>Edad</u>	9	
	<u>Avatar</u>	Niño 4	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Todo correcto.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US06	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Alejandra	
	<u>Edad</u>	10	
	<u>Avatar</u>	Niño 3	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Todo salió bien.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US07	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Sofía	
	<u>Edad</u>	12	
	<u>Avatar</u>	Niño 4	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US08	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Nicolás	
	<u>Edad</u>	11	
	<u>Avatar</u>	Niño 2	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón "Juguemos".		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
No se puede ver bien al escribir la edad.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US09	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Santiago	
	<u>Edad</u>	10	
	<u>Avatar</u>	Niño 1	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón “Juguemos”.		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Registro de Usuario		CP_US10	
<b>Funcionalidad</b>	Registrar un nuevo usuario		
<b>Descripción</b>	Registrar un nuevo usuario al iniciar la aplicación, teniendo en cuenta los		
<b>Entradas</b>	<u>Nombre</u>	Isabela	
	<u>Edad</u>	11	
	<u>Avatar</u>	Niño 3	
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil.		
	2. Seleccionar el botón “Juguemos”.		
	3. Seleccionar el avatar escogido en el carrusel de recursos.		
	4. Se levantará un modal en donde se deberá ingresar el nombre y edad.		
	5. Seleccionar el botón con el ícono verde.		
<b>Resultado Esperado</b>	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se inicia la aplicación con el audio de fondo.	X		
Se muestra el carrusel de avatares.	X		
Se permite ingresar la información requerida y continuar.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

## ANEXO I. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD. CASO DE PRUEBA 2.

En este anexo se adjunta el conjunto de resultados de las pruebas de funcionalidad para el caso de prueba sobre respuestas y puntajes en preguntas. Se adjunta también el documento en formato digital.

**Enlace de Descarga:**

<https://alumnosunir->

[my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EZfpw](https://my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EZfpw)

[VURSW5Bi-G7YNNAn3wBzE2xCNDrIVbY0nkj4-FmTA?e=ODGE09](https://my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EZfpwVURSW5Bi-G7YNNAn3wBzE2xCNDrIVbY0nkj4-FmTA?e=ODGE09)

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US01		
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.			
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y			
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.			
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.			
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.			
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.			
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.			
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.			
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.			
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.			
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.			
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.			
	10. Verificar el puntaje total del juego.			
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>			
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>	
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X			
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X			
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X			
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>				
Ninguna				

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US02	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.		X	
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Se demora un poco al cargar las imágenes.			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US03	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X		
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Todo salió bien			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US04	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		X	
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.		X	
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
No encontraba la categoría de culturas y tradiciones.			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US05	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X		
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US06		
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.			
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y			
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.			
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.			
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.			
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.			
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.			
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.			
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.			
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.			
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.			
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.			
	10. Verificar el puntaje total del juego.			
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>			
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>	
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X			
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X			
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X			
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>				
No hay observaciones.				

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US07		
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.			
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y			
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.			
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.			
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.			
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.			
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.			
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.			
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.			
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.			
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.			
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.			
	10. Verificar el puntaje total del juego.			
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>			
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>	
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X			
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X			
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X			
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>				
Ninguna				

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US08	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.		X	
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Las imágenes de las respuestas se tardaron en cargar.			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US09	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.	X		
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
No hay observaciones			

Caso de Prueba – Respuesta y Puntaje de Preguntas		CP_US10	
<b>Funcionalidad</b>	Responder a pregunta.		
<b>Descripción</b>	Responder a preguntas y verificar la suma correcta de puntajes totales y		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Costa en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Una vez completada la categoría, seleccionar el botón “Continuar” en la pantalla de Categoría Completada.		
	8. Regresar a la pantalla de Regiones del Ecuador.		
	9. Seleccionar el botón azul de información de la esquina inferior derecha.		
	10. Verificar el puntaje total del juego.		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de “Culturas y Tradiciones”.	X		
Se muestran varias preguntas con 4 opciones de respuesta.		X	
Se muestra los datos de puntajes y avance en la pantalla de información.	X		
Observaciones del Resultado Obtenido			
Las imágenes se demoraron un poco, aparecieron primero las letras.			

## ANEXO J. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD. CASO DE PRUEBA 3.

En este anexo se adjunta el conjunto de resultados de las pruebas de funcionalidad para el caso de prueba para visualización de video interactivo. Se adjunta también el documento en formato digital.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x/g/person/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EWavMUeS1m9Fq3uuvL4xjC4BIGtMXVdcjhiUsEGwYunI6A?e=KvWhjm](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x/g/person/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EWavMUeS1m9Fq3uuvL4xjC4BIGtMXVdcjhiUsEGwYunI6A?e=KvWhjm)

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US01	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón “Entendido”.		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
Observaciones del Resultado Obtenido			
Ninguna			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US02	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.		X	
Se permite pausar y continuar el video.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Se demora en cargar el video.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US03	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Todo bien.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US04	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
Observaciones del Resultado Obtenido			
No hay observaciones.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US05	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.		X	
Se permite pausar y continuar el video.	X		
Observaciones del Resultado Obtenido			
A veces se demora en cargar el video.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US06	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.		X	
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
El audio del video no se escucha bien.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US07	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Ninguna.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US08	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.		X	
Se permite pausar y continuar el video.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Se demora en cargar el video.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US09	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón "Continuar".		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".		
	5. Seleccionar el botón "Iniciar" en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón "Entendido".		
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>		
	<b>Si</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>No</b>
Se puede ingresar a la categoría de "Pueblos Indígenas".	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
<b>Observaciones del Resultado Obtenido</b>			
Todo funciona bien.			

Caso de Prueba – Visualización de Video Interactivo		CP_US10	
<b>Funcionalidad</b>	Visualizar el contenido interactivo.		
<b>Descripción</b>	Visualizar el contenido interactivo en forma de video al contestar correctamente una pregunta.		
<b>Entradas</b>	Preguntas y Respuestas de forma aleatoria.		
<b>Proceso</b>	1. Acceder a la aplicación móvil y empezar desde la página de bienvenida al usuario.		
	2. Seleccionar el botón “Continuar”.		
	3. Seleccionar la región Sierra en la pantalla de regiones.		
	4. Seleccionar el objeto de niños para ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.		
	5. Seleccionar el botón “Iniciar” en la pantalla de indicaciones.		
	6. Contestar a todas las preguntas de la categoría.		
	7. Al contestar la pregunta correcta se muestra una animación en donde aparecerá un modal con un video.		
	8. Pausar y Continuar el video con el botón turquesa de la esquina superior izquierda del video.		
	9. Al finalizar el video (30 segundos) presionar el botón “Entendido”.		
Resultado Esperado	Resultado Obtenido		
	Si	Parcialmente	No
Se puede ingresar a la categoría de “Pueblos Indígenas”.	X		
Se muestra y reproduce el video después de contestar correctamente la pregunta.	X		
Se permite pausar y continuar el video.	X		
Observaciones del Resultado Obtenido			
No hay observaciones.			

## ANEXO K. ENCUESTA DE PRUEBAS DE USABILIDAD APLICADAS EN NIÑOS.

En este anexo se muestra las preguntas planteadas en la encuesta realizada a los niños que participaron en el proceso de pruebas de usabilidad del aplicativo móvil.

### Enlace de Descarga:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EWAspB1tLCNArOwDalbMljKBoJzg3prFDoJ33xDydS38gg?e=Wlw00M](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EWAspB1tLCNArOwDalbMljKBoJzg3prFDoJ33xDydS38gg?e=Wlw00M)

## Enseñar Jugando. Juegos Educativos para aprendizaje en niños de primaria.

---

### Encuesta de Usabilidad a Niños

Esta encuesta tiene como objetivo determinar la percepción de los niños de 9 a 12 años sobre la usabilidad de la aplicación desarrollada como una propuesta a las metodologías de enseñanza.

Toda la información recolectada será confidencial y anónima.

#### Edad \*

- 9 años
- 10 años
- 11 años
- 12 años

#### Selecciona la zona en donde resides. \*

- Zona Urbana
- Zona Rural

#### ¿Qué tan divertido te parece aprender con juegos? \*

- Poco divertido      1      2      3      4      5      Muy divertido
-

¿La dinámica del juego fue entendible? \*

	1	2	3	4	5	
Poco entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bastante entendible

¿Te pareció entretenidos los audios y animaciones del juego? \*

- Sí
- No

¿Fue sencillo entender las preguntas? \*

	1	2	3	4	5	
Poco entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy entendible

⋮

¿Fueron entendibles los videos explicativos después de las preguntas? \*

	1	2	3	4	5	
Poco entendibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy entendibles

¿Cuál es tu percepción del juego de manera general? \*

	1	2	3	4	5	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

¿Te gustaría seguir aprendiendo con este tipo de juegos? \*

- Sí
- No

⋮

¿Qué se puede mejorar del juego?

Texto de respuesta largo

---

## ANEXO L. RESPUESTAS A ENCUESTA DE PRUEBAS DE USABILIDAD APLICADAS EN NIÑOS.

En el anexo se adjunta las respuestas a la encuesta desarrollada para las pruebas de usabilidad aplicadas a niños. Las respuestas son presentadas en dos formatos: el primero presenta los resultados en forma de porcentajes, y el segundo tiene la tabulación completa de las respuestas de cada persona encuestada. Ambos documentos se adjuntan también en formato digital.

### Enlace de Descarga. Respuestas Consolidadas:

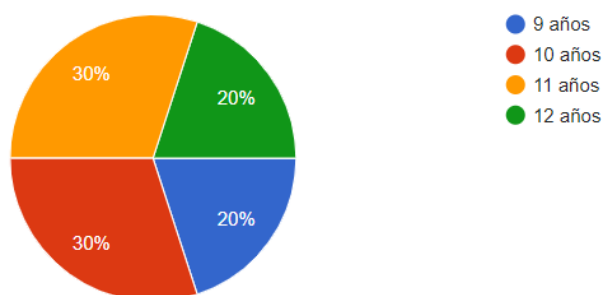
[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/Efcn8DpoHjJGnXlbYszGpf0BQne5A-LJ57RXTpwnYmjfVw?e=bikCBF](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/Efcn8DpoHjJGnXlbYszGpf0BQne5A-LJ57RXTpwnYmjfVw?e=bikCBF)

### Enlace de Descarga. Respuestas Tabuladas:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/ERP1Quyg9yFLoz1-ehioZx0BzKjKbiseWPQQGsSE40rxeA?e=t3Klav](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/ERP1Quyg9yFLoz1-ehioZx0BzKjKbiseWPQQGsSE40rxeA?e=t3Klav)

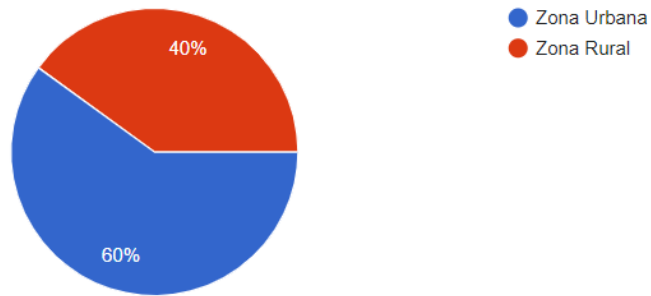
Edad

10 respuestas



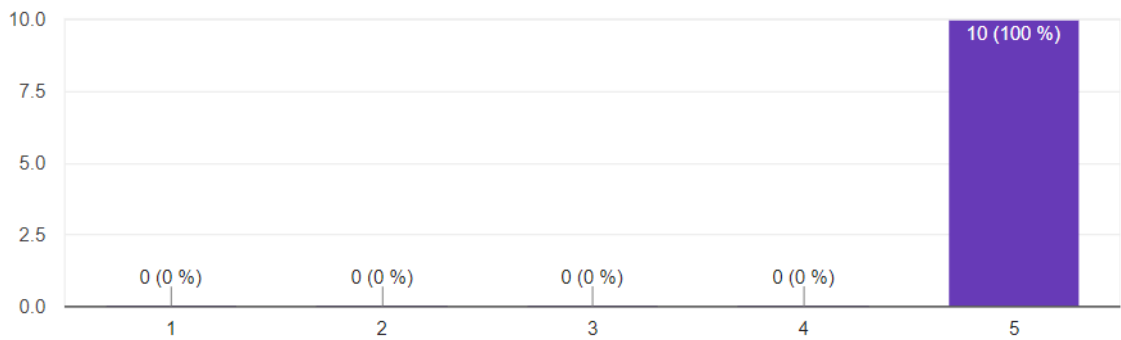
Selecciona la zona en donde resides.

10 respuestas



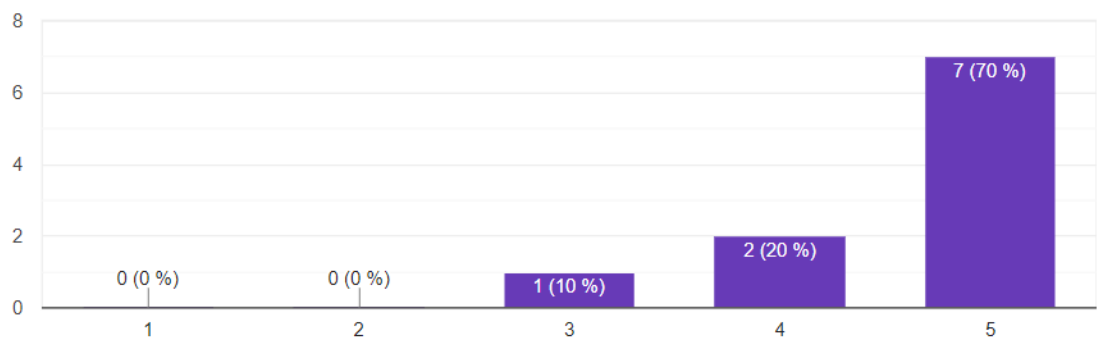
¿Qué tan divertido te parece aprender con juegos?

10 respuestas



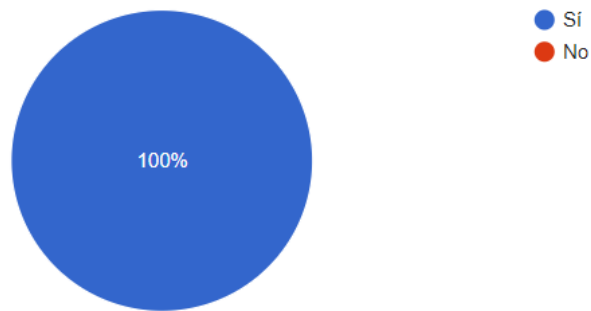
¿La dinámica del juego fue entendible?

10 respuestas



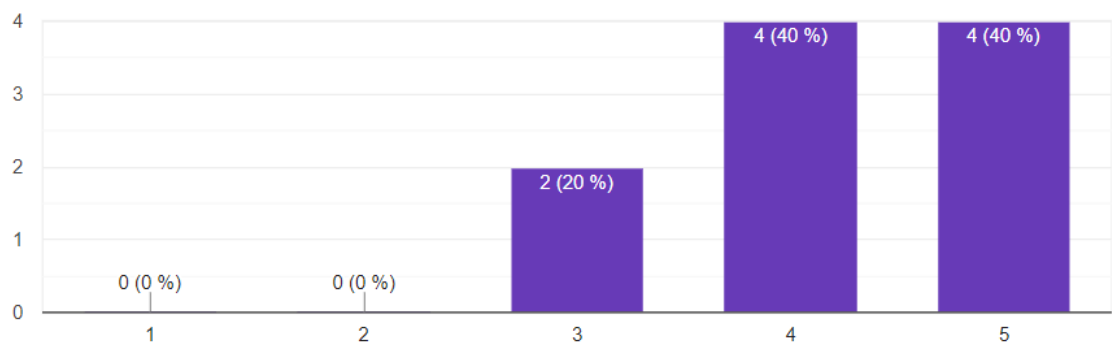
¿Te pareció entretenidos los audios y animaciones del juego?

10 respuestas



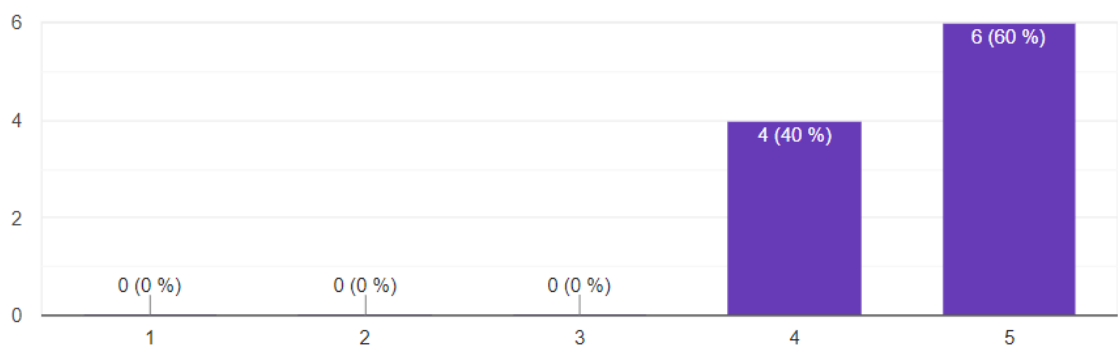
¿Fue sencillo entender las preguntas?

10 respuestas



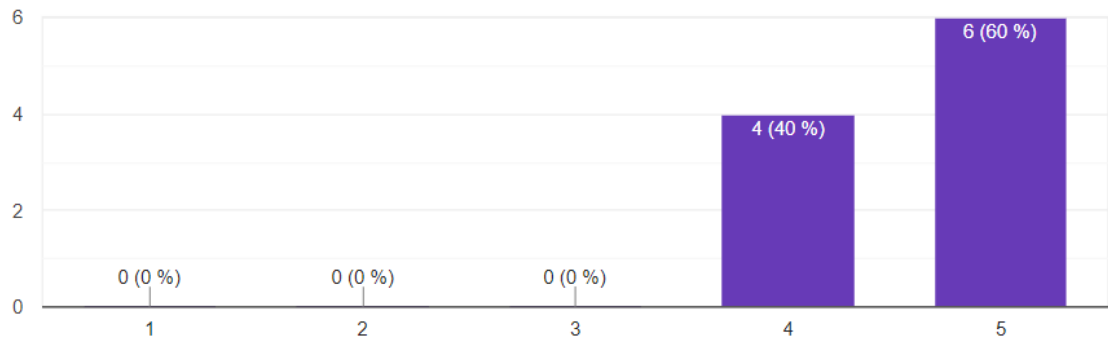
¿Fueron entendibles los videos explicativos después de las preguntas?

10 respuestas



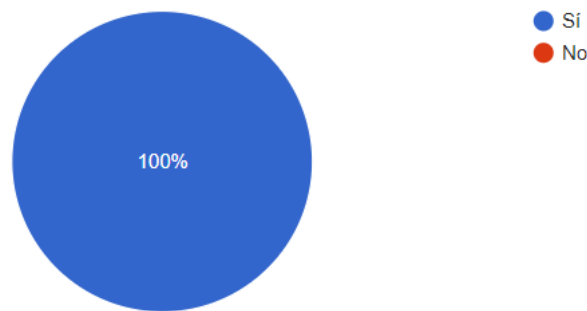
¿Cuál es tu percepción del juego de manera general?

10 respuestas



¿Te gustaría seguir aprendiendo con este tipo de juegos?

10 respuestas



¿Qué se puede mejorar del juego?

10 respuestas

- Que se pongan aventuras de correr y ganar premios
- Que los audios de los videos sean más altos.
- Ninguna
- Me gustaron los sonidos
- Tener más personajes
- Me gustan los dibujos
- Me gustan muchos los videos.
- Poner más niños de personajes.
- Que los dibujos de las respuestas tengan movimientos.

## ANEXO M. ENCUESTA DE ESTUDIO DE PERCEPCIÓN A PADRES.

En este anexo se muestra las preguntas planteadas en la encuesta realizada a los padres de familia o tutores de los niños que participaron en el proceso de pruebas del aplicativo móvil.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EceYZhWzcSNLi4yDLVImuqABGmwWIXpNZE89QLY1szCZRw?e=iJmdxa](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EceYZhWzcSNLi4yDLVImuqABGmwWIXpNZE89QLY1szCZRw?e=iJmdxa)

### Enseñar Jugando. Juegos Educativos para aprendizaje en niños de primaria.

Esta encuesta tiene como objetivo determinar la percepción de los padres de familia o tutores de niños sobre la enseñanza con juegos virtuales. Su enfoque se dirige a evaluar cuál es su aceptación del uso de aplicaciones con juegos educativos en el proceso de aprendizaje.

Toda la información recolectada será confidencial y anónima.

Según su opinión, ¿Es fácil para los niños usar juegos educativos virtuales? \*

Sí

No

Según su opinión, ¿Qué tan fácil es acceder a juegos educativos mediante aplicaciones digitales? \*

Muy Difícil      1      2      3      4      5      Muy Fácil

¿Cree que aprender usando juegos virtuales puede apoyar al proceso educativo de un niño? \*

Sí

No

¿Cree que el uso de juegos educativos puede tener mejores resultados que el proceso de enseñanza tradicional? \*

- Sí
- No
- Tal vez

¿Con qué frecuencia le permitiría al niño jugar con estas aplicaciones educativas virtuales? \*

- Un día a la semana
- De 1 a 3 días a la semana
- Todos los días
- Nunca

## ANEXO N. RESPUESTAS A ENCUESTA DE ESTUDIO DE PERCEPCIÓN A PADRES.

En el anexo se adjunta las respuestas a la encuesta desarrollada como estudio sobre la percepción de los padres o tutores para el uso de juegos educativos virtuales. Las respuestas son presentadas en dos formatos: el primero presenta los resultados en forma de porcentajes, y el segundo tiene la tabulación completa de las respuestas de cada persona encuestada. Ambos documentos se adjuntan también en formato digital.

### Enlace de Descarga. Respuestas Consolidadas:

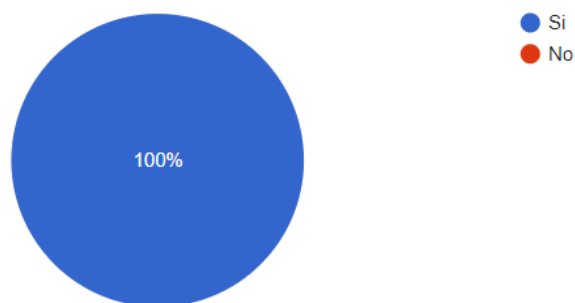
[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EQIEQJ7\\_ZENAuMD\\_A04shMoBnjGwqz5FRhznUm8rJeLsbw?e=hFsNdf](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EQIEQJ7_ZENAuMD_A04shMoBnjGwqz5FRhznUm8rJeLsbw?e=hFsNdf)

### Enlace de Descarga. Respuestas Tabuladas:

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/ERYqN5P3OYFDhRodGGZFs5cBQ20ODbhkyORVsRC4XjY77w?e=SCEXHL](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/ERYqN5P3OYFDhRodGGZFs5cBQ20ODbhkyORVsRC4XjY77w?e=SCEXHL)

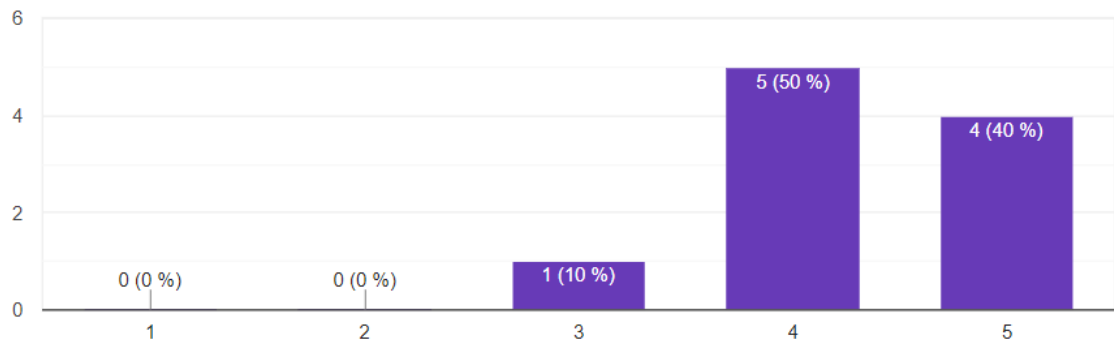
Según su opinión, ¿Es fácil para los niños usar juegos educativos virtuales?

10 respuestas



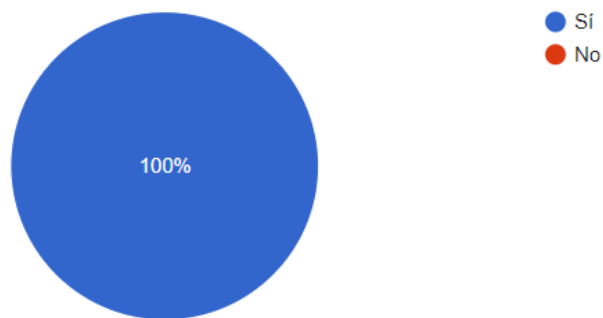
Según su opinión, ¿Qué tan fácil es acceder a juegos educativos mediante aplicaciones digitales?

10 respuestas



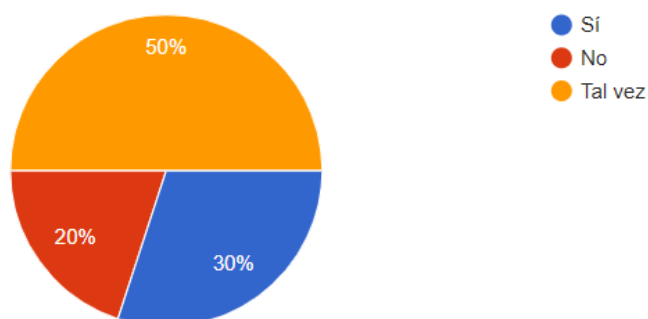
¿Cree que aprender usando juegos virtuales puede apoyar al proceso educativo de un niño?

10 respuestas



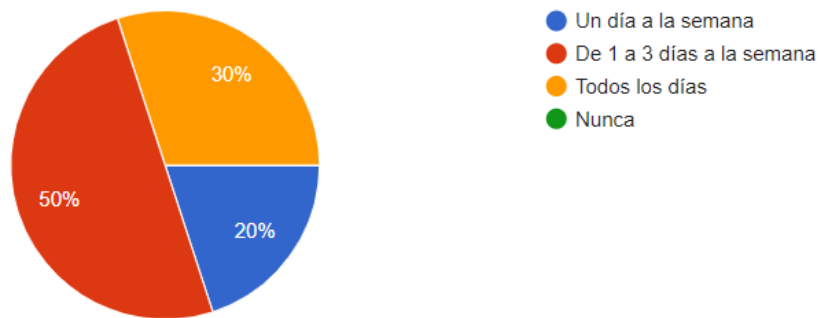
¿Cree que el uso de juegos educativos puede tener mejores resultados que el proceso de enseñanza tradicional?

10 respuestas



¿Con qué frecuencia le permitiría al niño jugar con estas aplicaciones educativas virtuales?

10 respuestas



## ANEXO O. COMPATIBILIDAD DE DISPOSITIVOS.

En el anexo se adjunta el listado obtenido de los dispositivos compatibles con la aplicación móvil desarrollada.

**Enlace de Descarga:**

[https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe\\_sanchez271\\_comunidadunir\\_net/EX7n2vQCncBHR7RH9n5t4HgBuHRCG4XZpJQPIAdRAqQP0g?e=tmFA0z](https://alumnosunir-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/michelleelizabe_sanchez271_comunidadunir_net/EX7n2vQCncBHR7RH9n5t4HgBuHRCG4XZpJQPIAdRAqQP0g?e=tmFA0z)