



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del
analfabetismo funcional en adultos mayores

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Ssistemas

AUTORES:

Chávez Santos, Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-7892-7143)

Mendoza Pretell, Alison Adriana (ORCID: 0000-0002-1541-1297)

ASESOR:

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (ORCID: 0000-0002-0309-9195)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de información y comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

En primer lugar, queremos agradecer a Dios y a nuestros familiares por siempre estar para nosotros apoyándonos y guiándonos en cada paso que damos. Así mismo, agradecer a mi compañero de tesis por el esfuerzo y dedicación que hemos tenido ambas partes para llevar a cabo con éxito nuestra de investigación.

Agradecimiento

Debemos agradecer a nuestro profesor, El Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes. Su apoyo fue fundamental en el desarrollo de nuestra investigación. Adicional a ello, expresamos nuestro más profundo agradecimiento a nuestra intérprete, María Molina y a quienes han participado en el proceso de realización de nuestro trabajo, sin ellos no sería posible.

Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	20
3.2 Variables y operacionalización.....	21
3.3 Población, muestra y muestreo.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5 Procedimientos	23
3.6 Método de análisis de datos	24
3.7 Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS.....	26
4.1 Prueba de la hipótesis específica 1.....	28
4.1.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1.....	28
4.1.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 1	28
4.1.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 1.....	29
4.2 Prueba de la hipótesis específica 2.....	30
4.2.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2.....	30
4.2.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 2	31
4.2.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 2.....	32
4.3 Prueba de la hipótesis específica 3.....	32
4.3.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 3.....	33
4.3.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 3	33
4.3.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 3.....	34
4.4 Prueba de la hipótesis específica 4.....	34
4.4.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 4.....	35
4.4.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 4	35
4.4.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 4.....	36
4.5 Prueba de la hipótesis específica 5.....	37
4.5.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 5.....	37
4.5.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 5	38

4.5.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 5.....	39
4.6 Prueba de la hipótesis específica 6.....	39
4.6.1 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 6	40
4.7 Prueba de la hipótesis general.....	40
4.8 Resumen.....	41
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	46
VIII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora literal”	28
Tabla 2: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	29
Tabla 3: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	29
Tabla 4: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	30
Tabla 5: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora inferencial”	31
Tabla 6: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	31
Tabla 7: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	32
Tabla 8: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	32
Tabla 9: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora crítico”	33
Tabla 10: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	33
Tabla 11: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	34
Tabla 12: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	34
Tabla 13: Prueba de normalidad del “incremento la motivación hacia el aprendizaje”	35
Tabla 14: Prueba de Wilcoxon del “incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	35
Tabla 15: Estadístico de prueba Z del “incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	36
Tabla 16: Estadísticos descriptivos del “Incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	36

Tabla 17: Prueba de normalidad del “incremento de satisfacción con el aprendizaje”.....	37
Tabla 18: Prueba de Wilcoxon del “incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	38
Tabla 19: Estadístico de prueba Z del “incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	38
Tabla 20: Estadísticos descriptivos del “Incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	39
Tabla 21: Estadísticos descriptivos del “reducción del tiempo de aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”	40
Tabla 22: Resumen de resultados de las pruebas de hipótesis	41
Tabla 23: Matriz de operacionalización de variables	50
Tabla 24: Matriz de consistencia	51
Tabla 25: Matriz de verificación de originalidad.....	53
Tabla 26: Comparación entre las metodologías para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada.....	63
Tabla 27: Requerimientos funcionales – Acceder a la aplicación.....	68
Tabla 28: Requerimientos funcionales – Módulos de EducARmusic	69
Tabla 29: Actores externos dentro de EducARmusic	74
Tabla 30: Iniciar sesión en la aplicación	75
Tabla 31: Utilización de los contenidos de la aplicación.....	75
Tabla 32: Visualización de los puntajes de los adultos mayores.....	76
Tabla 33: Prueba de motivación hacia el aprendizaje (Pre-Test)	79
Tabla 34: Prueba de motivación hacia el aprendizaje (Post-Test)	79
Tabla 35: Prueba de satisfacción con el aprendizaje (Pre-Test)	80
Tabla 36: Prueba de satisfacción con el aprendizaje (Post-Test).....	80
Tabla 37: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora literal	104
Tabla 38: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora inferencial	105
Tabla 39: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora crítico	106
Tabla 40: Ficha de recolección de datos del tiempo de aprendizaje	108

Índice de figuras

Figura 1: Interfaz de inicio de aplicación	55
Figura 2: Interfaz de acceso	55
Figura 3: Interfaz de bienvenida de usuarios	56
Figura 4: Interfaz de menú principal	56
Figura 5: Interfaz de abecedario interactivo	57
Figura 6: Interfaz de letra con realidad aumentada	57
Figura 7: Interfaz de selección de música	58
Figura 8: Interfaz de letra de la canción	58
Figura 9: Interfaz de canciones a desarrollar	59
Figura 10: Interfaz de preguntas de opción múltiple.....	59
Figura 11: Interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta correcta).....	60
Figura 12: Interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta incorrecta)	60
Figura 13: Interfaz de puntaje obtenido.....	61
Figura 14: Arquitectura tecnológica para el desarrollo	62
Figura 15: Arquitectura tecnológica para el desarrollo	67
Figura 16: Prototipo inicial – Panel principal	71
Figura 17: Prototipo Inicial – Módulo Abecedario.....	71
Figura 18: Prototipo Inicial – Letra con realidad aumentada	71
Figura 19: Módulo Aprendiendo con música	72
Figura 20: Módulo Actividades	73
Figura 21: Puntaje de Actividades.....	73
Figura 22: Diagrama de caso de uso	74

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.....	50
Anexo 2: Matriz de consistencia.....	51
Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad	53
Anexo 4: Prototipos de pantallas del sistema de realidad aumentada	55
Anexo 5: Arquitectura tecnológica para el desarrollo	62
Anexo 6: Cuadro comparativo de metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles	63
Anexo 7: Metodología de desarrollo Mobile-D con la aplicación móvil para la reducción del analfabetismo funcional	64
Anexo 8: Consentimiento informado	78
Anexo 9: Ficha de cuestionario – Incremento de motivación y satisfacción	79
Anexo 10: Instrumento de evaluación para medir los niveles de comprensión lectora	82
Anexo 11: Ficha de recolección de datos de los niveles de comprensión lectora	104
Anexo 12: Ficha de recolección de datos del tiempo de aprendizaje.....	108
Anexo 13: Evidencias del trabajo de campo de la investigación	109

Índice de abreviaturas

Sigla	Significado	Pág.
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación (Arteaga, 2017)	2
RA	Realidad Aumentada (Pertuz y Rojas, 2018)	3
TEA	Trastorno del Espectro Autista (Lian y Sunar, 2021)	10
MAR	Mobile Augmented Reality (Lian y Sunar, 2021)	10
UDL	Universal Design for Learning / El Diseño Universal para el Aprendizaje (Alharbi y Newbury, 2020)	11
RUP	Rational Unified Process (Reyes y Salazar, 2017)	15

Resumen

El problema de la investigación fue analizar y desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para reducir el analfabetismo funcional al dotar al mundo real de objetos virtuales que pueden facilitar el aprendizaje. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores. Por lo que se analizó cuantitativamente las dimensiones de comprensión lectora, motivación, satisfacción y tiempo de aprendizaje.

La muestra estuvo compuesta por 35 adultos mayores a quienes se les realizó un pre-test y un post-test para verificar el aumento en las dimensiones definidas. El diseño del estudio fue un diseño experimental del tipo pre-experimental.

La aplicación móvil con realidad aumentada obtuvo resultados positivos en lo que respecta a sus indicadores, donde en la comprensión lectora del nivel literal ha mejorado un 56.60%, en nivel inferencial una mejora de 37.29% y en el nivel crítico mejoró un 31.62%. En las encuestas de motivación y satisfacción consistió en dos preguntas con una escala de 1 al 5, en la que la mayor influencia motivacional fue de 40% y un 32.36% de satisfacción en los adultos mayores. Además, el tiempo de aprendizaje tras utilizar la aplicación con realidad aumentada se redujo en un 13.84%.

Por último, se recomendó aplicar este tipo de investigación en otros centros del cuidado del adulto mayor, desarrollar más aplicaciones móviles con realidad para el entorno aprendizaje-enseñanza y que puedan ejecutarse en sistemas operativos como el Android y iOS. También, se recomendó invertir en equipos móviles de última tecnología que cuenten con giroscopio para una mejor interacción con el mundo virtual y que cuenten con base de datos para el control del usuario.

Palabras clave: Aplicación móvil, realidad aumentada, analfabetismo funcional.

Abstract

The research problem was to analyze and develop a mobile application with augmented reality to reduce functional illiteracy by providing the real world with virtual objects that can facilitate learning. The objective of the research was to determine the effect of the use of the mobile application with augmented reality for the reduction of functional illiteracy in older adults. Therefore, the dimensions of reading comprehension, motivation, satisfaction and learning time were quantitatively analyzed.

The sample consisted of 35 older adults who underwent a pre-test and a post-test to verify the increase in the defined dimensions. The study design was an experimental design of the pre-experimental type.

The mobile application with augmented reality obtained positive results regarding its indicators, where in the reading comprehension of the literal level it has improved by 56.60%, in the inferential level an improvement of 37.29% and in the critical level it improved by 31.62%. In the motivation and satisfaction surveys, it consisted of two questions with a scale of 1 to 5, in which the greatest motivational influence was 40% and 32.36% satisfaction in older adults. In addition, the learning time after using the application with augmented reality was reduced by 13.84%

Finally, it was recommended to apply this type of research in other care centers for the elderly, to develop more mobile applications with reality for the learning-teaching environment and that can run on operating systems such as Android and iOS. Additionally, the investment on recent mobile devices with gyroscope for better interaction with the virtual world was recommended and to have a database for user control.

Keywords: Mobile application, augmented reality, functional illiteracy.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el desarrollo tecnológico cumple un rol importante en el área pedagógica, el impacto de las TIC en los campos de enseñanza e innovación educativa es una problemática que ha cobrado relevancia en el área de la investigación educativa de ésta última década (Arteaga, 2017, p. 658). Se suscitó el siguiente problema ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores? Esta investigación determinó el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores. La hipótesis de la investigación fue: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo incrementó la comprensión lectora, la motivación, la satisfacción con el aprendizaje y redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores”.

Como resultado de la evolución de la tecnología, se han desarrollado herramientas de apoyo en cuanto a la formación educativa tanto de estudiantes como de docentes, con ello se buscó mejorar el aprendizaje presentando las diversas materias de forma didáctica, que despierten el interés en el alumnado y participación en cuanto a la enseñanza por parte de los maestros (Arteaga, 2017).

La forma en que han evolucionado las nuevas tecnologías de la información a lo largo del tiempo permite observar los diversos desarrollos que han experimentado la sociedad con respecto a las redes y sus interacciones. Una de las principales causas de estas interacciones fue el uso generalizado de dispositivos electrónicos y teléfonos inteligentes, especialmente en el mercado global. Estos dispositivos móviles han permitido que las personas se comuniquen más rápido, con mayor precisión y en solo segundos, independientemente de la ubicación geográfica (Bootello, 2017).

Mata (2016) conceptualizó el término tecnología educativa como un aprendizaje programado, utilizado como una herramienta de ayuda didáctica que puede ser aplicada en diversas situaciones de aprendizaje del estudiante. El concepto de “tecnología educativa” está basado en el método de enseñanza, los cuales abarcan la técnica y diversos recursos materiales para lograr dicho objetivo.

Pertuz y Rojas (2018) afirmaron que la aplicación móvil con realidad aumentada es beneficioso en el aprendizaje de adultos mayores, logrando disminuir la cantidad de personas de avanzada edad con problemas de analfabetismo en un pequeño porcentaje. Esto demostró que el uso de la realidad aumentada (RA) influye con el aprendizaje del adulto mayor, la didáctica empleada hace que sea de mayor interés y, por ende, resultados positivos de aprendizaje.

Las personas mayores de 60 años a más no saben leer ni escribir. Esta situación es mayor entre mujeres, un 25.1% son analfabetas, 17.3 puntos porcentuales más que en los varones 7.8% (INEI, 2021, p. 5).

La incorporación de la RA como herramienta de aprendizaje constituye un nuevo reto, el uso de la tecnología por parte de los adultos mayores implicó despertar interés en ellos, así como la simplicidad en cuanto a las funciones que la app pudo tener. Es por ello que se buscó emplear la RA como un método de enseñanza que sea práctico y didáctico, de fácil entendimiento (Marín, et al., 2016).

A continuación, mencionaremos los estudios previos en el ámbito del uso de la RA en el campo de la enseñanza, éstos nos ayudaron a comparar resultados obtenidos con resultados de investigaciones previas.

Jiménez y Martínez (2017) evaluaron una aplicación móvil que facilite la lectura en adultos mayores con analfabetismo, esta aplicación fue desarrollada para dispositivos Android y fue empleada como instrumento de estudio. La muestra de este estudio fueron 143 personas adultas de una población de 467,734 de diversos estados de México, así mismo, se contaban con resultados anteriores los cuales indicaron que el promedio de aprendizaje de lectura era de 10 sesiones de 2 horas, en contraparte de las 6 sesiones requeridas con el uso de la aplicación móvil, se evidenció un ahorro significativo de 4 sesiones de 2 horas además de perfeccionar esta habilidad en 2 sesiones con lo cual se verificó la veracidad del objetivo planteado y la confirmación de la hipótesis establecida. Por consiguiente, como resultado obtuvieron un elevado impacto del nivel de aprendizaje, además de mostrar altos niveles de motivación y satisfacción, ello debido a la reducción en el tiempo promedio de aprendizaje. Como resultado final, los autores concluyeron que

la interacción con la aplicación tuvo un efecto positivo en los adultos, ya que resulta ser una herramienta satisfactoria y fácil de usar.

El uso de las TIC en la educación “representa una importante herramienta que nos permite mejorar nuestro funcionamiento interno en los servicios que se brindan o en la formación de los estudiantes” (Gargallo, 2018, pp. 328). Por otra parte, el uso de las TIC y la RA en un entorno educativo conformaron un apoyo didáctico, con resultados de hasta el 96% de memorización de lo dicho y hecho “a través de la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Gamboa y García, 2015). Asimismo, se incluyó dentro del instrumento de estudio, ciertos elementos que permitieron mejorar los niveles de aprendizaje de los adultos mayores, por ejemplo, la escritura asistida y el uso de la música como elemento motivacional.

En la investigación se justificó teóricamente en la medida que generó un aporte de conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de la misma, las hipótesis planteadas a favor del uso de la RA. Según Álvarez (2020), señaló como una herramienta que ayuda a mejorar el aprendizaje y conocer diversos temas que nos puedan interesar y tener en cuenta que “las posibilidades de emplear la RA en educación son diversas” en donde la importancia radica en el objetivo educativo a desarrollar. Desde el punto de vista tecnológico, Cabero et al. (2018) indicaron que: “Se demostró que el uso de RA mejoró los escenarios de capacitación motivacionales, colaborativos e interactivos y contribuyeron a una educación más abierta y creativa” (p. 32).

La justificación social se fundamentó en el uso práctico de la aplicación móvil, como una herramienta de aprendizaje que ayude a los adultos mayores que presenten casos de analfabetismo funcional, asimismo el uso de esta aplicación podría extenderse a otros campos de enseñanza, a nivel escolar o universitario. Al respecto, Cabero et al. (2018) manifestaron que: “la RA fue útil en la elaboración de nuevas habilidades para el uso de TIC”.

Según la realidad problemática, aborda el problema general y específicos del presente estudio. El problema general planteado fue ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores? Asimismo, los problemas específicos fueron:

- PE1: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel literal?
- PE2: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel inferencial?
- PE3: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel crítico?
- PE4: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la motivación hacia el aprendizaje?
- PE5: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la satisfacción con el aprendizaje?
- PE6: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la reducción del tiempo de aprendizaje?

El objetivo general del estudio fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores. Por otra parte, los objetivos específicos planteados fueron los siguientes:

- OE1: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel literal de los adultos mayores.
- OE2: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel inferencial de los adultos mayores.
- OE3: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel crítico de los adultos mayores.
- OE4: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la motivación hacia el aprendizaje de los adultos mayores.
- OE5: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la satisfacción del aprendizaje de los adultos mayores.
- OE6: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la reducción del tiempo de aprendizaje de los adultos mayores.

La hipótesis principal planteada fue “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo incrementó la comprensión lectora, la motivación, la satisfacción con el aprendizaje y redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores”. Asimismo, las hipótesis específicas fueron las siguientes:

- HE1: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores.

De la Gala y Huallpa (2019) observaron una mejora del nivel literal generando un cambio positivo de 40.74% a un 100% al utilizar la realidad aumentada para mejorar y sumar al proceso de aprendizaje de la comprensión lectora de los estudiantes (p. 20). Asimismo, Cerezo et al. (2018) concluyeron que el aspecto literal del aprendizaje de la lectura en el tercer año de educación

primaria en la institución educativa Aymón La Cruz López N° 1282 tuvo un efecto significativo de 95% de confianza con la realidad aumentada (p. 82).

- HE2: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores.

De la Gala y Huallpa (2019) hubo una notable mejora en el nivel inferencial observando en el análisis estadístico donde lograron un 44.44% de mejora en sus deducciones implícitas del texto (p. 21). Al respecto, Cerezo et al. (2018) han encontrado un efecto positivo y significativo del aprendizaje con la realidad aumentada del razonamiento de comprensión lectora inferencial para estudiantes con un nivel de confianza del 95% (p. 84).

- HE3: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores.

De La Gala y Huallpa (2019) con el uso de la realidad aumentada generaron un cambio positivo de mejora en el nivel crítico en su comprensión lectora incrementando un 40.74% donde lograron realizar juicios y argumentar sus respuestas (p.22). Además, Cerezo et al. (2018) obtuvieron un nivel de confianza del 95% de que la realidad aumentada tiene un impacto significativo en los aspectos deductivos de la comprensión lectora de tercer grado (p. 86).

- HE4: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores.

Justo (2020) incrementó la motivación en 32.8% aplicando la gamificación y el aula invertida, mejorando la comprensión lectora en los estudiantes de

primaria (p. 31). Al respecto, Benavente y Vásquez (2021) incrementaron su motivación en un 34% a través de la interacción con aplicaciones móviles de realidad aumentada y juegos de guías turísticos en el Museo Casa de Aliaga (p. 42).

- HE5: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores.

Justo (2020) mejoró la satisfacción de los estudiantes en un 31.3% en formas de mejorar la comprensión lectora (p. 32). Asimismo, Pertuz y Rojas (2018) lograron un 74% de satisfacción con el potencial de utilizar aplicaciones de realidad aumentada en educación para mejorar la alfabetización en adultos mayores (p. 92).

- HE6: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.

Loa (2017) logró una reducción del 25 % mediante el uso de software de realidad aumentada para estudiar anatomía humana para estudiantes de ciencias de la vida (p. 65). Asimismo, Huaccachi y Mejía (2021) consiguieron una disminución del tiempo de aprendizaje en un 46.18% al utilizar la aplicación móvil de violencia contra menores (p. 49).

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallaron los trabajos previos a la investigación en relación con medios virtuales orientados al aprendizaje y la enseñanza. En relación a las teorías relacionadas se observaron las posibles metodologías y tecnologías empleadas para el desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada, como también metodologías referentes al aprendizaje. Finalmente, para ese estudio se describieron términos utilizados como marcos conceptuales como analfabetismo funcional y adultos mayores.

Entre los antecedentes de este estudio se consideraron trabajos relacionados con el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje, desarrollados en entidades del sector educativo y diferentes disciplinas. Se han precisado antecedentes a nivel nacional e internacional.

Bezares et al. (2021) desarrollaron una aplicación móvil con realidad aumentada guiados por las bases del diseño enfocado en el usuario para integrar en un entorno virtual de aprendizaje de inglés para niños de escuela primaria (p. 88). Por ello, Bezares et al. (2021) realizaron encuestas y entrevistas a los usuarios, profesores y padres para comprender actividades de clase para aprender inglés (p. 93). Bezares et al. (2021) concluyeron que la aplicación con RA fue un recurso viable que pueden integrarse en entornos virtuales de aprendizaje y adaptarse a entornos educativos (p. 102). Finalmente, Bezares et al. (2021) recomendaron que el procedimiento detallado puede ser aplicado a materias distintas al idioma inglés, también es posible la integración de tecnologías teniendo en cuenta la compatibilidad de las mismas (p. 102).

Marqués y Pombo (2021) estudiaron el proceso de desarrollo de juegos móviles con realidad aumentada móviles para estudiar diferentes materias por 14 profesores portugueses en un taller de 50h (p. 3). Marqués y Pombo (2021) analizaron el impacto del taller en el docente mediante cuestionarios donde le realizaron preguntas como conocimientos básicos del aprendizaje móvil, uso de RA en educación y aprendizaje basado en juegos, experiencia del docente como alumno (p. 5). Marqués y Pombo (2021) concluyeron que hubo un mayor impacto

en el uso educativo de RA, demostrando una mayor comprensión y una mayor capacidad para proporcionar ejemplos de cada enfoque de enseñanza (p. 16). Marqués y Pombo (2021) recomendaron construir sobre estas metodologías de talleres con el fin de tener un impacto en el desarrollo profesional docente en lo que respecta a la integración de la enseñanza innovadora tecnologías en su práctica (p. 17).

Pan et al. (2021) elaboraron una investigación en el campo de la alfabetización para medir los efectos de la RA en el aprendizaje y la motivación en la primera infancia (p. 3). Pan et al. (2021) utilizaron como muestra en seis aulas de pre jardín de infantes mediante la introducción de tres aulas experimentales para un centro RA mientras que otros se involucraron con una versión bidimensional (2D) del mismo material (p. 5). Pan et al. (2021) determinaron que la aplicación aumentó la motivación de los niños en un 11,5 % y control 10,9% para adquirir habilidades de alfabetización (p. 17). Pan et al. (2021) recomendaron que los profesores e investigadores de pre jardín pueden incorporar otros tipos de tecnologías educativas para las actividades del centro de aprendizaje (p. 17).

Lian y Sunar (2021) proporcionaron información de los resultados sobre el uso de la realidad aumentada móvil para aprender habilidades relacionadas con los TEA desde el año 2010 (p. 2). Lian y Sunar (2021) realizaron búsquedas en siete bases de datos y se recuperaron 625 artículos inicialmente, donde 36 artículos informaban sobre el uso de MAR para mejorar las habilidades de niños y adolescentes con TEA (p. 3). Lian y Sunar (2021) sugirieron que en el futuro involucren métodos de investigación y métodos de evaluación más efectivos para facilitar el desarrollo de aplicaciones de intervención MAR (p. 18).

Ayeni et al. (2020) realizaron una encuesta previa a la prueba de 20 estudiantes de la primera infancia de 3 a 5 años para evaluar la adición de aplicaciones educativas al alfabeto para estimular el disfrute y los intereses de aprendizaje de los niños (p. 11). Ayeni et al. (2020) concluyeron que el uso de la tecnología AR en la escuela y en el hogar es de gran valor ya que tanto los estudiantes como los maestros disfrutaban aprendiendo (p. 13). Asimismo, Ayeni et

al. (2020) recomendaron que deben incluirse la adición de múltiples objetivos, seguimiento de imágenes para estimular más diversión y agregar una función de instantánea de la cámara para que el juego permita a los niños se tomen fotos con el 3D virtual (P. 15).

Alharbi y Newbury (2020) desarrollaron una aplicación móvil utilizando UDL para proporcionar una herramienta de mejora en la participación de los estudiantes mientras aprenden a leer en el plan de estudios árabe (p. 548). Alharbi y Newbury (2020) adoptaron el enfoque cualitativo y cuantitativo para recopilar información si los estudiantes tienen antecedentes del uso y conocimiento de la tecnología y el entorno de alfabetización en el hogar (p. 551). Alharbi y Newbury (2020) demostraron mediante el estudio piloto el aumento de participación en los estudiantes en la lectura y la buena usabilidad que tenía el sistema (p. 554). Alharbi y Newbury (2020) sugirieron la medición de la efectividad del sistema propuesto en la capacidad de lectura y capacidad para mejorar la fluidez y comprensión de los estudiantes (p. 554).

Neneng y Rahma (2020) desarrollaron una app multimedia basada en realidad aumentada, con el objetivo de producir un aprendizaje multimedia, que combine el uso de tarjetas flash, aplicaciones de Android e imágenes tridimensionales (p. 2). Neneng y Rahma (2020) utilizaron varios métodos de recopilación de información, los datos que se generaron fueron datos cualitativos en forma de proceso de desarrollo multimedia basado en RA y descriptivo cuantitativos datos en forma de porcentaje de resultado de respuesta en ensayos multimedia basados en RA (p. 3). Neneng y Rahma (2020) concluyeron que la multimedia de Realidad Aumentada puede ser utilizada en la lectura temprana en la escuela primaria, ya que proporciona una diversión temprana al aprendizaje de la lectura para el niño (p. 5).

Pombo et al. (2019) realizaron un estudio destinada ayudar a los profesores a desarrollar métodos innovadores en las áreas de móvil, realidad aumentada y juegos (p. 5). Pombo et al. (2019) elaboraron 5 talleres con 69 profesores, donde en todos estos talleres de formación los docentes fueron acreditados para que pudieran

obtener puntaje por su avance profesional (p. 9). Pombo et al. (2019) indicaron que los docentes no contaron con tiempo suficiente para explorar adecuadamente los recursos de aprendizaje basados en juegos de RA (p. 27). Finalmente, Pombo et al. (2019) sugirieron que deberían recopilar datos con muestras más amplias y deberían incluir también el análisis de la práctica docente, para triangular las opiniones de los profesores con sus prácticas efectivas (p. 27).

Kok et al. (2019) estudiaron la usabilidad de métodos en el aprendizaje con realidad aumentada en móviles (p. 2). Kok et al. (2019) utilizaron la técnica de literatura sistemática para analizar los factores importantes en las aplicaciones de aprendizaje MAR basadas en la usabilidad (p. 5). Kok et al. (2019) concluyeron que el dominio de investigación más utilizado que domina en el aprendizaje de MAR es la educación, también destacó el exploratorio como el más adoptó el tipo de investigación y la producción de herramientas MAR como la contribución de investigación más registrada (p. 32). Por último, Kok et al. (2019) recomendaron agreguen valor a futuras investigación y fuentes que inicien estudios más concretos en MAR basado en usabilidad (p. 32).

Del Río et al. (2020) compararon la efectividad de la realidad aumentada y del vídeo para una tarea de comprensión auditiva (p.3). Del Río et al. (2020) tomaron como muestra a 32 estudiantes de primaria que cursaban el cuarto y quinto grado en una escuela primaria en Monterrey. (p. 5). Del Río et al. (2020) concluyeron que se demostró que es una buena opción para los niños dado que ahora se inclinan cada vez más a utilizar dispositivos móviles, es importante que los contenidos dirigidos a los niños tengan en cuenta sus preferencias (p. 14). Asimismo, determinaron el impacto de las interacciones con la tecnología AR en la educación en el rendimiento de la escuela primaria y recomendaron que se investiguen estas interacciones, especialmente en estudiantes con poca comprensión de lectura (Del Río et al., 2020, p. 14).

Katzlinger y Niederlander (2018) desarrollaron una aplicación móvil para estudiantes que le ayuden a organizar sus tareas y mejorar en el curso con el uso de elementos de gamificación (p. 238). Katzlinger y Niederlander (2018) realizaron

una encuesta a 86 estudiantes para evaluarlos con el propósito de averiguar cómo lo perciben y evalúan este entorno de aprendizaje en particular (p. 236). Katzlinger y Niederlander (2018) determinaron que 55 de 86 estudiantes calificaron como muy buena en un Likert de cinco puntos, la carga de trabajo y la dificultad del curso se evaluaron de forma más crítica (p. 242). Katzlinger y Niederlander (2018) recomendaron la implementación de más niveles y misiones para que puedan tener la oportunidad de llegar a muchos niveles diferentes, dependiendo de su conocimiento o competencia (p. 241).

Castellano y Santacruz (2018) comprobaron la efectividad del aprendizaje de los estudiantes con realidad aumentada a través de una aplicación móvil con un juego de preguntas y respuestas para niños de 6 a 9 años (p.9). Castellano y Santacruz (2018) determinaron que AR en el aula promueve la enseñanza y el aprendizaje (p. 13). Castellano y Santacruz (2018) recomendaron realizar muchas modificaciones o ampliaciones, como actualizar la app incluyendo más niveles de primaria y poder enlazar a los profesores al sistema online y permítales agregar preguntas y marcadores ellos mismos. Esto mejorará sus lecciones para los niños. (p. 14).

Cabero et al. (2018) realizaron un análisis en el entorno universitario sobre experiencias de innovación tecnológica inmersivas como la realidad aumentada (p. 3). Cabero et al. (2018) utilizaron la metodología mixta de análisis de datos donde realizaron un cuestionario a 202 universitarios sobre las fortalezas y debilidades y las aplicaciones de realidad aumentada (p. 5). Cabero et al. (2018) determinaron que las aplicaciones móviles más valiosas son: QuiverVisión y HP Revail ya que evaluaron predicciones educativas en interacciones, entornos disponibles y contextos educativos, especialmente a una edad temprana (p. 14). Cabero et al. (2018) sugirieron el uso de objetos de aprendizaje de refuerzo en ecosistemas fuera del plan de estudios para mejorar la alfabetización digital de los estudiantes y la innovación educativa sostenible (p. 14).

García (2017) incorporó la realidad aumentada en libros para mejorar la alfabetización de los niños mexicanos (p. 23). García (2017) utilizó algoritmos para

analizar las imágenes de la cámara y luego proporcionar una inmersión digital experiencia desde videos hasta animaciones 3D (p. 23). García (2017) concluyó indicando el gran potencial que tiene la realidad aumentada en el ámbito educativo, más todavía no se logró comprender el desafío que se tiene al incorporar esta tecnología por lo que el número de los estudios han sido insuficientes y los estudiantes no comprenden todavía el contenido (p. 25). Por lo tanto, García (2017) recomendó a las futuras investigaciones demostrar cómo la realidad aumentada apoya las habilidades de lectura de fonética a la comprensión y comprender las formas adecuadas de crear experiencias de aprendizaje digital (p. 25).

Pérez (2017) desarrolló una aplicación donde implementó aspectos fonológicos, semánticos y sintácticos haciendo uso de la realidad aumentada y la pizarra interactiva, el objetivo planteado fue el potenciar la comprensión de las frases y palabras de su sucesor (p. 3). Pérez (2017) en este estudio participaron 18 niños y niñas quienes fueron intervenidos en la clase educativa por la causa de la educación, donde se han implementado tres herramientas para comprobar los avances en aspectos fonéticos, semánticos y gramaticales (p. 7). Por lo tanto, Pérez (2017) concluyó que mediante las experiencias de aprendizaje con las herramientas los alumnos manejaron mejor el aspecto. Sin embargo, Pérez (2017) recomendó que se necesita más investigación para otras aplicaciones de estas herramientas para demostrar su gran potencial educativo (p. 10).

Se detallan los aspectos teóricos, así como la metodología utilizada en esta investigación fue Mobile-D, la cual se tiene un enfoque orientado al desarrollo de aplicaciones móviles, el uso AR Foundation para realidad aumentada y UNITY para herramienta de desarrollo de aplicaciones. También se incluye el editor de código Visual Studio Code, con el cual se crearon scripts utilizando el lenguaje de programación C#.

AR Foundation es un “El framework Unity, que busca combinar lo mejor de ARCore y ARKit en una sola implementación, proporciona una plataforma separada para crear experiencias en entornos virtuales.” (EmilusVGS, 2019, p. 28). Por otra

parte, “Unity 3D es una tecnología emergente que facilita el desarrollo de juegos.” (Finnegan, 2013, p. 23).

En cuanto a la selección de la metodología de desarrollo, se realizó una comparación de dos posibles alternativas para la elaboración de la aplicación móvil, la cual se puede visualizar en el anexo 6. La comparación se realizó entre la metodología Mobile-D y RUP, ambos métodos suponen un gran avance en el uso de la realidad aumentada. Para efectos de este estudio, se eligió el método Mobile-D por sus ventajas, facilidad de uso y tiempo de respuesta.

Mobile-D es una metodología de desarrollo de aplicaciones móviles que se basa en un modelo de desarrollo en espiral e incluye un proceso de evaluación de usabilidad que prioriza la participación del usuario en todos los aspectos del proceso de desarrollo del ciclo de vida del diseño. Amaya (2013) señaló que Mobile-D consta de cinco fases: exploración, puesta en marcha, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas fases contiene un conjunto de pasos, tareas y prácticas (p. 118).

Wahyu y Ruswiansari (2017) señalaron que Mobile-D es un modelo que proporciona un enfoque centrado en el usuario con principios centrados en el diseño, la arquitectura, el desarrollo, la integración y la programación en pareja. Este enfoque fue diseñado para abordar los desafíos del desarrollo de aplicaciones móviles (p. 79).

M-learning es una nueva forma de acceder a contenido de aprendizaje a través de dispositivos móviles. Buchem y Camacho (2011) mencionaron: “El uso de Mobile Learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje, independientemente del grado, nos presenta el desafío de desarrollar un nuevo currículo educativo centrado en el potencial de los dispositivos móviles en entornos formales o informales.” (p. 45).

Cedeño, Alcivar, y Ponce (2017) mencionaron: “Hoy en día, el Mobile Learning se describe como una forma adicional de continuar aprendiendo a través de teléfonos móviles, principalmente en el aula y al docente.” (p. 98). De igual forma,

Cedeño, Alcivar y Ponce (2017) afirmaron: “La motivación para estudiar en el aula juega un papel importante en todas las áreas de investigación. Y el uso de dispositivos móviles supone una interesante aportación a la motivación para el aprendizaje en estos nuevos tiempos” (p.98).

Los siguientes párrafos detallan el marco conceptual en el que se han incorporado las teorías relevantes que sustentan la investigación, las cuales fueron: La realidad aumentada es la línea de investigación que intenta incorporar información creada por una computadora sobre el mundo real. (Alcarria, 2010, p. 5). El analfabetismo funcional representa una persona que tiene habilidades básicas de lectura, escritura y numéricas pero que no puede aplicarlas a realizar las tareas necesarias para tomar decisiones informadas o participar plenamente en la vida cotidiana (Olaniran, 2020, p. 5). Se considera como adulto mayor una persona mayor de 60 años constituidas el 10% de la población peruana (INEI, 2015, p. 3).

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que incorpora información práctica que involucra en imágenes del mundo real para producir una zona interactiva donde los usuarios pueden cooperar, descubrir, y aprender al mismo tiempo (Craig, 2013, p. 26). Asimismo, Katiyar et al. (2015) mencionaron: “La realidad aumentada es la vista del entorno físico del mundo real, cuyos objetos se incrementan mediante dispositivos tecnológicos, y esto ha generado información sensorial como gráficos, datos de video, sonido y GPS.” (p. 441).

La RA ha sido útil para diferentes aspectos desde finales de los 90 hasta la fecha. El Laboratorio de Investigación de la Marina de los EE. UU ha participado en un programa de investigación de una década llamado Sistemas de realidad aumentada del campo de batalla para crear prototipos de varios sistemas portátiles para soldados que operan en entornos urbanos de combate para la conciencia situacional y el entrenamiento. El desarrollo más reciente en AR ha sido de Niantic con un juego llamado Pokemon-Go para iOS y Android, donde los jugadores deben recorrer el entorno real para encontrar objetos específicos. Se convirtió en la aplicación para teléfonos inteligentes más popular y con un pico en los juegos de realidad aumentada (Schmalstieg y Höllerer 2016).

Además, Olvera et al. (2017) mencionaron: “La realidad aumentada contribuye significativamente a la educación y el aprendizaje de los estudiantes al permitir la participación activa mediante el uso de dispositivos móviles que permiten la visualización de contenido aumentado” (p. 10).

La comprensión lectora es el producto de una interacción continua entre lo que se escribe y lo que se lee, que toma conscientemente el conocimiento previo y el razonamiento para desarrollar una comprensión coherente del contenido (Gordillo y Flores, 2017). El aprendizaje musical basado en la teoría de Gordon se desarrolló a través de una educación musical de calidad donde los niños pequeños crean e improvisan música, brindándoles las herramientas adecuadas para que esto suceda. Lo relevante de las suposiciones de Gordon es que forman parte de un estudio sobre cómo los niños aprenden el lenguaje de la música, y en base a eso, determinar el contexto más apropiado en el que se produce este desarrollo natural (Galera, 2017).

La comprensión lectora cuenta con tres niveles en la cual, a continuación, los describiremos. Nivel de comprensión literal es donde “Los lectores comprenden las frases y palabras clave del texto. Registra el contenido del texto sin interferir activamente con la estructura cognitiva e intelectual del lector.” (Gordillo y Flores, 2017). Por otro lado, el nivel de comprensión inferencial “Se caracteriza por hacer conexiones más allá de lo leído, interpretar más el texto, agregar información y experiencias previas, conectar lo leído y conocimientos previos, formular nuevas hipótesis e ideas, para sacar conclusiones.” (Gordillo y Flores, 2017). Por último, el nivel crítico de comprensión es ideal porque “Los lectores pueden evaluar, aceptar o rechazar el texto que se está leyendo, pero utilizando argumentos. La lectura crítica es un proceso de evaluación que involucra la capacitación, los estándares y el conocimiento del lector de lo que se está leyendo.” (Gordillo y Flores, 2017).

III. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el enfoque de investigación cuantitativa, el tipo fue aplicado y diseño pre-experimental. Asimismo, se descubrieron los diversos métodos de los componentes del planteamiento: variables, dimensiones e indicadores contextualizados en la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores de la investigación.

Además, se determinó la población brindada por el entorno donde nos ubicábamos, también se detallan las técnicas e instrumentos para la selección de la muestra y determinar la unidad de muestreo o análisis para delimitar la población y el conjunto de procedimientos y actividades a usar. Finalmente, se indicaron los aspectos éticos de la investigación.

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación del estudio fue de tipo aplicada, ya que tuvo como objetivo mostrar el efecto de la realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional. Al respecto, Ñaupas et al. (2018) señalaron: “Se basan en los problemas e hipótesis de trabajo desarrollados para resolver los problemas de la vida social de las comunidades locales o nacionales como resultado de la investigación básica pura o básica de las ciencias naturales y sociales que hemos visto, por lo que es aplicable.” (p. 135).

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo. Ñaupas et al. indicaron: “Este enfoque cuantitativo utilizó la recopilación y el análisis de datos sin preocuparse demasiado por la cuantificación de los datos. La observación y descripción del fenómeno se llevó a cabo sin mucho énfasis en la medición.” (p. 141).

El diseño de la investigación fue pre-experimental. Al respecto, Sulaiman (2019) afirmó que “El diseño previo al ensayo compara el crecimiento de un solo grupo bajo dos conjuntos diferentes de condiciones. Esto significa que el grupo pre-experimental no requiere un grupo de control para comparar con el grupo experimental.” (p. 3).

3.2 Variables y operacionalización

La variable de investigación fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores (Cubillas y Rojas, 2020, p. 3) y en las dimensiones se tuvo: la comprensión lectora (De la Gala y Huallpa, 2019, p. 20), la motivación hacia el aprendizaje (Justo, 2020, p. 31), la satisfacción con el aprendizaje (Justo, 2020, p. 32) y el tiempo de aprendizaje (Loa, 2017, p. 43). De igual forma, en el **Anexo 1** está la matriz de operacionalización de variables presentada, que contiene la variable, las dimensiones y los indicadores.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población que se consideró para esta investigación son los adultos mayores de nuestro entorno. Según el director general de Educación Básica Alternativa del Ministerio de Educación, Luis Vásquez, señaló que en nuestro país hay 300 millones personas analfabetas. El 75% son adultos mayores.

Criterios de inclusión:

- Adultos mayores que desean colaborar en la investigación.
- Tener de 60 años a 65 años.
- Encontrarse en buen estado de salud.
- Contar con conocimientos básicos (leer y escribir).

Criterios de exclusión:

- Son adultos mayores menores de 60 años y mayores de 65 años.
- Tener algún tipo de discapacidad.
- No saber leer, ni escribir.
- No realizar ningún proceso de la aplicación móvil.

Muestra

La muestra fue no probabilística y estuvo compuesta por 35 personas mayores entre 60 y 65 años de nuestro entorno.

Muestreo

Se realizó un muestreo por conveniencia y se seleccionó deliberadamente una muestra de 35 adultos mayores en función del acceso a estos individuos según criterios de inclusión y exclusión.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Observación

Se utilizó la observación como técnica de evaluación, ya que permitió recolectar la información del comportamiento del estudio tal como ocurre. Esta técnica ayudó con la medición de los tres niveles de comprensión y el tiempo de aprendizaje.

Encuesta

Una segunda técnica para desarrollar la investigación fue la encuesta. Esto fue factible para diferentes tipos de estudios, debido a que se puede recolectar información directamente del sujeto del estudio, ayudó a confirmar la motivación y satisfacción de las personas mayores a través de cuestionarios (Anexo 10).

3.4.2 Instrumentos

Ficha de observación

Esta herramienta se utiliza para recopilar datos de verificación de hechos antes y después de recopilar información de cada persona mayor (pre y post test de usar la aplicación móvil).

Cuestionario

El segundo instrumento utilizado en el estudio fue un cuestionario para recolectar información de los participantes. Por ello, inferimos que los cuestionarios como instrumento para recopilar la información de los participantes, son de gran importancia en la medida que nos permite conocer y medir el grado de conocimientos de los objetos de estudio.

3.4.3 Validez

La validez de contenido se extrajo del trabajo desarrollado previamente y se utilizó para validar cada indicador. De la Gala y Huallpa, 2019, p. 20; Justo, 2020, p. 31 y Loa, 2017, p. 43. Asimismo, el instrumento ficha de observación se generó según la modalidad de evaluación para personas mayores y el cuestionario tuvo como base a los artículos y tesis de investigación de (De la Gala y Huallpa, 2019, p. 20; Justo, 2020, p. 31; Loa, 2017, p. 43).

3.4.4 Confiabilidad

Las fichas de evaluación fueron hojas de cálculos de datos recopiladas que resume información de los adultos mayores; adicionalmente, los exámenes de conocimiento desarrollados y los cuestionarios de una sola pregunta tuvieron como base artículos científicos, por lo que no hubo necesidad de calcular la confiabilidad. En este estudio se utilizó un nivel de confianza del 95%.

3.5 Procedimientos

En este apartado se describieron los procedimientos de recolección de datos desarrollados como parte del estudio, que incluyó la selección de 35 personas mayores con o sin conocimientos para reducir el analfabetismo funcional en el centro de cuidados de adultos mayores, y estas personas deben pasar pruebas antes y después de la interacción con la aplicación móvil, que luego se recopiló para su evaluación utilizando las herramientas adecuadas. Para la recopilación de datos, el procedimiento fue el siguiente:

1. Se entregó la ficha de consentimiento notificado a cada uno de los adultos mayores para la transparencia de la investigación (**Anexo 9**).
2. Se desarrolló un pre-test a los adultos mayores, para medir los niveles de comprensión lectora para la reducción del analfabetismo funcional, así como un cuestionario de motivación y satisfacción de aprendizaje y una ficha de observación para saber el tiempo utilizado para el aprendizaje, previo al uso de la aplicación móvil (**Anexo 10**).
3. Se permitió el acceso a la aplicación móvil con realidad aumentada a los adultos mayores, para que puedan interactuar realizando las diversas actividades y preguntas para la reducción del analfabetismo funcional. Una de las principales actividades y por la que más se motivaron a utilizar la aplicación es en la parte del abecedario donde ingresan a una letra y sale un objeto animado en 3D el cual podría visualizar en su entorno jugando con el objeto que aparecía. Como se puede mostrar en el **Anexo 13**.
4. Después de realizar un pre-test y uso de la aplicación, un post-test de nivel lector, cuestionarios de motivación y satisfacción por el aprendizaje y fichas de observación del tiempo de aprendizaje, pudimos mejorar de esta forma la comprensión lectora. Nivel de motivación, satisfacción y tiempo de aprendizaje al experimentar la realidad aumentada en una aplicación móvil.
5. Cada calificación obtenida por adultos los mayores de la investigación permite comprobar si se ha alcanzado o no el objetivo planteado.

3.6 Método de análisis de datos

Dado que este estudio fue pre-experimental, el método de análisis de datos para este estudio fue cuantitativo. La normalidad se evaluó utilizando una prueba de normalidad estadística. Dado que la muestra contó con 35 participantes, la evaluación de la normalidad se realizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Si el valor de la diferencia significativa era superior a 0,05, la distribución de los datos era normal. De lo contrario, la distribución de los datos de la muestra no fue normal, al

igual que la prueba de Wilcoxon utilizada para probar hipótesis utilizando el software IBM SPSS Statistics.

La muestra de esta investigación fue normal y por ello se usó las pruebas paramétricas Z ($n > 30$), "n" es el tamaño de la muestra.

3.7 Aspectos éticos

Este estudio contiene datos proporcionados por los participantes, con su consentimiento, por lo que, la información proporcionada se utilizará únicamente con fines de investigación y permanecerá confidencial.

Se cumplió con las disposiciones del código de ética de la investigación de la UCV, aprobadas mediante la Resolución del Consejo Universitario N° 0262-2020 / UCV (2020), respetando y siguiendo los lineamientos de los artículos correspondientes, tales como: el artículo 4º que menciona que la investigación con seres humanos debe tener el consentimiento informado de los participantes del estudio y que se debe brindar información transparente de la investigación a realizar, en el marco del cumplimiento del artículo se obtuvo el consentimiento informado tanto del centro de apoyo al adulto mayor, como de los mismos participantes. Asimismo, en el "Artículo 9º. 'De la Política anti plagio'" se precisó que se debe elaborar y presentar una investigación de índole original y de información veraz, lo que también se ha cumplido en esta investigación al no haber otra investigación similar aplicada a adultos mayores.

Por otra parte, se cumple con el artículo 10º 'De los derechos de autor' que hace referencia a los derechos del autor, mostrando la información recabada con las respectivas fuentes bibliográficas y citas de los autores según lo estipula la norma ISO 690; cumpliendo a su vez con el artículo 37 y 44 del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú que hace referencia al respeto de la autoría de investigaciones y la no omisión de coautores de una obra o investigación.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se detalla los resultados obtenidos de la investigación sobre los indicadores de “aumentar la motivación”, “aumentar la satisfacción”, “aumentar la comprensión lectora” y “reducir el tiempo de aprendizaje” mostrando los efectos de la aplicación móvil con realidad aumentada. De igual forma, la prueba normativa, la prueba de hipótesis y el resumen de condiciones para aceptar la hipótesis de investigación se presentan a continuación:

HG: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo incrementó la comprensión lectora, la motivación, la satisfacción con el aprendizaje y redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.

HE1: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores.

HE2: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores.

HE3: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores.

HE4: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores.

HE5: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores.

HE6: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.

4.1 Prueba de la hipótesis específica 1

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional no incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores.
- **HE1₁**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores.

4.1.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1

Se realizó la prueba de normalidad de los resultados obtenidos para comparar si los datos se distribuyeron normalmente por lo que se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los resultados obtenidos fueron menores a 50. La tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas correspondientes a las pruebas de antes y después sobre la comprensión lectora del nivel literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores. Los resultados de la prueba muestran que el nivel de significación es inferior a 0,05, lo que indica que no se ajusta a la distribución normal.

Tabla 1: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora literal”

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.
LITERAL Antes	.911	35	.008
LITERAL Después	.793	35	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

4.1.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 1

Como no hubo normalidad en ambos indicadores, utilizamos la prueba de Wilcoxon para comparar los dos valores, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		N	Rango promedio	Suma de rangos
LITERAL Después - LITERAL Antes	Rangos negativos	3 ^a	7.00	21.00
	Rangos positivos	24 ^b	14.88	357.00
	Empates	8 ^c		
	Total	35		

a. LITERAL Después < LITERAL Antes

b. LITERAL Después > LITERAL Antes

c. LITERAL Después = LITERAL Antes

La tabla 3 muestra los datos obtenidos por la prueba Z, la cual tiene una puntuación de Z de -4.177 y un nivel de significación inferior a 0.05; luego, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores”.

Tabla 3: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	LITERAL Después - LITERAL Antes
Z	-4.117 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4.1.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 1

En la tabla 4 se determinó que el incremento en la comprensión lectora literal luego de utilizar la aplicación con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores fue 56.60%.

Tabla 4: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
LITERAL Antes	35	3.94	2.589	0	8
LITERAL Después	35	6.17	1.317	4	8

Incremento de nivel de comprensión lectora literal:

$$(LITERAL Después - LITERAL Antes) / LITERAL Antes$$

$$(6.17 - 3.94) / 3.94 = 0.5660 = 56.60\%$$

4.2 Prueba de la hipótesis específica 2

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional no incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores.
- **HE1₁:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores.

4.2.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

Se realizó la prueba de normalidad de los resultados obtenidos para comparar si los datos se distribuyeron normalmente por lo que se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los resultados obtenidos fueron menores a 50. La tabla 5 presenta las estadísticas descriptivas correspondientes a las pruebas de antes y después sobre la comprensión lectora del nivel literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores. Los resultados de la prueba muestran que el nivel de significación es inferior a 0,05, lo que indica que no se ajusta a la distribución normal.

Tabla 5: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora inferencial”

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
INFERENCIAL Antes	.913	35	.009
INFERENCIAL Después	.772	35	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

4.2.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 2

Como no hubo normalidad en ambos indicadores, utilizamos la prueba de Wilcoxon para comparar los dos valores, como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		N	Rango promedio	Suma de rangos
INFERENCIAL Después - INFERENCIAL Antes	Rangos negativos	5 ^a	12.70	63.50
	Rangos positivos	22 ^b	14.30	314.50
	Empates	8 ^c		
	Total	35		

a. INFERENCIAL Después < INFERENCIAL Antes

b. INFERENCIAL Después > INFERENCIAL Antes

c. INFERENCIAL Después = INFERENCIAL Antes

La tabla 7 muestra los datos obtenidos por la prueba Z, la cual tiene una puntuación de Z de -3.158 y un nivel de significación inferior a 0.05; luego, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores”.

Tabla 7: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	INFERENCIAL Después - INFERENCIAL Antes
Z	-3.158 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4.2.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 2

En la tabla 8 se determinó que el incremento en la comprensión lectora inferencial luego de utilizar la aplicación con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores fue 37.29%.

Tabla 8: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora inferencial ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máxim o
INFERENCIAL Antes	35	3.54	2.174	0	8
INFERENCIAL Después	35	4.86	1.216	2	8

Incremento de nivel de comprensión lectora inferencial:

$$(\text{INFERENCIAL Después} - \text{INFERENCIAL Antes}) / \text{INFERENCIAL Antes}$$

$$(4.86 - 3.54) / 3.54 = 0.3729 = 37.29\%$$

4.3 Prueba de la hipótesis específica 3

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional no incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores.
- **HE1₁:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores.

4.3.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 3

Se realizó la prueba de normalidad de los resultados obtenidos para comparar si los datos se distribuyeron normalmente por lo que se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los resultados obtenidos fueron menores a 50. La tabla 9 presenta las estadísticas descriptivas correspondientes a las pruebas de antes y después sobre la comprensión lectora del nivel literal ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores. Los resultados de la prueba muestran que el nivel de significación es inferior a 0,05, lo que indica que no se ajusta a la distribución normal.

Tabla 9: Prueba de normalidad del “incremento de la comprensión lectora crítico”

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CRÍTICO Antes	.867	35	<.001
CRÍTICO Después	.781	35	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

4.3.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 3

Como no hubo normalidad en ambos indicadores, utilizamos la prueba de Wilcoxon para comparar los dos valores, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10: Prueba de Wilcoxon del “incremento de la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		N	Rango promedio	Suma de rangos
CRÍTICO Después - CRÍTICO Antes	Rangos negativos	5 ^a	12.50	62.50
	Rangos positivos	20 ^b	13.13	262.50
	Empates	10 ^c		
	Total	35		

a. CRÍTICO Después < CRÍTICO Antes

b. CRÍTICO Después > CRÍTICO Antes

c. CRÍTICO Después = CRÍTICO Antes

La tabla 11 muestra los datos obtenidos por la prueba Z, la cual tiene una puntuación de Z de -3.024 y un nivel de significación inferior 0.05; luego, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores”.

Tabla 11: Estadístico de prueba Z del “incremento de la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	CRÍTICO Después - CRÍTICO Antes
Z	-3.024 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4.3.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 3

En la tabla 12 se determinó que el incremento en la comprensión lectora crítico luego de utilizar la aplicación con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores fue 31.62%.

Tabla 12: Estadísticos descriptivos del “Incremento en la comprensión lectora crítico ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
CRÍTICO Antes	35	2.91	1.772	0	6
CRÍTICO Después	35	3.83	1.317	0	6

Incremento de nivel de comprensión lectora crítica:

$$(\text{CRÍTICO Después} - \text{CRÍTICO Antes}) / \text{CRÍTICO Antes}$$

$$(3.83 - 2.91) / 2.91 = 0.3162 = 31.62\%$$

4.4 Prueba de la hipótesis específica 4

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional no incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores.
- **HE1₁**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores.

4.4.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 4

Se realizó la prueba de normalidad de los resultados obtenidos para comparar si los datos se distribuyeron normalmente y para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los resultados obtenidos fueron menores a 50. La tabla 13 muestra los resultados de la prueba indicaron un nivel de significancia menor a 0.05, lo que demuestra que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Tabla 13: Prueba de normalidad del “incremento la motivación hacia el aprendizaje”

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
MOTIVACION Antes	.917	35	.012
MOTIVACION Después	.768	35	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

4.4.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 4

En la tabla 14 se muestra la prueba de Wilcoxon para evaluar el aumento de la motivación por el aprendizaje utilizando los resultados obtenidos con SPSS, teniendo en cuenta el rango medio.

Tabla 14: Prueba de Wilcoxon del “incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		N	Rango promedio	Suma de rangos
MOTIVACIÓN Después - MOTIVACIÓN Antes	Rangos negativos	1 ^a	8.00	8.00
	Rangos positivos	26 ^b	14.23	370.00
	Empates	8 ^c		
	Total	35		

a. MOTIVACIÓN Después < MOTIVACIÓN Antes

b. MOTIVACIÓN Después > MOTIVACIÓN Antes

c. MOTIVACIÓN Después = MOTIVACIÓN Antes

La tabla 15 muestra los datos obtenidos por la prueba Z, la cual tiene una puntuación de Z de -4.452 y un nivel de significación inferior 0.05; luego, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores”.

Tabla 15: Estadístico de prueba Z del “incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	MOTIVACIÓN Después - MOTIVACIÓN Antes
Z	-4.452 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4.4.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 4

En la tabla 16 encontramos que el aumento de la motivación por el aprendizaje tras reducir el analfabetismo funcional en adultos mayores utilizando la aplicación con realidad aumentada fue del 40%.

Tabla 16: Estadísticos descriptivos del “Incremento la motivación hacia el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
MOTIVACIÓN Antes	35	3.00	1.163	1	5
MOTIVACIÓN Después	35	4.20	.833	3	5

Incremento de la motivación hacia el aprendizaje:

(MOTIVACIÓN Después – MOTIVACIÓN Antes) / MOTIVACIÓN Antes

$$(4.20 - 3.00) / 3.00 = 0.4 = 40\%$$

4.5 Prueba de la hipótesis específica 5

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional no incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores.
- **HE1₁:** El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores.

4.5.1 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 5

Se realizó la prueba de normalidad de los resultados obtenidos para comparar si los datos se distribuyeron normalmente y para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los resultados obtenidos fueron menores a 50. La tabla 17 muestra los resultados de la prueba indicaron que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que demuestra que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Tabla 17: Prueba de normalidad del “incremento de satisfacción con el aprendizaje”

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
SATISFACCION Antes	.916	35	.011
SATISFACCION Después	.833	35	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

4.5.2 Prueba de hipótesis de la hipótesis específica 5

En la tabla 18 se muestra la prueba de Wilcoxon para evaluar el aumento de la motivación por el aprendizaje utilizando los resultados obtenidos con SPSS, teniendo en cuenta el rango medio.

Tabla 18: Prueba de Wilcoxon del “incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		N	Rango promedio	Suma de rangos
SATISFACCION Después - SATISFACCION Antes	Rangos negativos	3 ^a	5,50	16,50
	Rangos positivos	21 ^b	13,50	283,50
	Empates	11 ^c		
	Total	35		

a. SATISFACCION Después < SATISFACCION Antes

b. SATISFACCION Después > SATISFACCION Antes

c. SATISFACCION Después = SATISFACCION Antes

La tabla 19 muestra los datos obtenidos por la prueba Z, la cual tiene una puntuación de Z de -3.892 y un nivel de significación inferior a 0.05; luego, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores”.

Tabla 19: Estadístico de prueba Z del “incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	SATISFACCION Después - SATISFACCION Antes
Z	-3,892 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4.5.3 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 5

En la tabla 20 encontramos que el aumento de la motivación por el aprendizaje tras reducir el analfabetismo funcional en adultos mayores utilizando la aplicación con realidad aumentada fue del 32.36%.

Tabla 20: Estadísticos descriptivos del “Incremento de satisfacción con el aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
SATISFACCIÓN Antes	35	3.09	1.245	1	5
SATISFACCIÓN Después	35	4.09	.781	2	5

Incremento de satisfacción con el aprendizaje:

$(\text{SATISFACCIÓN Después} - \text{SATISFACCIÓN Antes}) / \text{SATISFACCIÓN Antes}$

$$(4.09 - 3.09) / 3.09 = 0.3236 = 32.36\%$$

4.6 Prueba de la hipótesis específica 6

Las hipótesis con respecto a este indicador se presentan a continuación:

- **HE1₀**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores no redujo el tiempo de aprendizaje.
- **HE1₁**: El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores redujo el tiempo de aprendizaje.

4.6.1 Estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 6

El análisis se realizó con el resultado obtenido del indicador reducción de tiempo de aprendizaje de la investigación de Loa (2017) donde indicó que obtuvo un 25% de reducción del tiempo de aprendizaje.

Tabla 21: Estadísticos descriptivos del “reducción del tiempo de aprendizaje ante la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores”

		Estadísticos
Valor Antes	Media	0.25
Valor Después	Media	3,71

Reducción del tiempo de aprendizaje:

$$(\text{Valor Antes} - \text{Valor Después}) / \text{Valor Antes}$$

$$(0.25 - 3.71) / 0.25 = - 13.84\%$$

- En la tabla 21 se detallan los estadísticos descriptivos del Tiempo promedio de aprendizaje con la mejor aplicación anterior y Tiempo promedio de aprendizaje con la aplicación EducARmusic. Analizando el resultado al ser menor que 0.05, se rechazó la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa: “El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores”, con una reducción de 13.84%.

4.7 Prueba de la hipótesis general

Debido que se aceptaron las condiciones de las hipótesis específicas uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis; se aceptó la hipótesis general: “El uso de una aplicación con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó los niveles de comprensión lectora, la motivación para aprender, encontrándose la mayoría satisfechos y reduciendo el tiempo de aprendizaje”.

4.8 Resumen

A continuación, se resumen los resultados de aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en la encuesta:

Tabla 22: Resumen de resultados de las pruebas de hipótesis

Código	Hipótesis	Resultados
HE1	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores.	Aceptada
HE2	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores.	Aceptada
HE3	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores.	Aceptada
HE4	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores.	Aceptada
HE5	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores.	Aceptada
HE6	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.	Aceptada
HG	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo incrementó la comprensión lectora, la motivación, la satisfacción con el aprendizaje y redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.	Aceptada

V. DISCUSIÓN

La aplicación móvil con realidad aumentada mejoró la comprensión lectora a nivel literal, inferencial y crítico, incrementó la satisfacción y la motivación de un grupo de 35 adultos mayores. Se obtuvo un incremento de comprensión lectora a nivel literal del 56.60%, un incremento de comprensión lectora a nivel inferencial del 37.29% y un incremento de comprensión lectora a nivel crítico del 31.62%. Asimismo, se obtuvo un incremento del nivel de motivación de los adultos mayores hacia el aprendizaje del 40%, mientras que el incremento del nivel de satisfacción de los adultos mayores con el aprendizaje fue 32.36%.

Las características de EducARmusic en la presente investigación fueron semejantes a las características de la aplicación de Pan et al. (2021), Del Río (2020) y Castellano y Santa Cruz (2018), quienes emplearon el uso de objetos 3D, preguntas y respuestas, canciones y puntuaciones, con el objetivo de mejorar los niveles de comprensión lectora, así como generar motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores. Por otra parte, no se implementaron ciertas características similares a las investigaciones de Marqués y Pombo (2021), Bezares et al. (2021) y Neneng y Rahma (2020), quienes usaron marcadores, niveles y misiones de juego e insignias para generar competencia e impulsarlos a cumplir metas.

En la presente investigación se logró un incremento de comprensión lectora a nivel literal del 56.60%, un incremento de comprensión lectora a nivel inferencial del 37.29%, un incremento de comprensión lectora a nivel crítico del 31.62%, siendo estos resultados menores a los resultados previos encontrados. Por su parte, Gala y Huallpa (2019) obtuvieron una mejora del 59.26% en la comprensión lectora a nivel literal, mientras que se observó un incremento notable en el nivel inferencial con un 44.44% y un incremento del 40.74% de comprensión lectora a nivel crítico. Cabe mencionar que los resultados obtenidos por Gala y Huallpa (2019) fueron mayores a los obtenidos en la presente investigación debido a que tuvieron una muestra de 27 estudiantes del quinto grado de primaria, además de presentar a personajes en modelos 3D identificados con cada lectura.

Asimismo, al evaluar los resultados de los cuestionarios previos y posteriores al uso de la aplicación EducARmusic, se logró obtener un 40% de incremento de nivel de motivación hacia el aprendizaje, teniendo en cuenta que el 100% de adultos mayores desarrollaron la prueba en su totalidad. Este resultado fue mayor al obtenido en la investigación de Justo (2020) y Benavente y Vásquez (2021), quienes lograron obtener un 32.8% y 34%, respectivamente, con respecto al incremento de la motivación hacia el aprendizaje, debido al uso de la realidad aumentada basada en la ubicación, en la que no es necesario el uso de marcadores para mostrar el objeto 3D, sino que el usuario es libre de ubicar el objeto en un entorno cualquiera dentro de un plano de puntos. Asimismo, el uso de la música como medio de

aprendizaje y elemento motivacional, también fue otro de los factores que contribuyeron al incremento del nivel de motivación hacia el aprendizaje en la presente investigación.

Benavente y Vásquez (2021) usaron la realidad aumentada con marcadores y los usuarios debían enfocar el dispositivo en el marcador correspondiente para visualizar el objeto 3D. Por otra parte, Justo (2020) hace uso de la gamificación y el aula invertida como elementos motivacionales hacia el aprendizaje en alumnos de primaria, si bien es cierto los resultados fueron similares, estos nos demuestran que el uso de la realidad aumentada como elemento motivacional hacia el aprendizaje en adultos mayores es positivo.

El incremento del nivel de satisfacción con el aprendizaje de esta investigación fue 32.36% luego de dos semanas de uso por parte de los adultos mayores, cifra semejante con la investigación de Justo (2020), quien obtuvo 31.3% con tres semanas por parte de los niños de quinto de primaria. Los resultados fueron similares debido a la realidad aumentada y a los módulos de aprendizaje con música de la aplicación EducARmusic, así mismo, Justo (2020) logró resultados similares haciendo uso de la gamificación a diferencia de la presente investigación en donde se hace uso de la realidad aumentada y la música para el aprendizaje.

Así mismo, Pertuz y Rojas (2018) obtuvieron 74% de incremento del nivel de satisfacción con el aprendizaje, cifra superior en contra parte del resultado obtenido en la presente investigación. El incremento positivo del nivel de satisfacción hacia el aprendizaje se dio debido a que el estudio se realizó en grupos los cuales les permitió interactuar entre ellos dando a conocer opiniones sobre la relación que establecieron entre los objetos 3D mostrados y su significado.

Finalmente, la reducción del tiempo de aprendizaje en la presente investigación fue 13.84%, cifra menor a la obtenida por Loa (2017) quien obtuvo una reducción del tiempo de aprendizaje del 25%. El factor principal que favoreció a los resultados obtenidos por Loa (2017) fue que la investigación se desarrolló con estudiantes de sexto grado de primaria durante un periodo de dos bimestres (10 semanas), además del uso de módulos de reconocimiento en los que identificaron

los modelos 3D del cuerpo humano. Además, en esta investigación se tuvo una muestra de adultos mayores con casos de analfabetismo funcional, quienes en su mayoría presentaron niveles bajos de comprensión lectora.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

- A. El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional tuvo un efecto positivo en el incremento de la comprensión lectora literal de 56.60% después de dos semanas de uso de la aplicación móvil EducARmusic. Los resultados obtenidos fueron menores a investigaciones anteriores debido a que a diferencia de la investigación actual, esta se realizó en una muestra de 27 estudiantes del quinto grado de primaria, además de presentar a personajes en modelos 3D identificados con cada lectura.

- B. El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional tuvo un efecto positivo en el incremento de la comprensión lectora inferencial de 37.29% después de dos semanas de uso de la aplicación móvil EducARmusic. Los resultados obtenidos fueron menores a investigaciones anteriores debido a que a diferencia de la investigación actual, esta se realizó en una muestra de 27 estudiantes del quinto grado de primaria, además de presentar a personajes en modelos 3D identificados con cada lectura.

- C. El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional tuvo un efecto positivo en el incremento de la comprensión lectora crítica de 31.62% después de dos semanas de uso de la aplicación móvil EducARmusic. Los resultados obtenidos fueron menores a investigaciones anteriores debido a que a diferencia de la investigación actual, esta se realizó en una muestra de 27 estudiantes del quinto grado de primaria, además de presentar a personajes en modelos 3D identificados con cada lectura.

- D. La motivación hacia el aprendizaje fue de un 40%, lo que concluye que hubo un incremento de motivación de los adultos mayores después de dos semanas de uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional. Los resultados obtenidos se debieron al uso de la realidad aumentada y el uso de la música como elementos motivacionales, los

adultos mayores tuvieron una experiencia positiva a la interacción con los objetos 3D animados, así mismo, el uso de la música influyó de manera positiva en sus niveles de motivación al mostrar interés por escuchar las canciones e interpretarlas.

E. La satisfacción con lo aprendido tuvo como resultado del 32.36% debido a la interacción que realizaron los adultos mayores con el mundo virtual despertando su interés en mejorar su comprensión lectora y así reducir el analfabetismo funcional. Este resultado fue menor frente a 74% obtenido en investigaciones anteriores, el incremento positivo del nivel de satisfacción hacia el aprendizaje se debió a que el estudio se realizó en grupos los cuales les permitió interactuar entre ellos dando a conocer opiniones sobre la relación que establecieron entre los objetos 3D mostrados y su significado.

F. El tiempo de aprendizaje se analizó previamente con el resultado de una aplicación móvil ya existente, al realizar la comparación y usar la fórmula correcta para calcular lo establecido, se concluye que un uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores redujo un 13.84% del tiempo de aprendizaje. El resultado obtenido en esta investigación fue menor frente al 25% obtenido en investigaciones anteriores, el factor principal fue que la investigación se desarrolló con estudiantes de sexto grado de primaria durante un periodo de dos bimestres (10 semanas), además del uso de módulos de reconocimiento en los que identificaron los modelos 3D del cuerpo humano. Además, en esta investigación se tuvo una muestra de adultos mayores con casos de analfabetismo funcional, quienes en su mayoría presentaron niveles bajos de comprensión lectora.

G. Como conclusión final, y en base a los resultados obtenidos se tiene que la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en los adultos mayores tuvo un efecto positivo en los niveles de comprensión literal, inferencial y crítico, además de satisfacción con el

aprendizaje y motivación hacia el aprendizaje en donde se observó un incremento positivo tanto en la presente investigación como en las investigaciones anteriores, por lo tanto se lograron los objetivos de esta investigación.

VIII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para las futuras investigaciones son las siguientes:

- A. Aplicar este tipo de investigaciones en otros centros del cuidado del adulto mayor implementando módulos adicionales para la reducción del analfabetismo y el refuerzo de la comprensión lectora, ya que pueden producir resultados muy positivos en los adultos mayores. Al mejorar su nivel de comprensión lectora podrán resolver de manera más fácil y crítica los problemas que pueden enfrentarse en la vida cotidiana, ya que actuarán con mayor sensatez en sus actos.

- B. Evaluar las posibilidades de incrementar la realidad aumentada en aplicaciones móviles, porque son más didácticas y llaman la atención de usuarios en entorno al aprendizaje-enseñanza.

- C. Desarrollar aplicaciones móviles con realidad aumentada para la mejora de la comprensión lectora, que puedan ejecutarse a los sistemas operativos como Android, iOS y Windows Phone, para incluir a mayor cantidad de usuarios adultos que podrían tener problemas de analfabetismo funcional.

- D. Complementar la aplicación como en la inversión de equipos móviles de última tecnología que cuenten con giroscopio, para una mejora apreciación de la RA y permitir que los usuarios interactúen mejor con el mundo virtual.

- E. Implementar una base de datos no relacional para desarrollar aplicaciones móviles similares que controle la interacción de cada usuario, Dado que la interacción con la aplicación móvil EducARmusic se monitoreaba de forma manual.

REFERENCIAS

- ALCARRIA, C. (2010). Desarrollo de un sistema de Realidad Aumentada en dispositivos móviles (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- ALHARBI, S. and NEWBURY, P., 2020. Designing a Mobile Learning Application by Integrating Universal Design for Learning Principles and Digital Storytelling: Pilot Study. Kidmore End: Academic Conferences International Limited, 10, ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.34190/EEL.20.126>.
- ALVAREZ, Julio Cesar. Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del colegio Liceo Santo Domingo. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, Perú, 2020.
- AMAYA, Y. Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. 2013, noviembre,12(2). 111-124 [fecha de consulta 20 enero 2020].
- ARTEAGA, L., BASURTO P., 2017. A theoretical conceptual approach to educational technology. Revista Científica Dominio de las Ciencias [online]. 2017, vol.3, n.3, pp. 657-675. DOI: 10.23857/dc.v3i3 mon.662. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/662/736>
- AYENI, O.A., GABRIEL, J.A. and ESHOWOGAFOR, D., 2020. Development of an Augmented Reality Based Mobile Application System for Teaching Alphabet I-Manager's Journal on Mobile Applications and Technologies, Jan, vol. 7, no. 1, pp. 10-16 ProQuest Central. ISSN 23501413. DOI <http://dx.doi.org/10.26634/jmt.7.1.17416>.
- BENAVENTE J. y VASQUEZ K. Aplicación móvil con realidad aumentada y gamificación para guiar a los turistas en el museo "Casa de Aliaga" del Cercado de Lima. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Lima. 2021.
- BEZARES, FRANCISCO; TOLEDO, GUADALUPE; AGUILAR, FRANCISCO Y MARTÍNEZ, EDUARDO. (2020). Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje. Apertura, 12(1), pp. 88-105. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1820>
- BOOTELLO, Ricardo. 2017. Sistemas de Información MBA. Disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45842/componente45840.pdf
- BUCHEM, Ilona; CAMACHO, Mar. M-project: first steps to applying action research in designing a mobile learning course in higher education. *Mobile learning: Crossing boundaries in convergent environments*, 2011, vol. 123.
- CABERO-ALMENARA, J.; VÁZQUEZ-CANO, E.; VILLOTA-OYARVIDE, W.; LÓPEZ-MENESES, E. Innovation in the University Classroom Through Augmented Reality. Analysis From the Perspective of the Spanish and Latin American Students. Revista Electrónica Educare [online]. 2 jun. 2021. vol. 25, n. 3, p. 1-17. DOI <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.1>. Available from: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/13995>

- CABERO-ALMENARA, Julio; VAZQUEZ-CANO, Esteban y LOPEZ-MENESES, Eloy. Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. *Form. Univ.* [online]. 2018, vol.11, n.1 [citado 2021-09-16], pp.25-34. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062018000100025&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-5006. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025>
- CASTELLANO BRASERO, Tania y SANTACRUZ VALENCIA, Liliana Patricia. EnseñAPP: Aplicación Educativa de Realidad Aumentada para el Primer ciclo de Educación Primaria. *Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol.* [online]. 2018, n.21 [citado 2021-09-16], pp.7-14. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592018000100002&lng=es&nrm=iso. ISSN 1851-0086.
- CEDEÑO LUÑA, R. M., ALCIVAR VACA, K. H. y PONCE VÁSQUEZ, D. A. (2017). Observaciones acerca de los dispositivos móviles. *Dominio de las ciencias* [en línea], 3(4). 89-103 [consulta: 15 de agosto de 2019]. ISSN: 2477-8818. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/672>.
- CHIANG, T. H., YANG, S. J. y HWANG, G. J. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Societ* [en línea], 17(4). 352-365 [consulta: 15 de agosto de 2019]. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/9ade/06327c6ae2a41168f40fa90aa80e04c48f6f.pdf?_ga=2.145675060.1094900606.15900183322036542546.1590018331
- CRAIG AB. *Understanding augmented reality: concepts and applications*. Burlington: Morgan Kaufmann; 2013.
- CUBILLAS, Camila y ROJAS, Jonathan. *Aplicación de realidad virtual para el aprendizaje de acciones ante la violencia contra la mujer*. Tesis de Ingeniería de Sistemas. Universidad Cesar Vallejo. 2020.
- DE LA GALA Q. Keyda y HUALLPA N. Elizabeth. *Realidad aumentada y los niveles de comprensión lectora de los estudiantes del V ciclo de la institución educativa particular Americano Germano Christus Rex*, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10331>
- DEL RIO, M, et al., 2020. The limited effect of graphic elements in video and augmented reality on children's listening comprehension. *Appl. Sci.* 2020, 10, 527; doi: 10.3390/app10020527.
- EMILIUSVGS. (2019). AR Foundation – Framework que une ARCore y ARKit. Retrieved from <https://emiliusvgs.com/ar-foundation-arcore-arkit/>
- GALERA-NÚÑEZ MARIA DEL MAR. *De la aptitud musical al concepto de audiation y al desarrollo de la teoría del aprendizaje musical de los niños pequeños de E. Gordon* *DEBATES | UNIRIO*, n. 18, p.192-206, mayo, 2017.
- GAMBOA, M., y GARCÍA, Y. (2015). *Aprender haciendo en investigación como estrategia de aprendizaje en ambientes virtuales*. Obtenido desde

- <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3669/1/VE13.030.pdf>
- GARCIA-SANCHEZ, J., 2017. Augmenting Reality in Books: A Tool for Enhancing Reading Skills in Mexico. *Publishing Research Quarterly*, 03, vol. 33, no. 1, pp. 19-27 ProQuest Central. ISSN 10538801. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s12109-017-9499-2>
- GARGALLO CASTEL, Ana. La integración del as TIC en los procesos educativos y organizativos. *Revista online, Brasil*, v. 34, p. 325-339. 2018.
- GORDILLO ALFONSO, A. AND FLOREZ, M. D. P. (2017). ´ Los niveles de comprensión lectora: hacia una enunciación investigativa y reflexiva ´ para mejorar la comprensión lectora en estudiantes universitarios.
- HUACCACHI LEÓN, Paul y MEJÍA ALVARADO, Angello. *Aplicación móvil para el aprendizaje de acciones ante violencia a menores de edad*, 2021, Perú. Universidad de César Vallejo.
- INEI (2021). *Indicadores del adulto mayor*. Biblioteca virtual INEI [en línea], 1-50. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_adulto_mayor_1.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_adulto_mayor_1.pdf)
- INEI (2015). *Situación de la Población Adulto Mayor*. Biblioteca virtual INEI [en línea], 1-62. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico_poblacion-adulta-mayor-oct-nov-dic2015.pdf
- JIMÉNEZ, M y MARTINEZ, M. *El uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la lectura, en el instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura*. México, 2017.
- JUSTO, Luis Eduardo. *Aplicación móvil basada en gamificación y aula invertida para la mejora de la comprensión lectora de los estudiantes de primaria del colegio I.E. Manuel Robles Alarcón*, 2020, Perú. Universidad de César Vallejo.
- KATIYAR, A., KALRA, K., & GARG, C. (2015). *Marker Based Augmented Reality*. *Advances in Computer Science and Information Technology*, 2(5), 441-445.
- KATZLINGER, E. and NIEDERLÄNDER, U., 2018. *Supporting Virtual Learning for Digital Literacy: First Experiences with a Mobile App and Gamification Elements*. *Kidmore End: Academic Conferences International Limited*, 11, ProQuest Central.
- KOK, C.L., et al., 2019. *Usability Measures in Mobile-Based Augmented Reality Learning Applications: A Systematic Review*. *Applied Sciences*, 01, vol. 9, no. 13 ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.3390/app9132718>.
- KUMAR, K. S., TAMILSELVAN, S., SHA, B. I., HARISH, S., y STUDENT, B. E. (2018). *Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot*. *International Journal of Engineering Science* [en línea], 8(3), 16134-16137 [consulta: 15 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-Powered-BankingChatbot-Kumar-Tamilselvan/14e9e8a7e98d1d40003bb8f69158ff87b2086478>
- LETRAS.COM. *Gloria* [en línea] (fecha de lanzamiento: 1979) Disponible en: <https://www.letras.com/umberto-tozzi/1099815/>

- LETRAS.COM. Huele a peligro [en línea] (fecha de lanzamiento: 1998) Disponible en: <https://www.letras.com/myriam-hernandez/997347/>
- LETRAS.COM. Motor y motivo [en línea] (fecha de lanzamiento: 2005) Disponible en: <https://www.letras.com/grupo-5/531430/>
- LETRAS.COM. Porque me haces llorar [en línea] (fecha de lanzamiento: 2016) Disponible en: <https://www.letras.com/hnos-yaipen/mix-juan-gabriel/>
- LETRAS.COM. Será que no me amas [en línea] (fecha de lanzamiento: 1990) Disponible en: <https://www.letras.com/luis-miguel/108688/>
- LETRAS.COM. Te vas [en línea] (fecha de lanzamiento: 2005) Disponible en: <https://www.letras.com/grupo-5/780958/>
- LIAN, X. and SUNAR, M.S., 2021. Mobile Augmented Reality Technologies for Autism Spectrum Disorder Interventions: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, vol. 11, no. 10, pp. 4550 ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.3390/app11104550>.
- LOA BARRIENTOS, Lucy. INFLUENCIA DE UN SOFTWARE CON REALIDAD AUMENTADA PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ANATOMIA HUMANA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA I.E.I.P. PITÁGORAS NIVEL A, ANDAHUAYLAS. Tesis para optar el título profesional de ingeniero de sistemas. 2017.
- MARQUES, Margarita M. and POMBO, Lucia. The Impact of Teacher Training Using Mobile Augmented Reality Games on Their Professional Development. *Education Sciences* [online]. 5 August 2021. Vol. 11, no. 8, p. 404. DOI 10.3390/educsci11080404. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11080404>
- MATA LÓPEZ, J. (2016). La tecnología educativa y la interdisciplinariedad curricular en los estudiantes de sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo años de educación básica de la Unidad Educativa Suizo, Ecuador: Magíster en Diseño Curricular y Evaluación Educativa.
- MUSICA.COM. El ritmo de mi corazón [en línea] (fecha de lanzamiento: 2012) Disponible en: <https://www.musica.com/letras.asp?letra=2042175>
- MUSICA.COM. Mi niña bonita [en línea] (fecha de lanzamiento: 1998) Disponible en: <https://www.musica.com/letras.asp?letra=1061382>
- NENENG, S.W. and RAHMA, R., 2020. Augmented Reality-Based Multimedia in Early Reading Learning: Introduction of ICT to Children. *Journal of Physics: Conference Series*, 03, vol. 1477, no. 4 ProQuest Central. ISSN 17426588. DOI <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042071>.
- ÑAUPAS, H., PALACIOS, J., ROMERO, H. y VALDIVIA, M. Metodología y diseños en investigación científica. Cuantitativa–Cualitativa y Redacción de la Tesis. 5. Bogotá: Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.
- OLANIRAN, S.O., 2020. Literacy Library and the Functional Literacy Skills of the 21st Century Adult Learners. *Library Philosophy and Practice*, 01, pp. 1-12 ProQuest Central.

- OLVERA G, Elena et al. El diagnóstico de las capacidades espaciales en Dibujo Técnico y sus potencialidades mediante el uso de videojuegos y técnicas de realidad aumentada. Compom-2017.
- PAN, Z., LÓPEZ, M.F., LI, C. and LIU, M., 2021. Introducing Augmented Reality in Early Childhood Literacy Learning: Association for Learning Technology Journal. Research in Learning Technology, vol. 29 ProQuest Central. ISSN 21567069. DOI <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>.
- PÉREZ-LISBOA, S. Discovering Language through Augmented Reality and the Interactive Digital White Board. Revista Electrónica Educare[online]. 28 ago. 2017. vol. 21, n. 3, p. 1-13. DOI <https://doi.org/10.15359/ree.21-3.14>. Available from: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7890>
- PERTUZ J. y ROJAS F. Prototipo de realidad aumentada para el proceso de alfabetización en la población de adultos mayores. Tesis para optar el título de especialista en ingeniería de software. Bogotá, 2018.
- POMBO, Lúcia; MARQUES, Margarida Morais e CARLOS, Vânia. Mobile augmented reality game-based learning: teacher training using the EduPARK app. Invest. Práticas [online]. 2019, vol.9, n.2 [citado 2021-09-16], pp.3-30. Disponible em: <http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-13722019000200002&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 2182-1372. <https://doi.org/10.25757/invep.v9i2.182>.
- SCHMALSTIEG, D.; HOLLERER, T. Augmented reality: Principles and practice. In Proceedings of the 2017 IEEE Virtual Reality (VR), Los Angeles, CA, USA, 18–22 March 2017; pp. 425–426.
- SULAIMAN (2019). THE USE OF LIST-GROUP-LABEL (LGL) STRATEGY IN TEACHING VOCABULARY. Philosophica [en línea], 9(1), 1-7 [consulta: 15 de agosto de 2019]. p-ISSN: 2655-5662. Disponible en: <http://jurnal.unw.ac.id:1254/index.php/philosophica/article/view/235>.
- WAHYU AZINAR, A. y RUSWIANSARI, M. (2017). RANCANG BANGUN APLIKASI SMARTWATCH “SCHEDULLING ACTIVITIES” MENGGUNAKAN MODEL MOBILE-D. SNTTEKPAN [en línea], 77-84 [consulta: 15 de agosto de 2019]. ISSN: 978-602-98569-1-0. Disponible en: <https://conference.itats.ac.id/index.php/snttektan/2017/paper/view/68>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

En la tabla 23 se presenta la matriz de operacionalización de variables de la presente investigación.

Tabla 23: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
El efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores. (Cubillas y Rojas, 2020, p. 3)	La realidad aumentada aporta de manera significativa a la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, pues hace posible la participación activa del mismo, a través del uso de dispositivos móviles que permiten visualizar los contenidos aumentados (Olvera et al., 2017, p.10)	Se obtendrán los datos para la muestra, mediante un cuestionario, para determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores.	Comprensión Lectora (De la Gala y Huallpa, 2019, p. 20)	Incremento en la comprensión lectora literal (Cerezo, et al., 2018, p. 82)	Ficha de evaluación	Ordinal
				Incremento en la comprensión lectora inferencial (Cerezo, et al., 2018, p. 84)		
				Incremento en la comprensión lectora crítico (Cerezo, et al., 2018, p. 86)		
			Motivación hacia el aprendizaje (Justo, 2020, p. 31)	Incremento de motivación hacia el aprendizaje (Benavente y Vásquez, 2021, p. 42)	Cuestionario	Ordinal
			Satisfacción con el aprendizaje (Justo, 2020, p. 32)	Incremento de satisfacción con el aprendizaje (Pertuz y Rojas, 2018, p. 92)	Cuestionario	Ordinal
			Tiempo de aprendizaje (Loa, 2017, p. 43)	Reducción del tiempo de aprendizaje (Huaccachi y Mejía, 2021, p. 49)	Ficha de observación	Ordinal

Anexo 2: Matriz de consistencia

En la tabla 24 se presenta la matriz de consistencia de la presente investigación.

Tabla 24: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo incrementó la comprensión lectora, la motivación, la satisfacción con el aprendizaje y redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores.	-	-	-
Específico	Específico	Específico			Indicadores
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel literal?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel literal de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel literal en los adultos mayores (Cerezo, et al., 2018, p. 82).	El efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores. (Cubillas y Rojas, 2020, p. 3)	Comprensión Lectora	Incremento en la comprensión lectora literal $CLL = (LITERAL \text{ Después} - LITERAL \text{ Antes}) / LITERAL \text{ Antes}$ (Cerezo, et al., 2018, p. 82)
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel inferencial?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel inferencial de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel inferencial en los adultos mayores (Cerezo, et al., 2018, p. 84).			Incremento en la comprensión lectora inferencial $CLI = (INFERENCIAL \text{ Después} - INFERENCIAL \text{ Antes}) / INFERENCIAL \text{ Antes}$ (Cerezo, et al., 2018, p. 84)

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la comprensión lectora de nivel crítico?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la comprensión lectora de nivel crítico de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la comprensión lectora de nivel crítico en los adultos mayores (Cerezo, et al., 2018, p. 84).			Incremento en la comprensión lectora crítico $CLC = (CRÍTICO \text{ Después} - CRÍTICO \text{ Antes}) / CRÍTICO \text{ Antes}$ (Cerezo, et al., 2018, p. 86)
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la motivación hacia el aprendizaje?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la motivación hacia el aprendizaje de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la motivación hacia el aprendizaje en los adultos mayores (Benavente y Vásquez, 2021, p. 42).		Motivación hacia el aprendizaje	Incremento de motivación hacia el aprendizaje $MA = (MOTIVACIÓN \text{ Después} - MOTIVACIÓN \text{ Antes}) / MOTIVACIÓN \text{ Antes}$ (Benavente y Vásquez, 2021, p. 42)
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la satisfacción con el aprendizaje?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la satisfacción del aprendizaje de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional incrementó la satisfacción con el aprendizaje en los adultos mayores (Pertuz y Rojas, 2018, p. 92).		Satisfacción con el aprendizaje	Incremento de satisfacción con el aprendizaje $ISA = (SATISFACCIÓN \text{ Después} - SATISFACCIÓN \text{ Antes}) / SATISFACCIÓN \text{ Antes}$ (Pertuz y Rojas, 2018, p. 92)
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores en la reducción del tiempo de aprendizaje?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en la reducción del tiempo de aprendizaje de los adultos mayores.	El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional redujo el tiempo de aprendizaje en los adultos mayores (Gamboa, et al., 2017, p.49).		Tiempo de aprendizaje	$(Valor \text{ Antes} - Valor \text{ Después}) / Valor \text{ Antes}$ (Huaccachi y Mejía, 2021, p. 49)

Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad

En la tabla 25 se presenta la matriz de verificación de originalidad de la presente investigación.

Tabla 25: Matriz de verificación de originalidad

Referencia de la solución tecnológica	Aspectos funcionales, técnicos, metodológicos, algorítmicos o estadísticos de la solución tecnológica de la referencia	Aspectos a incluir en la nueva solución propuesta
Aplicación FOCUS - Disperse foundation (Patente)	Aprendizaje gamificado	Aprendizaje basado en simulación
	Aprendizaje experiencial	Módulo de relación entre canciones y letras de la canción.
	Relación visual-sonora de vocales	
Aplicación Letterschool - Enabling Learning (Patente)	Aprendizaje gamificado	Aprendizaje basado en simulación
	Relación visual-sonora de vocales	Módulo de relación entre canciones y letras de la canción.
	Ejercicios interactivos de escritura	Uso de indicadores de medición de niveles de satisfacción hacia el aprendizaje.
		Uso de indicadores de logros.
		Aprendizaje experiencial
El uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la lectura (Artículo)	Relación entre palabras e imágenes	Uso de indicadores de medición de niveles de satisfacción hacia el aprendizaje.
	Relación visual-sonora de vocales	Módulo de relación entre canciones y letras de la canción
	El uso de indicadores de medición de niveles de comprensión lectora y tiempos de aprendizaje	Metodología: Cuantitativo, experimental
	Metodología: Cualitativo, exploratorio, no probabilístico	Aprendizaje simulado
Aspectos no incluidos previamente en otro producto		Uso de la música como instrumento de aprendizaje, los adultos mayores relacionarán la letra de las canciones de las cuales tienen conocimiento, con las que se mostrará en las actividades de preguntas.
		Puntaje obtenido por ronda de preguntas.
		Módulo de selección de música.
		Objetos 3D en realidad aumentada.

Anexo 4: Prototipos de pantallas del sistema de realidad aumentada

En la figura 1 se presenta la interfaz de inicio de la aplicación.

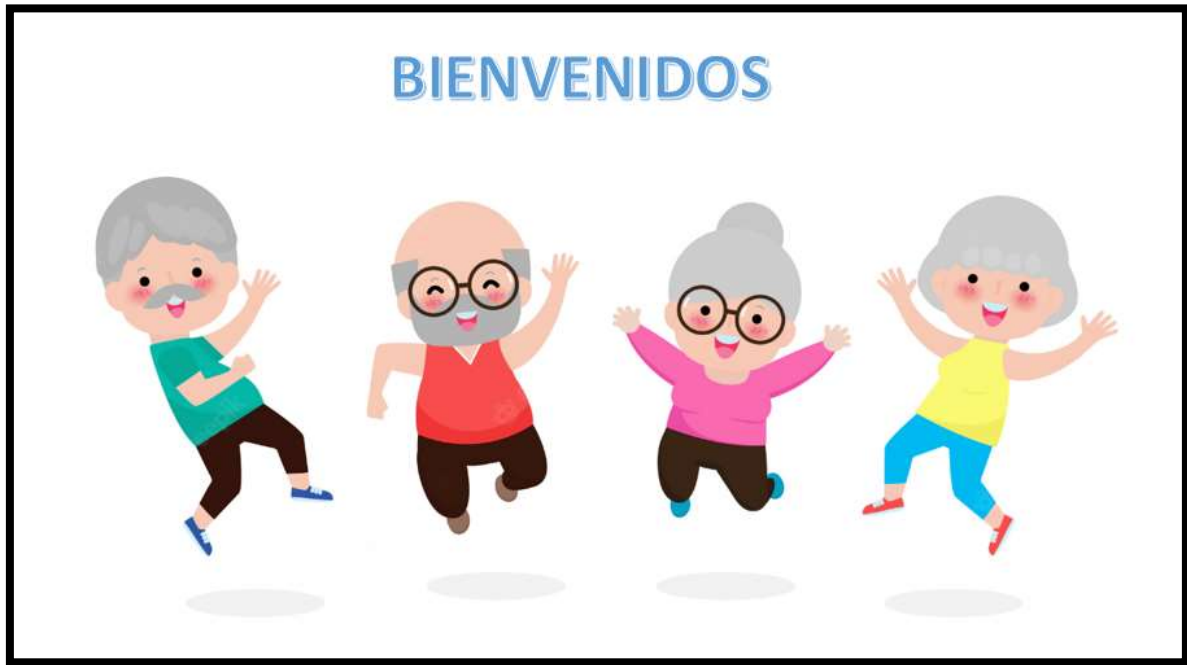


Figura 1: Interfaz de inicio de aplicación

En la figura 2 se presenta la interfaz de acceso.



Figura 2: Interfaz de acceso

En la figura 3 se presenta la interfaz de bienvenida de usuarios.



Figura 3: Interfaz de bienvenida de usuarios

En la figura 4 se presenta la interfaz del menú principal.



Figura 4: Interfaz de menú principal

En la figura 5 se presenta la interfaz de abecedario interactivo.



Figura 5: Interfaz de abecedario interactivo

En la figura 6 se presenta la interfaz de letra con realidad aumentada.

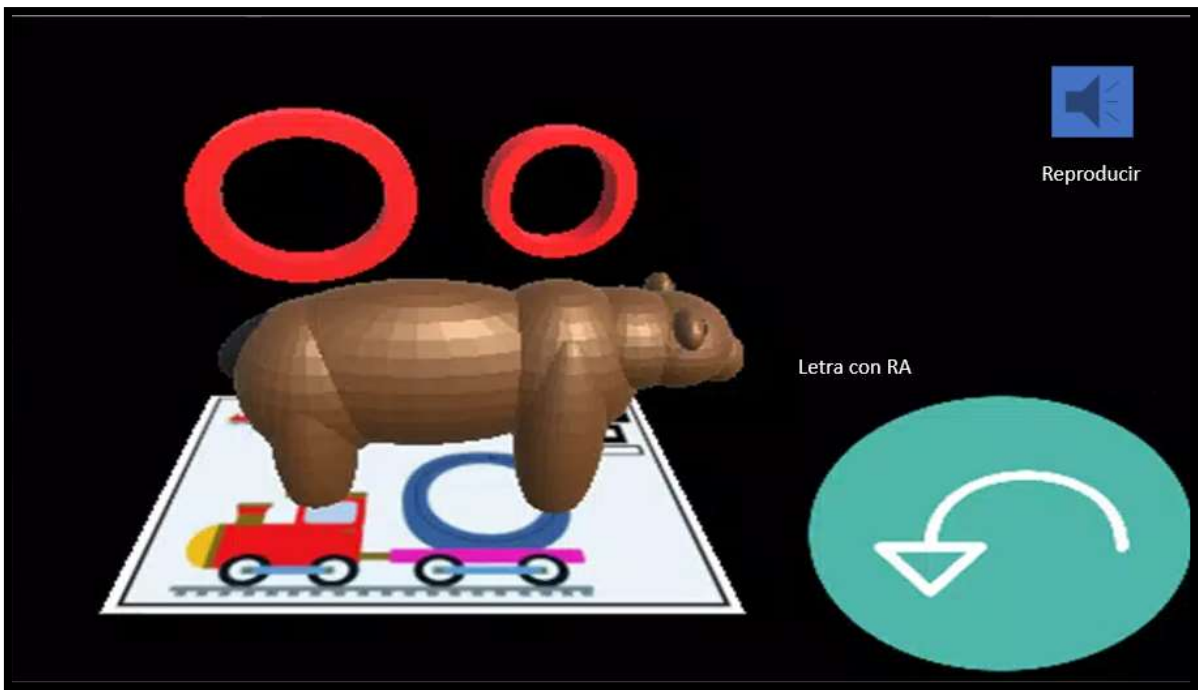


Figura 6: Interfaz de letra con realidad aumentada

En la figura 7 se presenta la interfaz de selección de música.



Figura 7: Interfaz de selección de música

En la figura 8 se presenta la interfaz de letra de la canción.

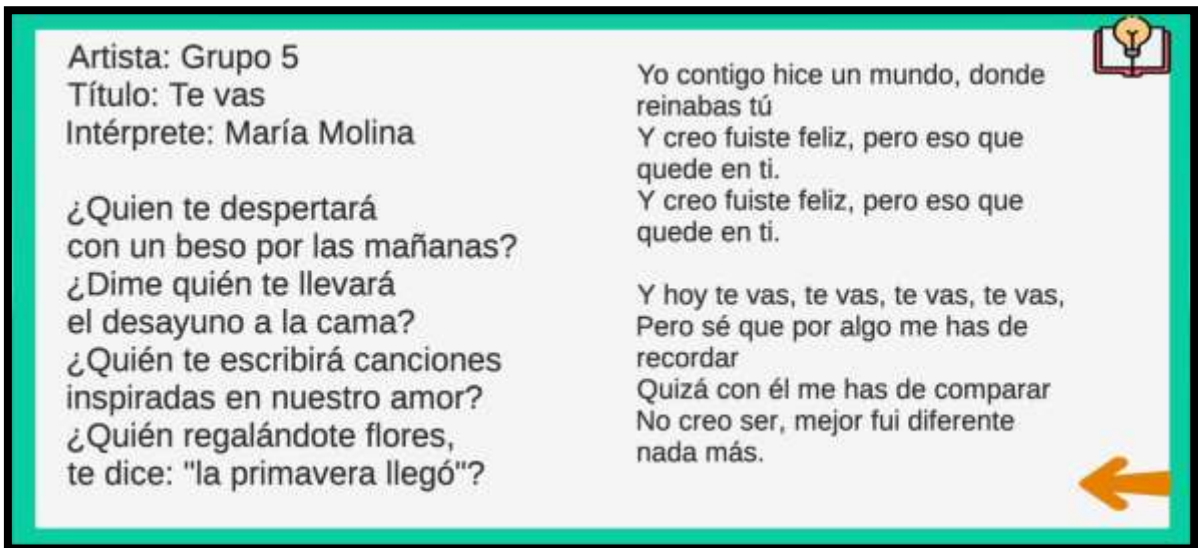


Figura 8: Interfaz de letra de la canción

En la figura 9 se presenta la interfaz de selección de canciones a desarrollar.



Figura 9: Interfaz de canciones a desarrollar

En la figura 10 se presenta la interfaz de preguntas de opción múltiple.

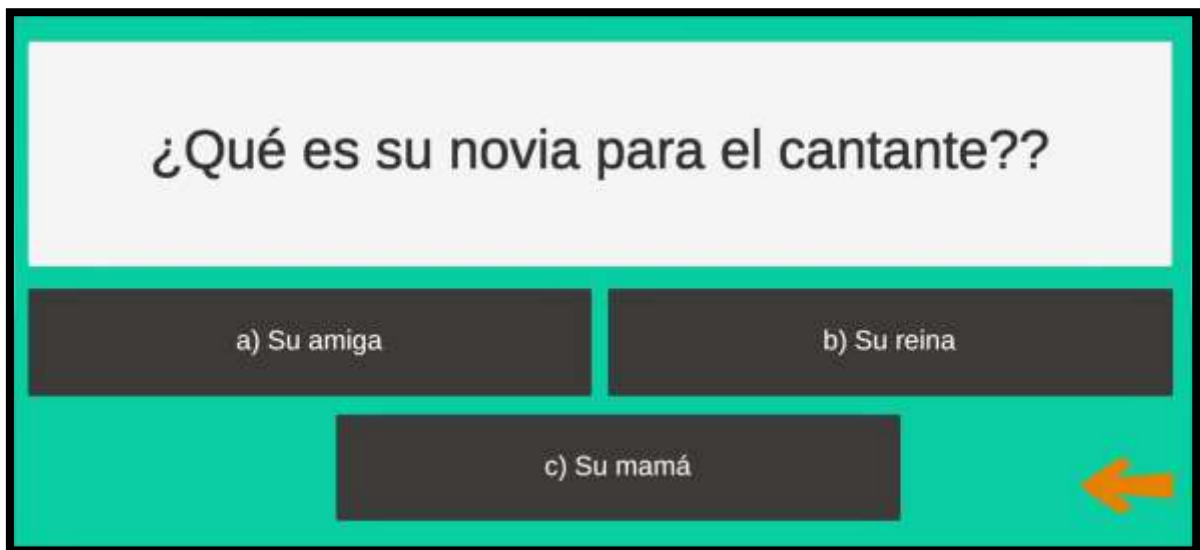


Figura 10: Interfaz de preguntas de opción múltiple

En la figura 11 se presenta interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta correcta).

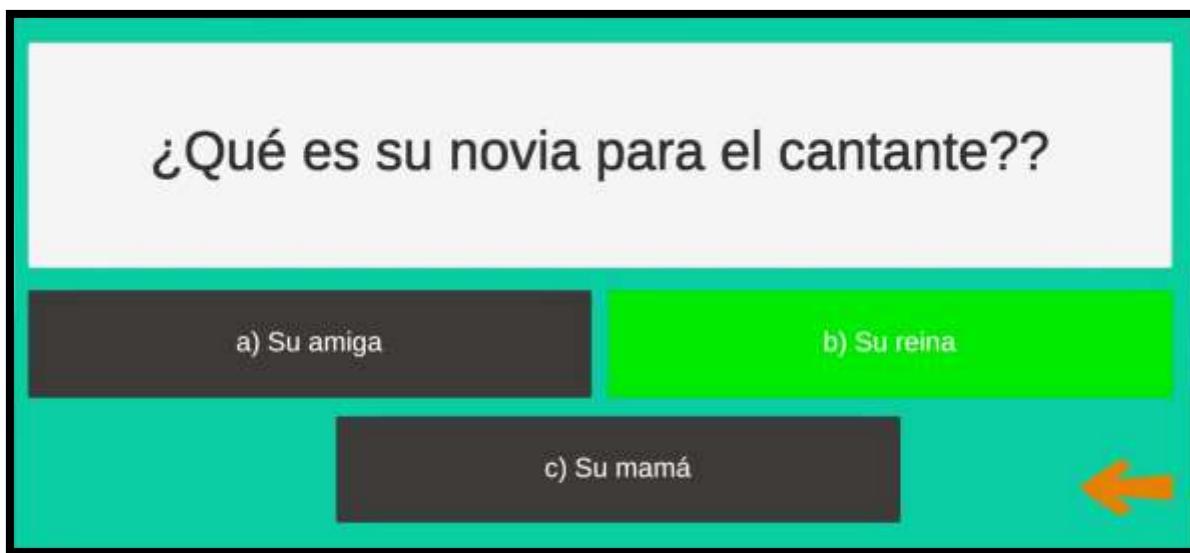


Figura 11: Interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta correcta)

En la figura 12 se presenta la interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta incorrecta).

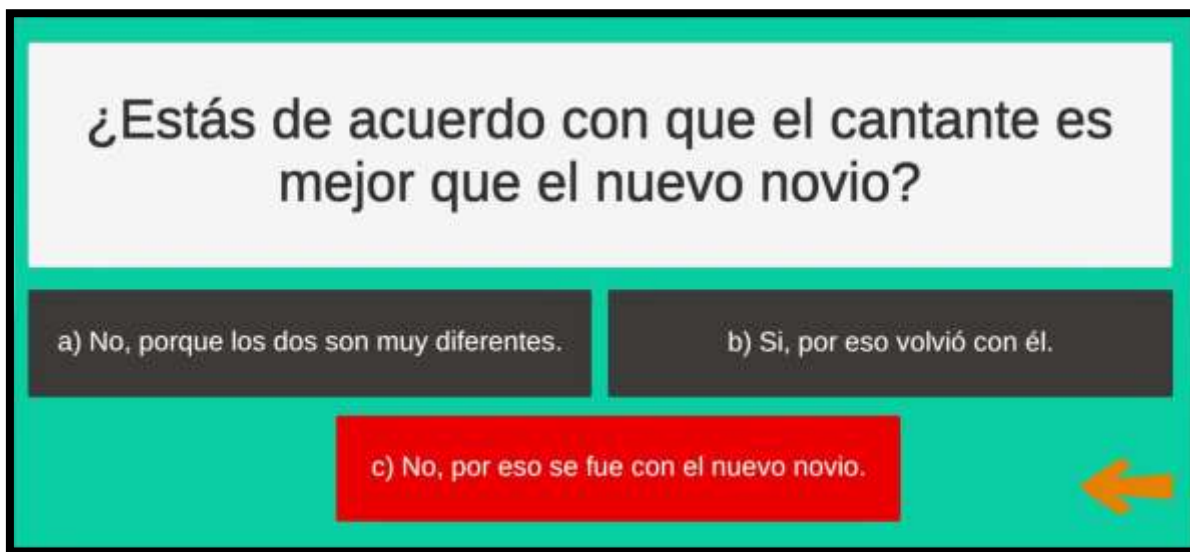


Figura 12: Interfaz de preguntas de opción múltiple (respuesta incorrecta)

En la figura 13 se presenta la interfaz de puntaje obtenido.



Figura 13: Interfaz de puntaje obtenido

Anexo 5: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

En la figura 14 se presenta la arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil con realidad aumentada.

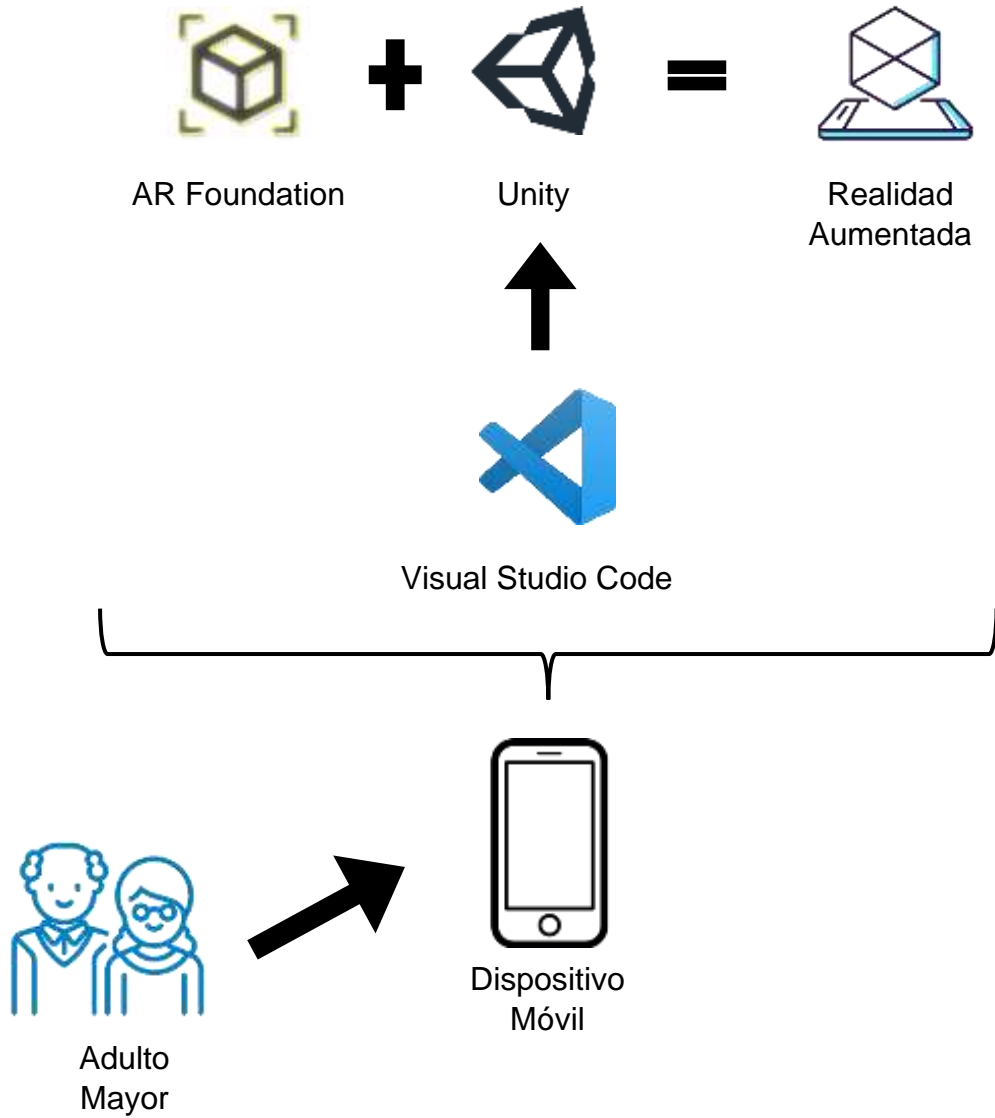


Figura 14: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

Anexo 6: Cuadro comparativo de metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles

En la tabla 26 se comparó las metodologías para desarrollar aplicaciones móviles de realidad aumentada y muestra las entidades existentes de las metodologías Mobile-D y RUP, sus definiciones y ventajas, respectivamente.

Tabla 26: Comparación entre las metodologías para desarrollar aplicaciones de realidad aumentada.

	Mobile-D	RUP
Definición	Permite el desarrollo de pequeños cursos en poco tiempo y en grupos reducidos. Funciona en el siguiente ciclo: buscar, configurar, crear, instalar y probar.	Las especificaciones, métodos y reglas que permiten el desarrollo sistemático de programas estructurados consisten en una serie de pasos desde la identificación del problema hasta su solución.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar aplicaciones móviles en el menor tiempo posible. ✓ Hace hincapié en la refactorización de software, el tiempo de implementación y la reducción de la productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apto para usuarios con pocos conocimientos. En otras palabras, es información confidencial y le brinda una mejor comprensión del proyecto que está implementando. ✓ Es fácil de usar y operar.

Ambos métodos representan avances en el uso de la realidad aumentada. Para el propósito de este estudio, se eligió el método Mobile-D debido a sus beneficios, facilidad de uso y tiempo de respuesta.

Anexo 7: Metodología de desarrollo Mobile-D con la aplicación móvil para la reducción del analfabetismo funcional

Mobile-D consta de cinco fases: descubrimiento del sistema, inicialización, producción, estabilización y prueba. Cada una de estas fases contiene un conjunto de pasos, tareas y prácticas. Amaya (2013).

La aplicación móvil de la presente investigación fue desarrollada bajo la metodología Mobile-D, a continuación, se describirá cada fase.

FASE 1: EXPLORACIÓN

1.1 Establecimiento de Stakeholders

Para esta investigación se establecieron los roles de los involucrados al desarrollo de la aplicación y se identificaron tareas y responsabilidades a cumplir:

Desarrolladores de la aplicación móvil:

- Chávez Santos, Julio Cesar
- Mendoza Pretell, Alison Adriana

Asesor de la investigación:

- Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio

Usuarios de la aplicación:

- Adultos mayores de 60 años

Para el desarrollo de la aplicación “EducARmusic” se establecieron reuniones previas entre el equipo de desarrollo y el asesor de la investigación. Esta aplicación abarca conceptos de realidad aumentada y aprendizaje musical para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores.

1.2 Definición del alcance:

En este punto, se toma en cuenta el período de investigación para determinar la asignación de recursos técnicos y humanos que definen los requisitos, metas y alcances de la investigación.

1.2.1 Requisitos previos:

- Adultos mayores de 60 años con presencia de analfabetismo funcional.
- Participantes que cuenten con la capacidad de lectura.
- Participantes que no cuenten con dificultades auditivas y/o visuales.
- Participantes que cuenten con dispositivos móviles compatibles con dispositivos Android 7+.

1.2.2 Alcance:

Prototipo funcional de una aplicación con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores.

1.3 Establecimiento del proyecto

En punto se definió el entorno técnico y físico de la investigación.

1.3.1 Documento de Análisis Inicial y Diseño de Arquitectura base

- Tecnologías: Unity
- Lenguajes de programación: C#
- Librerías:
 - ARCore
 - SDK Android
 - JDK 18
- IDE: Visual Studio Code
- Sistema operativo: Android versión 7 o superior.

- Equipos:
 - 2 ordenadores con un procesador de 4 núcleos a más, 12 GB de memoria RAM y espacio mínimo disponible de 20 GB.
- Metodología de desarrollo: Mobile-D

FASE 2: INICIALIZACIÓN

2.1 Configuración del entorno

a) Preparación del ambiente:

Instalación de Unity 2021 versión 3.0f1, configuración del path JDK, SDK y características de desarrollo dentro de Unity.

b) Capacitaciones:

Adquisición de conocimiento técnico del equipo de desarrollo sobre desarrollo móvil en la plataforma Unity a través de documentación oficial, foros y recursos audiovisuales en la web.

c) Plan de comunicación:

Se usaron aplicaciones de mensajería Whatsapp y videollamadas a través de Google Meet como canales de comunicación.

2.2 Planeamiento inicial:

Para la arquitectura de esta investigación se propuso el siguiente esquema de desarrollo:

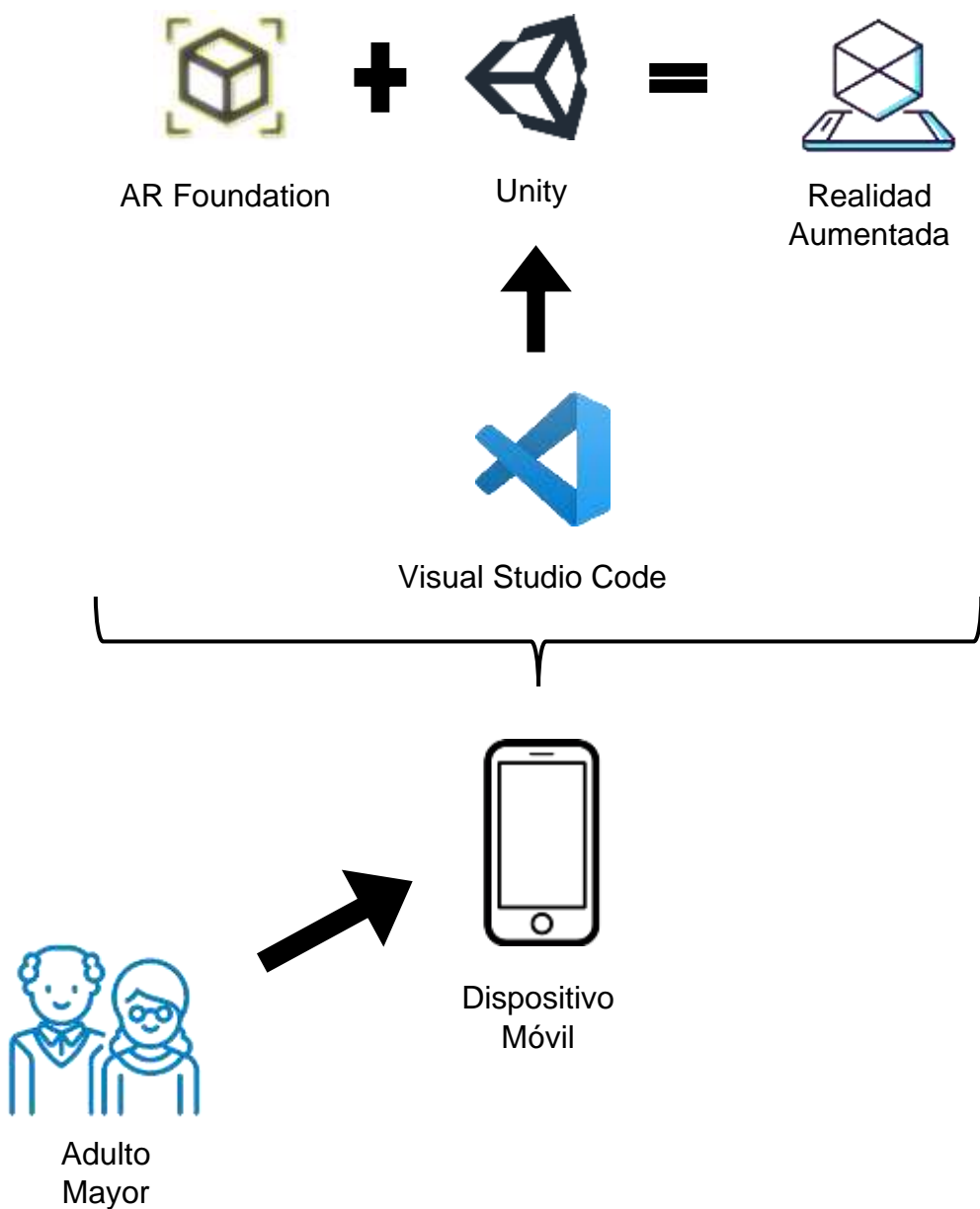


Figura 15: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

En la figura 15 muestra la arquitectura de la aplicación EducARmusic (APK). Se puede instalar en dispositivos móviles con sistema operativo Android versión 7 o superior. Además, las aplicaciones móviles utilizan el servicio ARCore de Google para la realidad aumentada, por lo que requieren un giroscopio.

2.3 Análisis de requisitos

En este apartado se definen y seleccionan los requerimientos funcionales y no funcionales del usuario final.

2.3.1 Requerimientos funcionales

Tabla 27: Requerimientos funcionales – Acceder a la aplicación

Identificador	F01	Nombre	Acceder a la aplicación
Tipo	Funcional	Prioridad	Alta
Necesidad	Sí	Verificable	Sí
Descripción	El usuario debe acceder a la aplicación colocando su nombre para lograr visualizar el contenido.		

La tabla 27 fue elaborada para identificar los requisitos funcionales asociados con el acceso a la aplicación. En la tabla 30 enumera los requisitos de la función de acceso del usuario para usar la aplicación. Se establece una prioridad alta.

Tabla 28: Requerimientos funcionales – Módulos de EducARmusic

Identificador	F02	Nombre	Contenido de los módulos de EducARmusic
Tipo	Funcional	Prioridad	Alta
Necesidad	Sí	Verificable	Sí
Descripción	<p>El usuario al acceder logrará visualizar el contenido de la aplicación, podrá seleccionar cada uno de los tres módulos disponibles, abecedario, aprendiendo con música y actividades, así mismo se detalla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La presentación de micro contenidos en el módulo de abecedario debe permitir al usuario, seleccionar letras, oír multimedia y visualizar la realidad aumentada. b) La presentación de micro contenidos en el módulo de aprendiendo con música debe permitir al usuario, seleccionar canción de preferencia, oír multimedia y visualizar la letra de las canciones, así mismo, retroceder al módulo principal. c) La presentación de micro contenido en el módulo de actividades debe permitir al usuario, seleccionar la actividad a desarrollar, así mismo, se deberá de presentar el puntaje logrado al final de la ronda de preguntas. 		

La tabla 28 se ha recopilado para identificar las prioridades de desarrollo de módulos.

2.3.2 Requerimientos no funcionales

- El diseño de los módulos debe ser orientado de manera horizontal.
- Cada letra del abecedario debe de contener un objeto en 3d capaz de mostrarse en realidad aumentada.
- Cada objeto animado deberá de tener una letra en la parte superior derecha el cual emitirá un sonido mencionando al objeto.
- Cada módulo debe de contar con un botón de retorno a la pantalla anterior.
- Las canciones deberán de ser cantadas mediante un intérprete, se debe se mostrar la letra, autor de la canción y nombres del intérprete.
- Se debe de mostrar un botón en forma de libro en la parte superior derecha de la canción seleccionada para poder acceder a las preguntas de evaluación.
- El apartado de “Actividades” debe de tener las canciones mostradas en el módulo “Aprendiendo con música”.
- Las preguntas correctas deben de ser resaltadas de color verde.
- Las preguntas incorrectas deben de ser resaltadas de color rojo.
- Se debe de mostrar una alerta indicando si realmente desea salir de la aplicación.

2.4 Elaboración de prototipos



Figura 16: Prototipo inicial – Panel principal

La figura 16 corresponde a la pantalla principal de la aplicación dividida en cuatro temas importantes como son: (a) Abecedario, (b) Aprendiendo con música y (c) Actividades.



Figura 17: Prototipo Inicial – Módulo Abecedario

En la figura 17 se muestra el módulo de Abecedario el cual muestra las letras del abecedario y al ser seleccionadas muestran un objeto 3D con realidad aumentada.



Figura 18: Prototipo Inicial – Letra con realidad aumentada

La figura 18 presenta el objeto 3D de la letra seleccionada, así mismo la letra multimedia que lo representa, se emite un audio indicando el nombre del objeto 3D.



Figura 19: Módulo Aprendiendo con música

La figura 19 representa el contenido de las canciones a seleccionar, cada opción posee un fragmento de la letra de la canción y audio del intérprete.



Figura 20: Módulo Actividades

La figura 20 representa las canciones a seleccionar, cada opción posee 10 preguntas relacionadas a la canción elegida.



Figura 21: Puntaje de Actividades

La figura 21 representa el puntaje obtenido luego de responder la ronda de preguntas de la canción seleccionada.

FASE 3: PRODUCCIÓN

En esta etapa se estructura el funcionamiento de la aplicación, se establece un cronograma (planificación, desarrollo, lanzamiento) el cual se repite hasta que se implementan todas las características del proyecto.

3.1. Diagrama caso de uso de EducARmusic

La figura 22 muestra un diagrama de caso de uso que identifica actores y las actividades realizadas dentro de la aplicación EducARmusic.

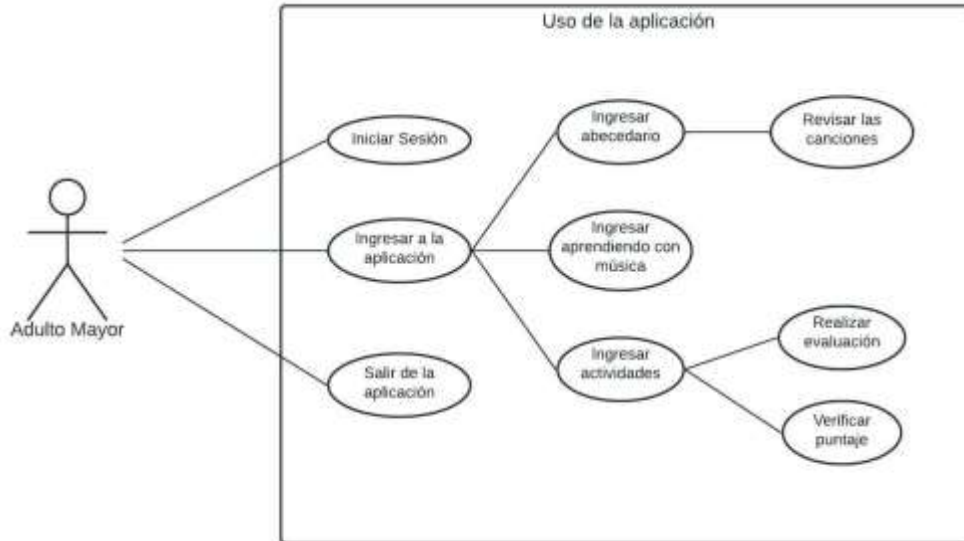



Figura 22: Diagrama de caso de uso

3.2. Definición de los actores externos

Tabla 29: Actores externos dentro de EducARmusic

Actor del negocio	Descripción
 Adulto Mayor	Los adultos mayores como actores externos tienen acceso a todos los módulos sugeridos en la solicitud de evaluación. Luego realice la actividad correspondiente y valide los resultados y servicios.

En la tabla 29 muestra descriptivamente al adulto mayor como actor, junto con las actividades realizadas en cada uno de los módulos propuestos.

3.3. Historias de usuario

Las historias de usuario son un componente fundamental para aplicar las técnicas ágiles de este estudio, especialmente en metodologías Mobile-D. La sencillez de esta herramienta facilita la implementación del software.

En la tabla 30 se plantearon cada uno de los módulos de la aplicación EducARmusic.

Tabla 30: Iniciar sesión en la aplicación

Numero	Tipo	Dificultad		Confianza	Esfuerzo		Notas
		Antes	Después	1 (Poca confianza) 4 (Mucha confianza)	Estimación	Actual	
F01-T01	Nuevo	Difícil		3	10h		
Descripción							
Realización del inicio de sesión para visualizar el contenido de EducARmusic. La aplicación necesita que el usuario indique su nombre.							
Fecha		Estado		Comentarios			
02/06/2022		Definido		Debe escribir correctamente su nombre.			

En la tabla 31 se detalló la actividad de visualización de contenido dentro de la aplicación para cada módulo. Debe enviar una evaluación al final del módulo.

Tabla 31: Utilización de los contenidos de la aplicación

Numero	Tipo	Dificultad		Confianza	Esfuerzo		Notas
		Antes	Después	1 (Poca confianza) 4 (Mucha confianza)	Estimación	Actual	
F02-T01	Nuevo	Muy Difícil		3	20h		
Descripción							
Contenido de la aplicación EducARmusic como abecedario y aprendiendo con música. Al concluir las canciones el usuario debe realizar la evolución.							
Fecha		Estado		Comentarios			
09/06/2022		Definido		Los contenidos están comprimidos para consumir el mínimo espacio posible.			

Un factor motivante desarrollado en la aplicación es la puntuación por actividad. De esta manera, el adulto mayor podrá comparar su resultado y poder mejorarlo para

luego ver su mejora del proceso; por ello, en la tabla 32 se visualiza los puntajes por cada evaluación que realiza.

Tabla 32: Visualización de los puntajes de los adultos mayores

Numero	Tipo	Dificultad		Confianza	Esfuerzo		Notas
		Antes	Después	1 (Poca confianza) 4 (Mucha confianza)	Estimación	Actual	
F03-T01	Nuevo	Muy Díficil		3	10h		
Descripción							
Visualizar los puntos que obtenga el adulto mayor en su evaluación de práctica lo aprendido.							
Fecha		Estado		Comentarios			
16/06/2022		Definido		Después de realizar la evaluación, visualizará un marcador de las respuestas correctas obtenidas.			

FASE 4: ESTABILIZACIÓN

Esta fase resume las características desarrolladas. Si se produce algún error, se tomará la solución adecuada. El módulo de inicio de sesión de la aplicación y el módulo del menú principal se han integrado y se han realizado las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de todos los componentes.

Luego, se procedió a integrar todos los módulos. Se visualizó una leve demora al acceder a los objetos 3D, se solucionó reduciendo el nivel de las texturas, así mismo se observaron algunos campos de texto fuera de los marcos establecidos, ello se solucionó ajustando los puntos de pivote en cada canvas. Por último, se incorporó el apartado de puntaje obtenido por ronda de preguntas.

Después se procedió a realizar las pruebas de compatibilidad de realidad aumentada con los equipos móviles propios, logrando ejecutar la aplicación con éxito sin error alguno.

FASE 5: PRUEBAS DEL SISTEMA

5.1 Pruebas del sistema

Al finalizar con la corrección de errores indicados por el asesor, se decidió instalar una versión piloto a diez usuarios para comprobar si aún existe algún tipo de error y de este modo lograr una mejora de la aplicación. Se corrigieron aspectos visuales y se pudo evidenciar que la primera versión distribuida era correcta.

Posterior a ello, se fue probando cada módulo de la aplicación en diversos tipos de dispositivos móviles, el funcionamiento y respuesta de cada opción fue correcto. Se validaron y corrigieron las funcionalidades y errores mínimos encontrados.

Finalmente se dio paso a la distribución de la aplicación EducARmusic, realizando la instalación de la aplicación a los adultos mayores (usuarios finales).

Anexo 8: Consentimiento informado

Yo identificado con el número de DNI he sido informado sobre el procedimiento de la investigación titulada "Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores", desarrollado por los autores Chávez Santos, Julio Cesar y Mendoza Pretell, Alison Adriana y se me ha entregado una copia de este consentimiento informado, fechado y firmado. Mis resultados se juntarán con los obtenidos por los demás participantes y en ningún momento se revelará mi identidad.

Mi consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón de fuerza mayor, sin que ello implique alguna consecuencia desfavorable para mí. Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para ser parte de esta investigación.

Lima, ____ de _____ 2022

Firma del participante



Huella Dactilar

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____

Anexo 9: Ficha de cuestionario – Incremento de motivación y satisfacción

- 1) Cuestionario para validar la motivación de los adultos mayores en la reducción del analfabetismo funcional sin la aplicación móvil.

Nombre y apellidos:

Instrucción: Marca con un (X)

En la tabla 33 se muestra una escala de motivación hacia el aprendizaje del 1 al 5, tomada antes del uso de la aplicación móvil con la que fue utilizada para la presente investigación.

Tabla 33: Prueba de motivación hacia el aprendizaje (Pre-Test)

Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado se siente hacia la mejora de la comprensión lectora mediante los medios actuales (libros, revistas, programas educativos, etc.)?					

- 2) Cuestionario para validar la motivación de los adultos mayores en la reducción del analfabetismo funcional con la aplicación móvil.

Nombre y apellidos:

Instrucción: Marca con un (X)

En la tabla 34 se muestra una escala de motivación con el aprendizaje del 1 al 5, tomada después del uso de la aplicación móvil con la que fue utilizada para la presente investigación.

Tabla 34: Prueba de motivación hacia el aprendizaje (Post-Test)

Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado se siente con la reducción del analfabetismo funcional mediante la interacción con la aplicación móvil de realidad aumentada?					

- 3) Cuestionario para validar la satisfacción de los adultos mayores en la reducción del analfabetismo funcional sin la aplicación móvil.

Nombre y apellidos:

Instrucción: Marca con un (X)

En la tabla 35 se muestra una escala de satisfacción con el aprendizaje del 1 al 5, tomada antes del uso de la aplicación móvil con la que fue utilizada para la presente investigación.

Tabla 35: Prueba de satisfacción con el aprendizaje (Pre-Test)

Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente con la mejora de la comprensión lectora mediante los medios actuales (libros, revistas, programas educativos, etc.?)					

- 4) Cuestionario para validar la satisfacción de los adultos mayores en la reducción del analfabetismo funcional sin la aplicación móvil.

Nombre y apellidos:

Instrucción: Marca con un (X)

En la tabla 36 se muestra una escala de satisfacción con el aprendizaje del 1 al 5, tomada después del uso de la aplicación móvil con la que fue utilizada para la presente investigación.

Tabla 36: Prueba de satisfacción con el aprendizaje (Post-Test)

Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente al aprender y reducir el analfabetismo funcional mediante la aplicación móvil con realidad aumentada?					

Referencia:

CHIANG, T. H., YANG, S. J. y HWANG, G. J. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society* [en línea], 17(4). 352-365 [consulta: 15 de agosto de 2019]. Disponible

en:

https://pdfs.semanticscholar.org/9ade/06327c6ae2a41168f40fa90aa80e04c48f6f.pdf?_ga=2.145675060.1094900606.15900183322036542546.1590018331

KUMAR, K. S., TAMILSELVAN, S., SHA, B. I., HARISH, S., y STUDENT, B. E. (2018). Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot. *International Journal of Engineering Science* [en línea], 8(3), 16134-16137 [consulta: 15 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-Powered-BankingChatbot-Kumar-Tamilselvan/14e9e8a7e98d1d40003bb8f69158ff87b2086478>

Anexo 10: Instrumento de evaluación para medir los niveles de comprensión lectora

En el siguiente punto se muestra el instrumento de evaluación para medir los tres niveles de comprensión lectora, tomada antes y después del uso de la aplicación móvil.

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
FECHA:	TIEMPO:	

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Luis Miguel

Título: Será que no me amas

No sé qué está pasando
Que todo está al revés
Que tú ya no me besas
Tal como ayer.

Que anoche en la playa
No me dejaste amarte
Algo entre nosotros
No va bien.

No culpes a la noche.
No culpes a la playa.
No culpes a la lluvia,
Será que no me amas.

No busques más disculpas.
No siento tus caricias.
Ya no eres la misma
Que yo amé.

Te veo tan distante.
Te siento tan distinta.

Pues hay dentro de ti
Otra mujer.

No culpes a la noche.
No culpes a la playa.
No culpes a la lluvia
Será que no me amas.

¡Ya no sé!, ¡ya no sé!, ¡ya no sé!
Qué va a pasar.
¡Ya no sé!, ¡ya no sé!, ¡ya no sé!
Qué voy a hacer.

No culpes a la noche.
No culpes a la playa.
No culpes a la lluvia.
Será que no me amas.

Referencia: LETRAS.COM. Será que no me amas [en línea] (fecha de lanzamiento: 1990)
Disponible en: <https://www.letras.com/luis-miguel/108688/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Dónde estaban la noche de ayer?
 - a) En la playa
 - b) En un bar
 - c) En la lluvia

2. ¿Quién es el personaje principal?
 - a) Luis Miguel
 - b) El clima
 - c) Su novia

3. ¿De qué se trata la canción?
 - a) Luis Miguel siente que su novia solo se excusa.
 - b) La novia de Luis Miguel no sabe besar.
 - c) La novia de Luis Miguel tiene un comportamiento distante con él.

Nivel inferencial:

4. ¿Por qué Luis Miguel siente que su novia esta distante?
 - a) Porque estaba lloviendo.
 - b) Porque no le da la atención, ni las muestras de afecto que él espera.

- c) Porque no le da besos.
- 5. ¿Por qué Luis Miguel siente que su novia no lo ama?
 - a) Porque no lo deja amarla.
 - b) Porque ella esta distante y distinta con él.
 - c) Porque la noche de ayer estaba lloviendo.
- 6. La canción trata de:
 - a) Luis Miguel siente que su novia ya no lo ama.
 - b) Es otra mujer.
 - c) Fueron a la playa.
- 7. ¿Cómo terminaría la historia si su novia no hubiera actuado distante con él?
 - a) Luis Miguel estaría seguro de lo que su novia siente por él.
 - b) Luis Miguel y su novia estarían pasando una linda velada frente al mar.
 - c) Luis Miguel estaría feliz con su novia.

Nivel crítico:

- 8. ¿Cómo calificarías la actitud que tuvo la novia de Luis Miguel?
 - a) Tuvo una actitud negativa porque no pudieron disfrutar de una velada amena.
 - b) Tuvo una actitud positiva porque no está mal estar un poco distinta a otros días.
 - c) Tuvo una actitud negativa porque solo se excusaba.
- 9. ¿Qué opinas sobre el texto final de la canción?
 - a) El final fue bueno porque fueron a la playa.
 - b) El final fue malo porque su novia no expresa las razones de su comportamiento distante.
 - c) El final fue malo porque estaba lloviendo.
- 10. ¿Cómo crees que se sintió Luis Miguel por la actitud distante de su novia?
 - a) Se sintió confundido al no saber porque ella actuaba así.
 - b) Se sintió molesto porque estaba lloviendo.
 - c) Se sintió contento porque su novia es otra mujer.

NOMBRES Y APELLIDOS:

FECHA:

TIEMPO:

NOTA

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Gian Marco

Título: El ritmo de mi corazón

El amor es así, desde que te conozco.
Nadie me hace sentir,
Lo que dicen tus ojos,
Cuando me hablas de tu vida.
Si supieras que me muero,
Por tenerte junto a mí.
Ya no puedo guardar este secreto.

El amor es así, sé que somos amigos.
Pero quiero intentar, susurrarte al oído,
Y conquistarte con mis besos.
Esta noche es el momento,
Te confieso que por ti.
Hace tiempo que muero y que quiero contigo.

Dejé colgado en tu cielo,
En una nube mi nombre.
En tu mirada una canción,
¡Ven que te la canto!

Eh-eh-eh-eh-eh-eh,
oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh.
Lleva el ritmo de mi corazón,
¡Dime si la escuchas!
Eh-eh-eh-eh-eh-eh,
oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh-oh.
Es el ritmo de mi corazón.

Referencia: MUSICA.COM. El ritmo de mi corazón [en línea] (fecha de lanzamiento: 2012)
Disponible en: <https://www.musica.com/letras.asp?letra=2042175>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Cuál es el secreto guardado del cantante?
 - a) El ritmo de su corazón
 - b) Que está muy enamorado de su amiga**
 - c) Bailaron toda la noche

2. ¿Cómo es el “amor”?
 - a) Es como morir por estar con esa persona.**
 - b) Es cuando hablas de tu vida.
 - c) Es cantarle una canción.

3. ¿Qué sucedió en esa noche?
 - a) Se miraron toda la noche.
 - b) Bailaron toda la noche.**
 - c) Se besaron toda la noche.

4. ¿Cómo expresó el cantante todo lo que sentía por ella?
 - a) Le cantó una canción.**
 - b) Le relató una poesía.
 - c) Le escribió una carta.

Nivel inferencial:

5. ¿Cuál es la intención del cantante al escribir la canción?
 - a) Dar a escuchar el ritmo de su corazón.
 - b) Dar a conocer el amor que siente por su amiga.**
 - c) Dar a conocer el significado del amor.

6. ¿Qué entendemos por: “dejé colgado en tu cielo, en una nube mi nombre”?
 - a) Dejó un pequeño obsequio para ella.
 - b) Dejó una carta de amor para ella.
 - c) Dejó un recuerdo para que siempre piense en él.**

7. ¿Cuál sería el título adecuado para la canción?
 - a) Me muero por ti.**
 - b) El amor es así.
 - c) Somos amigos.

Nivel crítico:

8. ¿Qué opinión tienes acerca del amor?
 - a) El amor es estar siempre con esa persona.
 - b) El amor es una decisión.
 - c) El amor es cantar con el corazón.

9. ¿Qué opinas sobre el final de la canción?
 - a) El final de la canción fue bueno porque el amor es el ritmo de su corazón.
 - b) El final de la canción fue malo porque no logró escuchar.
 - c) El final de la canción fue malo porque su corazón no tiene ritmo.

10. ¿Cómo calificarías la actitud que tuvo el cantante al expresar el amor que tiene hacia su amiga?
 - a) Tuvo una actitud negativa porque no entiendo el ritmo de su corazón
 - b) Tuvo una actitud positiva porque habló con ella.
 - c) Tuvo una actitud positiva porque se expresó todos sus sentimientos por ella a través de una canción.

NOMBRES Y APELLIDOS:		
FECHA:	TIEMPO:	
		NOTA

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Lucho Barrios

Título: Mi niña bonita

Yo creo que a todos los hombres
 Les debe pasar lo mismo
 Que cuando van a ser padres
 Quisieran tener un niño
 Luego te nace una niña
 Sufres una decepción
 Y después la quieres tanto
 Que hasta cambias de opinión.

Es mi niña bonita
 Con su carita de rosa.
 Es mi niña bonita
 Cada día más preciosa.
 ¡Ay! es mi niña bonita
 Hecha de nardo y clavel
 Es mi niña bonita
 Es mi niña bonita
 Cuando la llegue a querer.

Si un día se casa mi niña
 Vestida de blanco armiño
 Me acordare que soñaba
 Con que al nacer fuera un niño.

Por eso rezo y le pido
 Al señor del gran poder
 Que al hombre que se la lleve
 La sepa siempre querer.

Referencia: MUSICA.COM. Mi niña bonita [en línea] (fecha de lanzamiento: 1998)
Disponible en: <https://www.musica.com/letras.asp?letra=1061382>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Qué es lo que quisieran los hombres cuando van a ser padres?
a) Quisieran tener un niño.
b) Quisieran tener gemelos.
c) Quisieran tener una niña.

2. ¿Quién es el personaje principal?
a) Los padres
b) La niña
c) El niño

3. ¿Qué era lo que pedía el cantante para su niña al rezar?
a) Que su niña se case.
b) Que su niña fuera un niño.
c) Que el hombre con quien se case, la sepa querer.

Nivel inferencial:

4. La canción trata de:
a) El cantante quería tener un niño.
b) El cantante supo querer y cuidar a su niña desde que nació.
c) El cantante quería que su niña se case con un buen hombre.

5. ¿Cuál es el motivo por el que los hombres se decepcionan cuando son padres?
a) Porque quisieran tener un niño en vez de una niña.
b) Porque no quisieran que su niña se case.
c) Porque quisieran jugar fútbol con su niño.

6. ¿Qué hubiera pasado si el cantante hubiese tenido un niño?
a) El cantante hubiese compartido muchas anécdotas con su hijo.
b) El cantante hubiese tenido un niño bonito.
c) El cantante no se hubiese sufrido una decepcionado.

7. ¿Qué otro título le pondrías a la canción?
a) Quisiera tener un niño.
b) Soñaba que fueras un niño.

c) Cuando la llegue a querer.

Nivel crítico:

8. ¿Qué opinas sobre el final de la canción?
- a) El final fue bueno porque quiere que su niña se case con un hombre que la quiera.
 - b) El final fue bueno porque reza a Dios.
 - c) El final fue malo porque un hombre no puede llevarse a su niña.
9. ¿Cómo calificarías la actitud que tuvo el cantante cuando se enteró que nació una niña?
- a) Tuvo una actitud positiva porque siempre quiso una niña.
 - b) Tuvo una actitud negativa porque sufrió una decepción.
 - c) Tuvo una actitud negativa al principio pero luego positiva porque cambio de opinión y la quiso mucho.
10. ¿Estás de acuerdo que los hombres cuando se conviertan en padres deben tener un niño?
- a) No, porque eso no se puede planificar.
 - b) Si, para que sea el hombre de la casa.
 - c) Si, para que no sufran una decepción.

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
FECHA:	TIEMPO:	

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Hermanos Yaipén

Título: Porque me haces llorar

¿Para qué me haces llorar?
¿Que no ves cómo te quiero?
¿Y para qué me haces sufrir?
¿Que no ves, que más no puedo?
Yo nunca, nunca había llorado
Y menos de dolor.
Ni nunca, nunca había tomado
Y menos por un amor.

¿Por qué me haces llorar?
Y te burlas de mí
Si sabes tú muy bien que yo no sé sufrir.
Yo me voy a emborrachar
Al no saber de mí
Que sepan que hoy tomé
Y que hoy me emborraché, por ti.
Si yo nunca, nunca había llorado
Y menos de dolor
Y ni nunca, nunca había tomado
Y menos por un amor

¿Por qué me haces llorar
Y te burlas de mí?
Si sabes tú muy bien que yo no sé sufrir
Yo me voy a emborrachar
Al no saber de mí
Que sepan todos que hoy tomé
Y que hoy me emborraché, por ti.

Referencia: LETRAS.COM. Porque me haces llorar [en línea] (fecha de lanzamiento: 2016)
Disponible en: <https://www.letras.com/hnos-yaipen/mix-juan-gabriel/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Quién se emborracho?
a) El cantante principal.
b) Su novia.
c) El cantinero.
2. ¿Por qué el cantante lloró?
a) Porque estaba tomando.
b) Porque se burlan de él.
c) Porque está sufriendo por su novia.
3. ¿Quién es la persona por la cual el cantante quiere tomar?
a) Su novia
b) Su mamá
c) Su amiga
4. ¿Qué sucedió cuando su novia se burló de él?
a) Se puso a llorar.
b) Quería que todos sepan que iba a tomar.
c) Se emborrachó para no sufrir por amor.

Nivel inferencial:

5. ¿Cuál es la intención del cantante al escribir la canción?
a) Expresar que para aliviar el dolor hay que tomar.
b) Expresar que nunca había llorado por amor.
c) Expresar que no deben burlarse de las personas porque duele.
6. ¿Con que objetivos crees que su novia se burló de él?
a) Para que sufra y se vaya a tomar.
b) Para que la deje en paz.
c) Para que se rían juntos.
7. ¿A qué se refiere cuando dice: “¿Por qué me haces llorar?”?
a) Que su novia se ríe de él.
b) Que su novia le pegó.
c) Que su novia no lo toma en serio y lo hace sufrir.

Nivel crítico:

8. ¿Qué detalles crees que está de más?
- a) Que llore por amor.
 - b) Que se emborrache y que quiere que todos los demás lo sepan.
 - c) Que sienta dolor.
9. ¿Qué hubieras hecho tú si se burlan de ti?
- a) Hubiera estado muy triste.
 - b) No me hubiera puesto borracho.
 - c) Me hubiera burlado de esa persona también.
10. ¿Cómo calificarías la actitud que tuvo el cantante después de que su novia se burló de él?
- a) Tuvo una actitud positiva porque se rio mucho.
 - b) Tuvo una actitud negativa porque él debió sobreponerse.
 - c) Tuvo una actitud negativa porque hizo que el cantante se emborrache.

NOMBRES Y APELLIDOS:		
FECHA:	TIEMPO:	
		NOTA

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Grupo 5

Título: Te vas

¿Quién te despertará con un beso por las mañanas?
 Dime quién te llevará el desayuno a la cama.
 ¿Quién te escribirá canciones inspiradas en nuestro amor?
 ¿Quién, regalándote flores, te dice: “la primavera llegó”?

Yo contigo hice un mundo, donde reinabas tú
 Y creo fuiste feliz, pero eso que quede en ti.
 Y creo fuiste feliz, pero eso que quede en ti.

Y hoy te vas, te vas, te vas, te vas
 Pero sé que por algo, me has de recordar
 Quizá con él me has de comparar
 No creo ser mejor, fui diferente, nada más.

Referencia: LETRAS.COM. Te vas [en línea] (fecha de lanzamiento: 2005) Disponible en: <https://www.letras.com/grupo-5/780958/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Qué es su novia para el cantante?
 - a) Su amiga
 - b) Su reina**
 - c) Su mamá
2. ¿Por qué el cantante piensa que su novia fue feliz con él?
 - a) Porque él es el mejor.
 - b) Porque él le llenaba de detalles.

- c) Porque él le trataba como reina.
3. ¿Quién le escribía canciones de amor a la novia?
- a) El cantante
- b) La nueva pareja.
- c) La mamá
4. ¿Cuándo el cantante le regalaba flores a su novia?
- a) Cuando llegaba el invierno.
- b) Cuando llegaba la primavera.
- c) Cuando llegaba el otoño.

Nivel inferencial:

5. ¿Cuál es la intención del cantante al escribir la canción?
- a) Que nadie la va tratar como una reina, como él lo hizo.
- b) Que ella se ira con un mal hombre.
- c) Que ella se arrepentirá de dejarlo.
6. ¿Por qué el cantante cree que ella se va acordar de él?
- a) Porque él la amaba.
- b) Porque le preparaba el desayuno.
- c) Porque él es diferente a los demás.
7. ¿Cuál es el motivo por el que su novia se va?
- a) Porque él no le daba atención.
- b) Porque se enamoró de otro hombre.
- c) Porque no era feliz.

Nivel crítico:

8. ¿Estás de acuerdo con que el cantante es mejor que el nuevo novio?
- a) No, porque los dos son muy diferentes.
- b) Si, por eso volvió con él.
- c) No, por eso se fue con el nuevo novio.
9. ¿Qué opinas sobre el final de la canción?
- a) El final fue malo porque comparo su nueva pareja con él.
- b) El final fue bueno porque se fue con alguien mejor que él.
- c) El final fue malo porque le dejó aunque él le trataba como una reina.
10. ¿Cuál crees que fue la intención del cantante al decir: “no creo ser mejor fui diferente nada más”?
- a) Su intención fue decir que él le dio todo su amor.
- b) Su intención fue decir que él es diferente a los demás.

c) Su intención fue decir que él es mejor que los demás.

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
FECHA:	TIEMPO:	

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Myriam Hernández

Título: Huele a peligro

Ese abrazo, que nos damos los dos,
Cuando nos saludamos.
Ese beso, que se escapa de mí,
Cuando nos encontramos.

Huele a peligro estar contigo.
Existe un algo entre los dos,
Esa manera de sentir, que no es de amigos.

Ese rato cuando hablamos los dos,
Esquivando miradas
Que pensamos, que la gente está ciega,
Que al fin la engañamos.

Huele a peligro hablar contigo
Porque olvidamos que, hace tiempo,
Cada uno de los dos ya tiene un nido.

Huele a peligro
El sólo hecho de acercarme a conversarte
Con el pretexto de que de algo quiero hablarte.
Un solo paso en falso y nada ya nos puede detener.

Huele a peligro
Ese deseo que se esconde en la mirada.
El fuego atroz de una pasión desesperada

Esa inquietud alborotada con el hambre retrasada.
Huele a peligro.

Referencia: LETRAS.COM. Huele a peligro [en línea] (fecha de lanzamiento: 1998)
Disponible en: <https://www.letras.com/myriam-hernandez/997347/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Qué sucedió cuando se saludaban?
 - a) Se daban un beso.
 - b) Se daban un abrazo.**
 - c) Se daban la mano.

2. ¿Con qué pretexto se acercaba ella a él?
 - a) Con el pretexto de darle un abrazo
 - b) Con el pretexto de cantarle
 - c) Con el pretexto de hablarle**

3. ¿Qué sucedió cuando se encontraban?
 - a) Se le escapó un beso de parte de ella.**
 - b) Se le escapó un abrazo de parte de él.
 - c) Se le escapó una mirada.

4. ¿Qué era lo que sentían cuando estaban cerca?
 - a) Sentían amor.
 - b) Sentían peligro.**
 - c) Sentían odio.

Nivel inferencial:

5. La canción trata de:
 - a) Un amor imposible
 - b) Engañan a la gente
 - c) Un amor prohibido**

6. ¿Qué otro título le pondrías a la canción?
 - a) La gente está ciega.
 - b) Existe algo entre los dos.**
 - c) Esquivando miradas.

7. ¿A qué se refiere la autora cuando dice que: “Huele a peligro”?
 - a) Que sienten mucha atracción uno por el otro pero cada uno ya tiene su compromiso**

- b) Que sienten mucho odio por el otro
- c) Que sienten mucho rencor por el otro

Nivel crítico:

- 8. ¿Qué opinas sobre el final de la canción?
 - a) Que están muy desesperados.
 - b) Que quieren volver a verse.
 - c) Que podrían terminar teniendo un amorío.

- 9. ¿Cuál crees que fue la intención de la cantante al acercarse a él?
 - a) Su intención fue acercarse más sentimentalmente a él.
 - b) Su intención fue que las personas no se dieran cuenta.
 - c) Su intención fue abrazarlo.

- 10. ¿Cómo crees que se sintió la cantante cuando hablaron los dos?
 - a) Se sintió un poco incomoda.
 - b) Se sintió que olvidó que cada uno ya tiene su nido.
 - c) Se sintió muy feliz de verlo después de mucho tiempo.

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
FECHA:	TIEMPO:	

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Grupo 5

Título: Motor y motivo

Luz de mis ojos,
Aire que respiro.
Eres en mi vida,
Motor y motivo.
Ayer tan lejana,
Hoy tan dentro de mí.
Solo con mirarte,
Me has hecho cautivo.

Ocupas mi mente,
Un noventa por ciento.
Tu nombre pronuncio,
Muerdo por tus besos.
Emocionaste a mi mundo sereno,
Te has adueñado de mis sentimientos.

Ay cómo has hecho, para que te quiera.
Dependo de ti, como planta a la tierra.
Sin mover un dedo, me has hecho adorarte.
A primera vista, me enamoraste.

Te regalo mi vida, mi cariño sincero.
Mi alma, mis sueños, y todo lo que quiero.

Y no me cansa decirte te amo.
Le grito al mundo, te amo, te amo.

Referencia: LETRAS.COM. Motor y motivo [en línea] (fecha de lanzamiento: 2005)
Disponible en: <https://www.letras.com/grupo-5/531430/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Qué es ella para él?
a) Su motor y motivo.
b) Su mundo.
c) Su regalo.
2. ¿Cuándo el cantante se enamoró de ella?
a) Cuando su amigo le hablo de ella.
b) Cuando la vio por primera vez.
c) Cuando la llamó por teléfono.
3. ¿Cuál es la palabra que el cantante nunca se cansa de decirle?
a) “Te extraño”
b) “Eres mi vida”
c) “Te amo”
4. ¿Cómo dejó de ser su mundo cuando la conoció?
a) Su mundo dejó de ser interesante.
b) Su mundo dejó de ser sereno.
c) Su mundo dejó de ser un caos.

Nivel inferencial:

5. ¿Qué otro título le pondrías a la canción?
a) Amor a primera vista
b) Te amaré por siempre.
c) Eres mi sueño.
6. ¿A qué se refiere el autor cuando dice: “te has adueñado de mis sentimientos”?
a) Que ella lo está controlando
b) Que él ya no tiene sentimientos
c) Que está completamente enamorado de ella.
7. ¿Para quién se ha escrito esa canción?

- a) Para las personas que dan todo por amor
- b) Para las personas que se enamoraron a primera vista
- c) Para las personas que no se han enamorado

Nivel crítico:

- 8. ¿Crees en el amor a primera vista?
 - a) Sí, porque a algunas personas les ha pasado.
 - b) No, porque las personas son mentirosas.
 - c) Sí, porque las personas son encantadoras.

- 9. ¿Cómo crees que se sintió su novia al saber lo que él sintió por ella?
 - a) Se sintió confundida porque ella no sabe si lo ama.
 - b) Se sintió conmovida por las palabras de odio que le dijo.
 - c) Se sintió muy enamorada porque ella también lo ama.

- 10. ¿Crees que es entendible el significado de la canción?
 - a) No, porque no lleva imágenes para entender mejor la canción.
 - b) Sí, porque las expresiones de amor del cantante hacia su pareja son claras.
 - c) No, porque hay palabras cuyo significado no entiendo.

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
FECHA:	TIEMPO:	

Instrucciones te presentamos un texto de la letra de una canción de tu agrado para la lectura y para ello tengo en cuenta lo siguiente:

1. Lea atentamente y en silencio la siguiente lectura.
2. Luego lea atentamente las preguntas y responda correctamente las alternativas.

Artista: Umberto Tozzi

Título: Gloria

Gloria, faltas en el aire falta tu presencia,
cálida inocencia faltas en mi boca que sin querer te nombra
y escribiré mi historia con la palabra Gloria
porque aquí a tu lado la mañana se ilumina la verdad
y la mentira se llaman Gloria, Gloria.

Faltas en el aire faltas en el cielo,
quéname en tu fuego fúndeme en la nieve
que congela mi pecho te espero Gloria, Gloria.

Campo de sonrisas agua en el desierto,
corazón abierto aventura de mi mente de mi mesa
y de mi lecho del jardín de mi presente
te espero Gloria, Gloria.

Referencia: LETRAS.COM. Gloria [en línea] (fecha de lanzamiento: 1979) Disponible en:
<https://www.letras.com/umberto-tozzi/1099815/>

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN POR NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nivel literal:

1. ¿Quién es el personaje principal?
 - a) El cantante
 - b) El desierto
 - c) Gloria
2. ¿Por qué el cantante menciona el nombre de Gloria?
 - a) Porque la está recordando cómo era ella.
 - b) Porque la extraña y la está esperando.
 - c) Porque tiene mucha fe en Dios.
3. ¿Qué sucedió cuando Gloria ya no estaba?
 - a) El cantante escribió una historia con su nombre.
 - b) El cantante sentía frío.
 - c) El cantante ya no tenía agua.
4. ¿Cómo crees que era Gloria?
 - a) Era agua.
 - b) Era inocente.
 - c) Era linda.

Nivel inferencial:

5. ¿Qué otro título le pondría a la canción?
 - a) Te espero Gloria.
 - b) Me haces falta.
 - c) La verdad y la mentira.
6. ¿A qué se refiere el cantante cuando dice que: "Falta tu presencia"?
 - a) Que ella cambió.
 - b) Que se ha ido para siempre.
 - c) Que sin ella no es lo mismo.
7. ¿Cómo terminaría la historia si Gloria nunca se hubiera ido?
 - a) El cantante hubiera escrito una historia.
 - b) El cantante no le extrañaría.
 - c) El cantante y Gloria no serían felices.

Nivel crítico:

8. ¿Qué opinas sobre cómo se refiere el cantante con respecto a Gloria?
 - a) Ella le hace falta.
 - b) Ella ilumina sus mañanas.
 - c) Él le espera en vez de ir a buscarla.
9. ¿Qué detalles están de más?
 - a) Que Gloria es inocente.

b) Que Gloria es la mentira.

c) Que extraña a Gloria.

10. ¿Crees que es entendible el significado de la canción?

a) Sí, porque las expresiones de amor del cantante hacia su pareja son claras.

b) No, porque no lleva imágenes para entender mejor la canción.

c) No, porque hay palabras cuyo significado no entiendo.

Anexo 11: Ficha de recolección de datos de los niveles de comprensión lectora

En la tabla 37 se muestra la ficha de recolección de datos para el nivel de comprensión lectora literal.

Tabla 37: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora literal

Ficha de recolección de datos			
Título de la investigación	Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores		
Investigador:	Alison Adriana Mendoza Pretell Julio César Chávez Santos		
Fecha de recolección de datos:	3/7/2022		
Indicador:	Incremento de la comprensión lectora a nivel literal		
Nº	Nivel de Comprensión Literal Antes	Nivel de Comprensión Literal Después	Incremento del nivel de comprensión literal
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

14		
15		
16		
17		
18		
...		
35		

En la tabla 38 se muestra la ficha de recolección de datos para el nivel de comprensión lectora inferencial.

Tabla 38: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora inferencial

Ficha de recolección de datos			
Título de la investigación		Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores	
Investigador:		Alison Adriana Mendoza Pretell Julio César Chávez Santos	
Fecha de recolección de datos:		3/7/2022	
Indicador:		Incremento de la comprensión lectora a nivel inferencial	
Nº	Nivel de Comprensión Inferencial Antes	Nivel de Comprensión Inferencial Después	Incremento del nivel de comprensión Inferencial
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
...			
35			

En la tabla 39 se muestra la ficha de recolección de datos para el nivel de comprensión lectora crítico.

Tabla 39: Ficha de recolección de datos del nivel de la comprensión lectora crítico

Ficha de recolección de datos			
Título de la investigación	Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores		
Investigador:	Alison Adriana Mendoza Pretell Julio César Chávez Santos		
Fecha de recolección de datos:	3/7/2022		
Indicador:	Incremento de la comprensión lectora a nivel crítico		
Nº	Nivel de Comprensión Crítico Antes	Nivel de Comprensión Crítico Después	Incremento del nivel de comprensión crítico
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
...			
35			

Anexo 12: Ficha de recolección de datos del tiempo de aprendizaje

En la tabla 40 se presenta la ficha de recolección de datos para medir el tiempo de aprendizaje de los adultos mayores.

Tabla 40: Ficha de recolección de datos del tiempo de aprendizaje

Ficha de recolección de datos				
Título de la investigación		Aplicación móvil con realidad aumentada para la reducción del analfabetismo funcional en adultos mayores		
Investigador:		Chávez Santos, Julio Cesar Mendoza Pretell, Alison Adriana		
Fecha de recolección de datos:		3/7/2022		
Indicador:		Reducción del tiempo de aprendizaje		
Nº	Tiempo de aprendizaje con la aplicación		Tiempo promedio de aprendizaje con la aplicación	
1			Tiempo promedio de aprendizaje con la mejor aplicación anterior	
2				
3			Reducción del tiempo de aprendizaje	
4				
5				
6				
7				
8				
...				
35				

Anexo 13: Evidencias del trabajo de campo de la investigación





