



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Alarcon Castillo, Carlos Franco (orcid.org/0000-0003-3048-8767)

Berrio Tardillo, Jhenzo Marblet (orcid.org/0000-0002-9973-0630)

ASESOR:

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (orcid.org/0000-0002-0309-9195)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de información y comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Enfoque de género, inclusión social y diversidad cultural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres Eddy Berrio y Bertha Tardillo, quienes son mi mayor inspiración y apoyo para lograr todo lo que me propongo. A Rosa Candia, una excelente persona, amiga, compañera y enamorada, quien ha visto parte de mi crecimiento personal y profesional.

Berrio Tardillo, Jhenzo.

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres Juan Alarcon y Jhenny Castillo, quienes siempre me enseñaron a persistir en mis metas. Del mismo modo, a mis abuelos Isabel Soto, Víctor Alarcon y María Castillo, quienes siempre han confiado en mi dedicación, trabajo y anhelan ver culminar mi carrera profesional.

Alarcon Castillo, Franco

Agradecimiento

Agradezco a mis asesores Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes y Mgtr. Bernardo Patricio Ávila López. Además, agradecer a mi Supervisor Juan Agui Reynoso por la orientación en todo momento desde el inicio de mi carrera profesional.

Berrio Tardillo, Jhenzo.

Agradezco profundamente a mis asesores, Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes y Mgtr. Bernardo Patricio Ávila López, quienes desde inicio a fin nos guiaron en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

Alarcon Castillo, Franco.

Índice de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	7
3. MÉTODO	20
3.1 Tipo y diseño de investigación	21
3.2 Variables y operacionalización	22
3.3 Población, muestra y muestreo	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5 Procedimientos	25
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos.....	26
4. RESULTADOS	28
4.1 Hipótesis específica 1	29
4.2 Hipótesis específica 2	32
4.3 Hipótesis específica 3	35
4.4. Prueba de la hipótesis general	37
4.5. Resumen.....	38
5. DISCUSIÓN	39
6. CONCLUSIONES	42
7. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	48

Índice de tablas

Tabla 1: Análisis descriptivo de la disminución del tiempo de aprendizaje.....	29
Tabla 2: Prueba de normalidad del tiempo de aprendizaje.....	30
Tabla 3: Prueba de Wilcoxon de la disminución del tiempo de aprendizaje	31
Tabla 4: Promedios del tiempo de aprendizaje	31
Tabla 5: Análisis descriptivo del aumento del conocimiento.....	32
Tabla 6: Prueba de normalidad del conocimiento	33
Tabla 7: Prueba de Wilcoxon del aumento de conocimiento	33
Tabla 8: Promedios del incremento de conocimiento	34
Tabla 9: Análisis descriptivo de mejora de la memoria auditiva.....	35
Tabla 10: Prueba de normalidad del conocimiento	36
Tabla 11: Prueba de Wilcoxon de la mejora de la memoria auditiva	36
Tabla 12: Promedios de la mejora de la memoria auditiva	37
Tabla 13: Resultados de las hipótesis.....	38
Tabla 14: Matriz de operacionalización de variables	55
Tabla 15: Matriz de consistencia.....	56
Tabla 16: Matriz de verificación de originalidad	58
Tabla 17: Ficha de recolección de datos para el tiempo de aprendizaje	74
Tabla 18: Ficha de recolección de datos para conocimiento	76
Tabla 19: Cuestionario pre-test de conocimiento.....	78
Tabla 20: Cuestionario post-test de conocimiento	79
Tabla 21: Ficha de recolección de datos para memoria auditiva.....	83
Tabla 22: Cuestionario pre-test para memoria auditiva	85
Tabla 23: Cuestionario post-test para memoria auditiva	87

Índice de figuras

Figura 1: Pantalla de logueo	61
Figura 2: Pantalla de registro de usuarios.....	62
Figura 3: Pantallazo del tutorial inicial	62
Figura 4: Pantallazo de acceso al microfono.....	63
Figura 5: Pantallazo principal de las clases	63
Figura 6: Pantallazo del curso “Tocar cuerdas”.....	64
Figura 7: Pantallazo de un curso culminado	65
Figura 8: Pantallazo del progreso de curso	65
Figura 9: Arquitectura tecnológica para el desarrollo	66
Figura 10: Arquitectura tecnológica para producción	67
Figura 11: Metodología para el desarrollo.....	68
Figura 12: Flujograma del algoritmo principal	71
Figura 13: Flujograma del algoritmo base del proceso de inicio de sesión	72
Figura 14: Flujograma del algoritmo base del proceso de calibración	72
Figura 15: Modelo relacional	73

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.....	55
Anexo 2: Matriz de consistencia	56
Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad.....	58
Anexo 4: Prototipos de pantallas del sistema.....	61
Anexo 5: Arquitectura tecnológica para el desarrollo	66
Anexo 6: Arquitectura tecnológica para producción	67
Anexo 7: Metodología para el desarrollo.....	68
Anexo 8: Pseudocódigo del algoritmo principal y de los algoritmos de base.....	69
Anexo 9: Flujograma del algoritmo principal y de los algoritmos de base	71
Anexo 10: Modelo relacional de la base de datos	73
Anexo 11: Instrumento de recolección de datos	74

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema general: ¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico de guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación respecto al tiempo de aprendizaje, el conocimiento y la memoria auditiva? Asimismo, se tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación móvil en el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación de modo que se pueda medir la disminución del tiempo de aprendizaje, aumento del conocimiento y mejora de la memoria auditiva. Por ello, se utilizó un enfoque de tipo cuantitativo y de diseño preexperimental.

El desarrollo de la aplicación móvil fue gracias al framework Flutter, el lenguaje de programación Dart y el sistema de desarrollo de software llamado Android Studio. El progreso de la investigación se debió a los tres indicadores clave que permitieron medir el éxito de la aplicación. Los resultados obtenidos, luego de las pruebas realizadas en relación a los indicadores, fueron: reducción del tiempo de aprendizaje en 49.7%, incremento de conocimiento en 57.3% y una mejora de la memoria auditiva de 57.1%.

Fussapp es la aplicación móvil que permite aprender a tocar guitarra desde un nivel básico, pues con el reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación, ayuda a los estudiantes a aumentar su conocimiento, a disminuir el tiempo de aprendizaje y a mejorar la memoria auditiva en menos tiempo. Como una de las recomendaciones, se propone ampliar la gama de herramientas musicales para el aprendizaje de instrumentos de cuerda como: guitarra eléctrica, bajo eléctrico, charango, etc. Ello permitirá que la inteligencia artificial no deje de ser alimentada y el aplicativo pueda obtener mejores porcentajes de similitud.

Palabras clave: Aplicación móvil, microlearning, gamificación, memoria auditiva, reducción de tiempo de aprendizaje.

Abstract

The present research work had as a general problem: What was the effect of the mobile application for basic guitar learning with sound recognition, microlearning and gamification with respect to learning time, knowledge and auditory memory? Also, it was aimed to determine the effect of the mobile application on basic learning to play guitar with sound recognition, microlearning and gamification so that the decrease in learning time, increase in knowledge and improvement in auditory memory can be measured. Therefore, a quantitative type approach and pre-experimental design was used.

The development of the mobile application was thanks to the Flutter framework, the Dart programming language and the software development system called Android Studio. The progress of the research was due to the three key indicators that allowed measuring the success of the application. The results obtained, after the tests carried out in relation to the indicators, were: reduction of learning time by 49.7%, increase of knowledge by 57.3% and an improvement of auditory memory by 57.1%.

Fussapp is the mobile application that allows learning to play guitar from a basic level, because with sound recognition, microlearning and gamification, it helps students to increase their knowledge, decrease learning time and improve auditory memory in less time. As one of the recommendations, it is proposed to expand the range of musical tools for learning stringed instruments such as: electric guitar, electric bass, charango, etc. This will allow the artificial intelligence to continue to be fed and the application to obtain better similarity percentages.

Keywords: Mobile application, microlearning, gamification, auditory memory, learning time reduction.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, debido a la situación sanitaria a nivel mundial, muchas personas se han quedado resguardadas en sus hogares con la finalidad de no perjudicarse gravemente con las consecuencias del COVID 19. Por ello, las modalidades que se tenían para realizar ciertas actividades han evolucionado drásticamente y se han adaptado a las nuevas formas de trabajo, aprendizaje y entretenimiento.

Ruiz (2020) explicó que la reclusión en los hogares, como método de mitigación contra la propagación de la enfermedad COVID 19, es el recurso utilizado por la sociedad a nivel mundial para adecuar de la mejor manera las labores diarias de trabajo o estudio que se realizaban con normalidad antes de la pandemia. Los docentes y estudiantes se han adaptado a nuevas formas de trabajo y enseñanza (Ruiz, 2020, p. 229).

Entre las muchas disciplinas que han evolucionado frente a la realidad actual, el aprendizaje musical es una de las que ha desarrollado formas novedosas de adaptación. Domínguez et al. (2021) explicaron que la coyuntura actual producto del COVID 19 ha creado la necesidad de adaptar la forma en la que los profesores de música desarrollan sus sesiones con el uso de nuevas tecnologías que puedan apoyar este proceso de enseñanza (Domínguez et al., 2021, p. 82). Existe evidencia de la poca relación que existe entre lo digital y la enseñanza musical, pues las prácticas siempre han sido de carácter tradicional y conservador. (Domínguez et al., 2021, p. 83)

Llerena et al. (2019) explicaron que, en el sector educación, es relevante que el proceso de enseñanza sea innovador y que este alineado con la implementación de nuevas tecnologías. De esta manera, el proceso de aprendizaje y enseñanza funcionan bien con aplicaciones móviles que cuentan con las siguientes características: innovación visual y motivación en el proceso de enseñanza. Sin embargo, para que este proceso funcione es relevante aplicar mejoras en las aplicaciones, enfocando siempre la experiencia del usuario final, con la finalidad que no solo se logre una aplicación más atractiva sino también un proceso de aprendizaje más fácil e innovador (Llerena et al., 2019, p. 131).

Serrano (2017) indicó que por lo general es el usuario quien cumple un rol de receptor, pues sucede que en las webs educativas o repositorios donde los

profesores almacenan y gestionan la información, limitan al usuario a solo consultar la información, es decir, se pierde la posibilidad de expresarse, interactuar, recrearse o usar otro método de aprendizaje teniendo como consecuencia redundar en tecnologías ya existentes. (Serrano, 2017, p. 159).

Vernia (2021) explicó que en adultos mayores es necesario aumentar la relación entre ellos y la tecnología por medio de una estrategia de alfabetización digital, de manera que se usen más recursos digitales que permitan un desarrollo tecnológico en personas que no están relacionadas precisamente a la tecnología. Vernia (2021) afirmó que es indispensable la formación de actividades artísticas, culturales, y, siendo más específicos, musicales. Así, señaló que estas actividades no deberían ser exclusivas, sino inclusivas, es decir, de fácil acceso. Asimismo, estas actividades deben apuntar a ser digitales (Vernia, 2021, p. 255).

Con respecto a la investigación acerca del aprendizaje de notas musicales con microlearning y gamificación, se han determinado las justificaciones necesarias para identificar el concepto correcto del por qué del presente trabajo.

Respecto a la justificación tecnológica, Ladino et al. (2021) explicaron que el crecimiento y evolución de los dispositivos móviles y desarrollo en la nube por medio de lenguajes de programación como Android o Kotlin permiten obtener más recursos para apoyar el desarrollo de aplicaciones que fortalezcan y acompañen el proceso educativo como alternativa de solución (Ladino et al. 2021, p. 54).

Respecto a la justificación teórica, se sabe que el avance de tecnologías de información es de gran ayuda para realizar las labores diarias. Por ello, la presente investigación tiene como finalidad brindar un aporte al ámbito musical, ya que no existen muchas herramientas que ayuden al aprendizaje de un determinado instrumento. Arabit et al. (2021) mencionaron que a nivel mundial el uso de los métodos digitales como parte del sistema educativo, sin importar el público al que se enfoquen tales como niños, jóvenes o adultos, han formado gran parte para el desarrollo del mismo (Arabit et al, 2021, p. 3).

Respecto a la justificación social, la presente investigación promueve que más personas deseen realizar una formación en el proceso de aprendizaje básico en la guitarra por medio de las tecnologías de información. Existe un gran número

de personas que sienten interés por aprender a ejecutar la música, por ello la investigación brindará a la sociedad la facilidad de aprender notas musicales en la guitarra a la vez que fomenta la cultura.

Navas y Gulín (2020) indicaron que, las tecnologías de información han sido introducidas en muchos campos de la humanidad, entre ellas se diferencian las industrias, los centros educativos de niveles básicos, medios y avanzados, la ciencia, la comercialización e incluso las inversiones. La expansión del internet es la fuente primordial del crecimiento de la tecnología, pues es de mucha importancia para la humanidad y su desarrollo social (Nava y Gulín, 2020, p.164).

En base a la realidad problemática mencionada se estableció el problema general la investigación: ¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra respecto al tiempo de aprendizaje, conocimiento y memoria auditiva de los usuarios? Asimismo, se establecieron los siguientes problemas específicos:

- **PE1:** ¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra respecto al tiempo de aprendizaje de los usuarios?
- **PE2:** ¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para tocar guitarra en el conocimiento de los usuarios?
- **PE3:** ¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra en relación con la memoria auditiva del usuario?

Por otro lado, el objetivo general de esta investigación fue determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación. Los objetivos específicos son los siguientes:

- **OE1:** Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación respecto al tiempo de aprendizaje del usuario.
- **OE2:** Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación en el conocimiento del usuario.
- **OE3:** Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación en relación con la memoria auditiva del usuario.

La hipótesis general de la investigación fue: “El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra disminuyó el tiempo de aprendizaje, aumentó el conocimiento, y mejoró la memoria auditiva de los usuarios”. De acuerdo con Bilbao (2021), para las personas el aprendizaje es mejor cuando se encuentran en un entorno donde se utiliza una metodología de enseñanza relacionada con tecnologías de información en comparación con los actuales métodos tradicionales (p. 307). Con ello, las hipótesis específicas fueron las siguientes:

- **HE1:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuyó el tiempo de aprendizaje.
Venegas y Sernaqué (2020) mencionaron que una aplicación móvil con realidad aumentada permite reducir el tiempo de aprendizaje, dado que es mejor una interacción dinámica con el usuario para que facilite el proceso de enseñanza. (p.42).
- **HE2:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación aumentó el conocimiento en los usuarios.
Marín y Cruz (2021) mencionaron que su producto llamado Eduapps permite transmitir conocimiento y reforzar el aprendizaje de los estudiantes mediante pequeños cursos que potencian su conocimiento (p. 176).

- **HE3:** El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra mejoró la memoria auditiva en los usuarios.

Caceres (2019) estudió la relación entre la memoria auditiva y la comprensión lectora en alumnos, para lo cual luego de realizar las pruebas correspondientes indicó que mientras mejor sea la memoria auditiva se obtendrán mejores resultados en la comprensión lectora (p. 60).

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallan las investigaciones que se realizaron previamente: las teorías relacionadas y el marco conceptual. Respecto a las investigaciones previas, se tomaron en consideración los trabajos realizados sobre aplicaciones móviles que se enfocan en la enseñanza o el aprendizaje. De igual manera, se presentan tanto diferentes metodologías utilizadas como herramientas para la elaboración de la aplicación e información de las características para el desarrollo del software móvil o componentes que tengan relación con ello. Estos serán descritos en el marco conceptual. A continuación, se presentan los antecedentes nacionales e internacionales referentes al tema de investigación con los que facilitará la comparación tomando como referencia los resultados obtenidos en estos y en la presente investigación.

Mendoza (2019), en su investigación de una aplicación móvil para el estudio de habilidades matemáticas, tuvo como objetivo principal complementar los bajos recursos tecnológicos en herramientas de aprendizaje para que los estudiantes puedan expandir sus conocimientos con prácticas digitales. Mendoza (2019) implementó una metodología ágil para el desarrollo del software y contó con una población de 135 alumnos distribuidos entre el segundo y tercer año de secundaria. Mendoza (2019) concluyó, en su investigación, que las metodologías actuales empleadas por sus docentes no los motiva a aprender y desarrollar sus habilidades matemáticas; por el contrario, la nueva herramienta tecnológica potenció el proceso de aprendizaje. Sin embargo, la aplicación móvil no resuelve el problema, ya que la problemática central está en la metodología que usan los docentes. Mendoza (2019) recomendó en su investigación que los estudiantes sigan usando aplicaciones móviles a fin de potenciar sus habilidades digitales y que la mejor manera de abarcar buenas prácticas de enseñanza por parte de los profesores comienza con cambiar las metodologías convencionales por unas más modernas.

Demera (2019) realizó la investigación de una aplicación móvil que potencie las habilidades matemáticas, tuvo como objetivo en su investigación educar a los estudiantes del segundo año de secundaria con una aplicación móvil que permita enseñarles de una manera óptima y lúdica. Demera (2019) en su trabajo de investigación usó la metodología cuantitativa y su muestra estuvo conformada por 144 participantes, los cuales estuvieron divididos entre estudiantes y representantes. Además, se usaron las metodologías de desarrollo Waterfall, RAD

y desarrollo ágil. Demera (2019) concluyó que el desarrollo de habilidades matemáticas requiere de muchos desafíos para los estudiantes de todo grado académico; sin embargo, no siempre se tiene herramientas que puedan incentivar al estudiante a realizar estas prácticas. El uso de las tecnologías de información no solo acompaña de forma positiva el proceso de aprendizaje, también motiva al estudiante a poder aprender más sobre los temas tratados.

Águeda (2018) desarrolló la aplicación móvil Geolingo para el aprendizaje de nuevos idiomas de acuerdo a la ubicación del usuario. Águeda (2018) tuvo como objetivo principal la exploración del efecto y la captación de los usuarios que estén en un proceso de aprendizaje de nuevas lenguas por medio de un dispositivo móvil. Se empleó una metodología experimental para el desarrollo y para gestión se usó metodología SCRUM dividida en 32 sprints, cada sprint con sus indicadores y objetivos concretados a fin de medir la efectividad de cada entregable. Águeda (2018) concluyó que el aprendizaje debe cumplir 2 pilares importantes: veracidad y disponibilidad. Águeda (2018) recomendó que el uso de la tecnología es la pieza clave para que se cumplan ambos pilares, ya que esta se encuentra en todos lados y por lo tanto es accesible. Pero, siempre se debe cerciorar que la información provenga de fuentes confiables para evitar la falta de veracidad en estas.

Masaquiza (2021) implementó una aplicación móvil que sirve para la educación y aprendizaje del lenguaje Kichwa. Para ello planteó los siguientes objetivos en su investigación: fundamentar teóricamente los frentes relacionados al desarrollo de la aplicación móvil, determinar cuál es el procedimiento del aprendizaje de la lengua Kichwa y poner en marcha la aplicación desarrollada en Android. Masaquiza (2021) realizó un estudio descriptivo que consta de varias metodologías teóricas y empíricas. La población que se usó para esta investigación es de 4 personas divididas equitativamente entre directores y docentes, por lo que no es necesario la previsión del muestreo. Masaquiza (2021) concluyó que implementar la aplicación aportó positivamente al proceso de aprendizaje del lenguaje Kichwa y fomentó el interés por aprender más del idioma. Masaquiza (2021) recomienda que el uso de distintos métodos de transmisión de información apoya el proceso de aprendizaje de cualquier materia. En este caso, porque la información estaba disponible en todo momento. Además, recomienda que se utilice metodologías ágiles para el desarrollo de estos proyectos.

Retamozo (2019) realizó el desarrollo y puesta en marcha de una aplicación móvil para una escuela de música con la finalidad de potenciar el proceso del estudio y la enseñanza en sus estudiantes. Retamozo (2019) tuvo como objetivos en su investigación: analizar el diagnóstico del panorama actual, desarrollar la aplicación móvil y valorar el impacto de dicha aplicación en el aprendizaje de música a nivel básico. Retamozo (2019) realizó su investigación de tipo explicativo y usó un modelo preexperimental para analizar evaluaciones del antes y después de la implementación. Retamozo (2019) concluyó en su investigación que el 45% se sintieron satisfechos con la aplicación, del mismo modo se concluyó que la aplicación móvil impactó de modo positivo a los usuarios finales teniendo mejoras en sus conocimientos y formas de aprendizaje. Retamozo (2019) recomienda que todo aquel interesado en usar la aplicación debe pasar por un proceso de capacitación. Asimismo, menciona que es importante que la escuela siga realizando acuerdos estratégicos con empresas que desarrollen este tipo de proyectos que hagan la experiencia del estudiante más óptima.

Morales et al. (2020) mencionaron que, en su trabajo de investigación sobre el empleo de desarrollos tecnológicos móviles en salones y sus consecuencias de uso, buscaron identificar como está siendo tomada la aplicación de software móviles en las aulas y que características determinan que un profesor haga uso de ello o lo descarte. Morales et al. (2020) emplearon una metodología con enfoque cuantitativo con la finalidad de obtener una mayor capacidad de entendimiento sobre las características que determinan el uso de la tecnología móvil en las aulas partiendo de la data primaria. Morales et al. (2020) realizaron su trabajo con la ayuda de una muestra de 378 personas entre las cuales se encuentran estudiantes y docentes. Morales et al. (2020) concluyeron que el uso de aplicaciones móviles no influía en el aprendizaje de los estudiantes y en la enseñanza de los docentes, pero que son entendibles fácilmente y sirven de mucho para complementar información de los temas en curso.

Colás y Hernández (2017) en su investigación sobre recursos didácticos del docente de música, sus valoraciones sobre el aporte a la enseñanza de las tecnologías de información y comunicaciones, establecieron como objetivo determinar el impacto de la aplicación tecnológica en su labor como docente. Esta investigación tuvo como metodología un diseño descriptivo en el que se trabajó con

53 personas, en su mayoría del campo de docencia musical. Colás y Hernández (2017) concluyeron que el uso de las tecnologías de información en los profesores con sus estudiantes sirven para complementar las enseñanzas brindadas, lo cual favorece el proceso y obtiene mejores resultados con el alumnado.

Sevilha et al. (2019) indicaron que su investigación sobre el uso de música digital en la posición de la aceptación y el consumo de la tecnología, se tuvo como objetivo el determinar qué características influyen sobre la música digital. Para ello, se realizó un trabajo con metodología mixta. En la parte cualitativa, tuvo como desarrollo entrevistas semiestructuradas que analizaban la información e identificaban nuevas propiedades que no se encontraban propuestos en el uso de tecnología. Por otro lado, en la fase cuantitativa participaron 227 personas para desarrollar una encuesta. Sevilha et al. (2019) concluyeron en base a sus resultados que el rendimiento del mercado musical digital, en el caso de Brasil, depende de plataformas de entendimiento simple para cualquier espectador.

Venegas y Sernaqué (2020) desarrollaron una aplicación móvil que mejora el proceso de aprendizaje en la materia de Ciencia y Ambiente de los alumnos de los centros educativos. Venegas y Sernaqué (2020) tuvieron como objetivo determinar cuál es el efecto de emplear una aplicación móvil para potenciar las especificaciones de las competencias y aptitudes de los alumnos que cursan el cuarto año de secundaria. Venegas y Sernaqué (2020) emplearon una metodología cuasi experimental en la que contaron con 40 estudiantes divididos en dos grupos proporcionales. Además, se optó por aplicar como prueba estadística la t de Student. Venegas y Sernaqué (2020) concluyeron que la implementación de la aplicación móvil aumentó significativamente el nivel de logro del estudio en la materia de los alumnos que cursan el cuarto año de secundaria. Asimismo, se consiguió reducir el tiempo promedio de usabilidad en un 26.01%, debido a que para los alumnos modernos es más fácil adaptarse a nuevas tecnologías. Venegas y Sernaqué (2020) recomiendan que la realidad aumentada en las aplicaciones móviles debe ser promovida como herramienta de aprendizaje para potenciar las especificaciones de las competencias y aptitudes.

Gonzales (2018) realizó su investigación sobre una aplicación móvil que potenciaba el aprendizaje de la empleabilidad de la herramienta Canvas para los

profesores de la Universidad Tecnológica del Perú. Gonzales (2018) realizó su trabajo de tipo cuasi experimental y tuvo como población un total de 25 profesores de la modalidad pregrado. Gonzales (2018) concluyó que el 72% de la muestra mejoró su proceso de aprendizaje con el uso de la herramienta Canvas. Gonzales (2018) recomienda que para este tipo de investigaciones es clave determinar muy bien la realidad problemática, ya que al ser una herramienta tecnológica debería responder bien a todas las necesidades.

Marín y Cruz (2021) señalaron que las tecnologías de información y los softwares de dispositivos celulares se encuentran en diferentes ámbitos de la vida cotidiana, porque son diversificados según los requerimientos del usuario y sus expectativas. Es por ello que también conforma parte del ámbito educacional. Marín y Cruz (2021) tuvieron como objetivo formar una idea social con las tecnologías de información mediante el microlearning. Para ello, emplearon una metodología de tipo no experimental recurriendo a herramientas de investigación de encuesta a través de cuestionarios. Marín y Cruz (2021) concluyeron que el uso de las herramientas tecnológicas son un gran beneficio para la educación de las personas, ya que mejora las experiencias brindadas para un mejor entendimiento y una mayor comprensión de lo aprendido.

Chao et al.(2020) investigaron sobre la grabación musical como instrumento de aprendizaje. Chao et al.(2020) tuvieron como objetivo identificar el impacto en la enseñanza que propone la aplicación de grabaciones en el estudiante. Como parte de la muestra, se registró a 41 personas que se dedicaban a la docencia de música en lugares como conservatorios públicos, escuelas y municipalidades. Chao et al.(2020) utilizaron una metodología de tipo cualitativo para tener una mejor comprensión, análisis e interpretación de los mismos estudios de muestreo. Chao et al.(2020) concluyeron que las tecnologías de información en la educación musical brindaron un mayor aporte al aprendizaje de esta disciplina, dando mejores resultados al utilizarlos.

Can y Yungul (2018) detallaron en su investigación, en el programa de pregrado de la universidad de Kastamony, sobre una aplicación web que se basaba en el aprendizaje a distancia de la guitarra. Can y Yungul (2018) tuvieron como objetivo probar si era efectiva el aprendizaje a distancia de instrumentos musicales

en pregrado de educación superior. Can y Yungul (2018) utilizaron una escala de calificación sobre el rendimiento de la guitarra para recopilar datos. Los datos obtenidos se analizaron utilizando Mann Whitney U y Wilcoxon en pruebas no paramétricas que miden y evalúan la importancia de la diferencia entre dos puntuaciones medias. Can y Yungul (2018) concluyeron que tanto los estudiantes que llevaron la enseñanza con el método convencional y los que llevaron el curso vía web han tenido el mismo resultado.

Zhou et al. (2012) mencionaron en su investigación "Juegos móviles con entrenamiento auditivo para niños con implantes cocleares", el objetivo de mejorar la capacidad de percepción de tonos musicales y tonos relativos para los alumnos. Zhou et al. (2012), demostraron la eficacia y eficiencia para mejorar la habilitación musical de los niños, así como las tareas de enseñanza, gestión, su gran apoyo para la enseñanza de los profesores y su potencial para mejorar la percepción de los niños con implantes coclear.

Martínez (2008) indicó en su investigación la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva. Martínez (2008) tuvo como objetivo calcular el grado de retención en la memoria musical utilizando tres estrategias metodológicas: Kodály, Ward y relación sonido color. Martínez (2008) utilizó un diseño cuasi experimental con 24 alumnos del primer año de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Martínez (2008) concluyó que el entrenamiento auditivo mediante el software es importante, ya que ayuda al desarrollo de la competencia auditiva. Sin embargo, fue irrelevante la metodología utilizada, porque en el proceso no hubo diferencias significativas entre los tres grupos.

Rojas (2019) en su investigación detalló sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje musical en el aula. Rojas (2019) tuvo como objetivo determinar el efecto del uso de las tecnologías de la información en el aprendizaje musical. Por ello, Rojas (2019) realizó su investigación aplicada de diseño cuasi experimental, con grupo de control realizando un pre test y un post test, teniendo como muestra a 35 estudiantes. Rojas (2019) concluyó que el uso de las tecnologías de información influye considerablemente en el aprendizaje musical de los estudiantes.

Ruiz (2021) determinó la eficacia del sistema "Cuerda pulsada para el aprendizaje de la guitarra en alumnos del primer año de secundaria". Ruiz (2021) utilizó una investigación de tipo cuantitativa con diseño pre experimental, para lo cual realizó las pruebas con 16 estudiantes del nivel secundario. Ruiz (2021) concluyó que el "Método: Cuerda Pulsada" fue eficaz. Ruiz (2021) verificó que, antes de la aplicación del método, un 75% se encontraba en un nivel muy bajo, 6.8% en el nivel bajo y el 18.3% restante en nivel regular. Luego de la aplicación, el 25% se encontraba en nivel regular, 43.8% nivel bueno y 25% restante en nivel excelencia dando como conclusión que si hubo un incremento de conocimiento. Ruiz (2021) indicó que, el tiempo para el aprendizaje constó de 18 sesiones. Para el Museo de Arte de Lima (2022), cada sesión de acuerdo a sus horarios de clase se considera equivalente a dos horas, con un tiempo extenso de 9 meses de aprendizaje. Las horas de cada sesión depende mucho del nivel en el que se encuentre el alumno, el profesor o la casa de estudio donde se lleva a cabo las clases. Por ello, se consideró prudente estimar una hora por cada sesión, teniendo así, un total de 18 horas aproximadamente del tiempo mencionado por Ruiz (2021).

Bendezú y Canales (2020) desarrollaron una aplicación móvil para el estudio del lenguaje de programación JS con gamificación y microlearning. Bendezú y Canales (2020) establecieron como objetivo determinar el efecto de una aplicación móvil que complementa el proceso de aprendizaje del lenguaje de programación JS para los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas donde se pueda medir motivación, satisfacción y conocimientos. Bendezú y Canales (2020) realizaron su estudio tipo experimental y cuantitativo con una población de 40 estudiantes a los cuales se les realizó una evaluación pre y post test. Respecto al incremento de conocimientos del lenguaje de programación, se obtuvo un excelente porcentaje de 96.84%, mientras que el nivel de satisfacción fue de un 60%. De igual forma, el incremento de motivación aumentó de manera positiva a más del 50%. Bendezú y Canales (2020) recomiendan que se realicen más investigaciones de este tipo que contribuya a la carrera de Ingeniería de Sistemas o de carreras afines. Bendezú y Canales (2020) señalan que se deben emplear soluciones tecnológicas que motiven al estudiante a usar prácticas digitales para complementar las materias de estudio.

Calderón (2018) desarrolló una aplicación móvil para potenciar el aprendizaje correcto al momento de enfrentar desastres naturales de carácter sísmico. Calderón (2018) formuló como objetivo principal evaluar el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada que refuerce el estudio de los pasos ante los sismos. Calderón (2018) realizó su investigación de tipo cuantitativa para que los datos obtenidos pasen por un análisis estadístico. Calderón (2018) concluyó que las personas que no usaron la aplicación tuvieron una nota desaprobatoria en los exámenes que se les hicieron. En caso contrario, las personas que si la usaron aprobaron con notas muy altas en los mismos exámenes. Calderón (2018) indicó que el 60% de estudiantes a los que se les hizo la prueba sintieron más motivación para seguir aprendiendo cómo reaccionar ante terremotos o temblores.

Cubillas y Rojas (2020) realizaron una investigación sobre la aplicación móvil cómo instrumento de detección de actos de violencia contra la mujer. Cubillas y Rojas (2020) tuvieron como objetivo estudiar el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para la enseñanza de los actos de crueldad y coacción contra el sexo femenino. Cubillas y Rojas (2020) usaron una metodología con enfoque cuantitativo, ya que se empleó información numérica para aplicarlas estadísticamente de una manera descriptiva. Cubillas y Rojas (2020) tuvieron como muestra a 32 personas mayores de 18 años y con residencia en el distrito de San Juan de Lurigancho. Cubillas y Rojas (2020) concluyeron que la aplicación móvil tuvo un impacto positivo respecto a las variables seleccionadas, obteniendo un margen de aprendizaje de más del 50% proveniente de la población seleccionada. Asimismo, aumentó la motivación de los usuarios en un 42.37% y la satisfacción en un 97%. Cubillas y Rojas (2020) recomendaron que se innove en educación inclusiva con soluciones tecnológicas, de manera que se promueva más el uso de tecnologías como herramientas para la solución de problemas cotidianos.

Anchante (2018) realizó la investigación de una aplicación móvil para el refuerzo del aprendizaje y mejor entendimiento de la materia de razonamiento matemático. Anchante (2018) tuvo como objetivo delimitar el efecto de una aplicación móvil que cuente con metodología del aprendizaje basado en proyectos para el refuerzo de los conocimientos y el proceso de aprendizaje de razonamiento matemático. Anchante (2018) usó una metodología de tipo cuantitativa y cuasi experimental, teniendo una muestra de 40 participantes. Las metodologías

tecnológicas empleadas fueron Mobile D, Scrum, RUP y ABP. Anchante concluyó que los alumnos mejoraron un 50% respecto a los resultados de los exámenes previos a la implementación, confirmando de esa manera que la implementación de la aplicación potencia el nivel de la comprensión y aprendizaje. Anchante (2018) recomienda que las herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles sean consideradas dentro de la planilla del estudiante, pues de esa manera se refuerzan los aspectos tecnológicos y académicos en las distintas áreas donde se aplique.

En los siguientes párrafos, se describirán las teorías relacionadas al trabajo de investigación y las herramientas que se tomaron como referencia para el desarrollo del estudio.

Arifudin et al.(2020) indicaron que emplear juegos durante la etapa de aprendizaje incrementa la atracción por continuar con el proceso. Este concepto también es llamado gamificación o DGBL (Digital-Game Based Learning), en español "Método de aprendizaje basado en juegos digitales" que suele ser aplicado en la etapa de aprendizaje de adultos. Las funcionalidades del videojuego incluyen aspecto que otros métodos de enseñanza no aplican, tales como: retroalimentación, bucles de aprendizaje e interactividad. Por tal motivo, aplicar el método DGBL es acertado, porque cumple con aspectos importantes de la presente investigación. Para ello, emplearemos las 5 fases del método DGBL (Anexo 7) .

"The Chromatic Guitar Method" escrito por Burke (2015) explica un método orientado a estudiantes que recién inician en el camino de aprender a tocar guitarra, potenciando aspectos de teoría y notación musical. Burke (2015) explica que su método está basado en la corrección de otros métodos existentes como Mel Bay o Hal Leonard los cuales dejan de ser efectivos por su forma de enseñar tan intensiva. El método Chromatic cumple la función de guía inicial en el proceso de enseñanza de guitarra. Burke (2015) afirma que una vez culminado su método, el proceso de aprendizaje puede apoyarse de otros ya existentes. El método presentado es una excelente herramienta para quienes inician el proceso de aprendizaje de guitarra.

Acosta et al. (2019) mencionaron que las metodologías de aprendizaje en colaboración con la tecnología se basan en un acuerdo constructivo de conocimientos que pueden ser utilizados en distintos procesos de enseñanza, en

el cual los alumnos realizan su estructura de interacción con las materias interesadas que tendrán resultados en sus propios objetivos (p.312).

Ramírez et al. (2018) indicaron que la metodología scrum es utilizado en diferentes proyectos, esto con la finalidad de brindar algunos beneficios como adecuarse a cualquier circunstancia. Ello permite que el trabajo incorpore cambios en el transcurso de su desarrollo, facilitando así un mejor resultado brindando la opción de mejora continua (p. 1069).

Souza et al. (2020) mencionaron que la metodología del estudio microlearning consiste en facilitar el aprendizaje de nuevos conocimientos en partes pequeñas del contenido, con la finalidad de que el estudiante pueda ingresar al material de la manera más oportuna y en el momento adecuado aprendiendo a su propio ritmo (p.35).

Zapata (2019) mencionó que la metodología del aprendizaje con gamificación consiste en una técnica que utiliza como mecánica didáctica juegos interactivos de manera educacional con la finalidad de obtener la captación de la información de manera precisa y positiva. Además, ayuda mejorando sus conocimientos de manera amplia, lo cual facilita el entendimiento en los estudiantes para obtener mejores resultados que en los métodos tradicionales (p.13).

Isidro (2019) explicó que el aprendizaje musical tiene una conexión positiva entre la memoria auditiva, o el aprendizaje de nuevos sonidos, y la retención de los mismos. Para que ambos se desarrollen en paz, la memoria auditiva debe ser buena o excelente, en caso contrario debe ser estimulada. Mientras menos retención de nuevos sonidos se tengan, más lento será el proceso de aprender (p. 61).

Razo (2018) indicó que en los tiempos empleados en el proceso de enseñanza y aprendizaje se debe tener claro cómo y para qué se realizaran las actividades y, sobre todo, cuánto debe durar cada una de ellas (p. 616).

En los siguientes párrafos se detallan el marco conceptual de acuerdo con nuestra variable de investigación.

Mahecha y Ramirez (2019) indicaron que una aplicación móvil es un software informático adecuado para ser utilizado en equipos celulares inteligentes, y también

en otros dispositivos que soporten los requerimientos necesarios. La finalidad es que las personas puedan resolver sus labores si es que ese es el fin del uso o, en todo caso, para momentos libres, ya que se sabe que en la actualidad existen diferentes ámbitos en los estilos de vida (p.17).

Velásquez et al. (2019) mencionaron que se conoce la existencia de tres tipos de aplicaciones, las cuales son: nativa, híbridas y webview. En contraste a los demás tipos, webview está basado en el navegador; sin embargo, los otros dos tipos de aplicaciones son instaladas en los dispositivos móviles y su disponibilidad es inmediata cuando el usuario lo necesite (p.44).

Vique (2019) indica que las aplicaciones móviles nativas son desarrollos de software ejecutados en navegadores. Este tipo de aplicaciones son generalmente instalados como accesos directos y no son tan potentes como los desarrollos nativos para dispositivos.

Puetate y Ibarra (2020) indicaron que un software desarrollado usa distintos componentes de programación como HTML5, CSS, y JavaScript, que son ejecutados dentro de un ambiente nativo como Phonegap/Cordova, lo cual permite acceder al equipo de manera natural con respecto al sistema operativo (p.11-12).

Hernández (2018) mencionó que la metodología Mobile D es destinado al desarrollo de aplicaciones móviles de manera ágil y rápida con equipos de trabajo reducidos. Este mantiene como objetivo cumplir todas las fases en un período corto y volver a empezar el ciclo para emplear una segunda versión del producto. Además, está basado en otras metodologías de desarrollo como “Extreme programming” o “Crytal Methodologies”, y es considerado entre todas una de las metodologías más ágiles orientada al desarrollo de aplicaciones móviles (p.13).

Estrada (2018) indicó que el aprendizaje es un procedimiento que genera diferencias en la actitud de un ser, ocasionado por las prácticas recurrentes. Estrada (2018) afirma que es una evolución donde se causa o altera una tarea que atiende una situación que compromete el estado del conocimiento actual (p. 221).

García et at. (2021) mencionaron que muchos trabajos en relación con la gamificación en diferentes escenarios, como el aprendizaje de los estudiantes, brindan muchos beneficios al momento de la enseñanza de los docentes

haciéndolo más activo, interactivo y sobre todo nada aburrido. Es por ello que los resultados al utilizar esta metodología son muy fructíferos para los alumnos.

Mori (2020) desarrolló su investigación de memoria auditiva inmediata y comprensión lectora en alumnos de educación primaria en el colegio San Martín de Porres N°3038, Lima – 2020. Mori (2020) tuvo como objetivo determinar la relación entre la memoria auditiva inmediata y comprensión lectora del alumnado. Además, Mori (2020) realizó una investigación de tipo cuantitativo con diseño no experimental correlacional, en la que participó una cantidad de 84 estudiantes. Mori (2020) concluyó que la memoria auditiva inmediata está relacionada con la comprensión lectora, según la correlación de Spearman de 0,400.

III. MÉTODO

En este capítulo se especificará en qué tipo y diseño de investigación se utilizarán para el desarrollo, las variables, la operacionalización, la población, muestra, muestreo, el instrumento de recopilación de información, los procedimientos que se utilizarán, la manera de analizar los datos recaudados y los aspectos éticos manejados.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Hernández y Mendoza (2018) explicaron que la investigación tiene dos roles principales: el primero, denominado como investigación básica, pretende generar nuevo conocimiento y proponer teorías; el segundo, conocido como investigación aplicada, plantea brindar soluciones a determinados problemas (p. 33). Es por ello que, de acuerdo con lo mencionado por los autores, el tipo de investigación más adecuado para el presente trabajo es del tipo aplicado, ya que pretende brindar soluciones a la problemática presentada de la investigación.

Este proyecto de investigación es de enfoque cuantitativo. Cohen y Gómez (2019) señalaron que este tipo de investigaciones por lo general se desarrolla con magnitudes totales o correspondientes, con medidas estadísticas que denotan la manera de comportarse de las variables y sus covariaciones. O, en todo caso, utilizando otras medidas que muestran lo estudiado y aportan a entender el por qué del comportamiento de algún hecho o el conjunto de este (p.184).

Según Niglas (2010, citado por Hernández y Mendoza, 2018) la connotación de la palabra cuantitativa se relaciona al conteo de valores numéricos y la utilización de fórmulas o métodos matemáticos (p. 5-6). Según los autores, la evaluación se realizará mediante cálculos con el uso de las matemáticas.

Guevara et al. (2020) mencionaron que la investigación experimental se enfoca en manipular el fenómeno estudiado. Por ello aplica el raciocinio hipotético coeducativo y utiliza pruebas significativas. Normalmente, el diseño experimental utilizado para el control y el método suele ser cuantitativa para el análisis de información (p.165).

El tipo de diseño que se utilizará en este trabajo de investigación es preexperimental. Hernández y Mendoza (2018) indicaron que se denominan de esa

manera porque su magnitud de manipulación es mínima, para ello existen 2 formas diferentes: estudio de situaciones con un único cálculo y el diseño del antes y después de la prueba (p. 163). El más adecuado para esta investigación es la segunda forma, ya que permite realizar evaluaciones específicas sobre el antes y después de la utilización del sistema de información y esta estaría siendo representada por la siguiente fórmula:

$$G = M1 \times M2$$

En el cual:

- G representa la cantidad de participantes
- X representa la interacción con la variable dependiente
- M1 representa la evaluación antes de la interacción con el sistema.
- M2 representa la evaluación después de la interacción con el sistema.

3.2 Variables y operacionalización

En los siguientes párrafos, se habla acerca de las variables investigadas “el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico de guitarra”. Las dimensiones son: “conocimiento”, “reducción de tiempo de aprendizaje” y “memoria auditiva”, los cuales se detallan en el anexo 1 de la investigación.

Variables

Se mencionó el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico de guitarra. Bilbao (2021) indicó que el aprendizaje brinda mejores resultados cuando se tienen herramientas que faciliten el rol del estudiante para mejorar distintas materias de acuerdo con sus requerimientos (p. 3).

Dimensiones

- Conocimiento (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017).
- Tiempo: (Razo, 2018)
- Memoria auditiva (Isidro, 2019)

Indicadores

- Incremento de Conocimiento: Pulido et al. (2017) mencionaron que el conocimiento se encuentra en las personas de acuerdo con las funciones diarias que realicen, ya que es parte de los seres humanos. Estos son utilizados para desarrollar la lógica y el criterio frente a distintas ocasiones (p. 1).
- Reducción del tiempo de aprendizaje: Razo (2018) explica que una variable muy importante a considerar cuando se realiza el proceso de aprendizaje es el tiempo, el cual puede ser interpretado de muchas formas. Por ello, entender el beneficio de la duración de la dedicación a aprender es importante para tomar decisiones sobre ella (p. 614).
- Mejora de la memoria auditiva: Isidro (2019) indicó que la memoria auditiva es una dimensión importante cuando se trabaja acerca de la estimulación o el aprendizaje musical. Esto debido a que la memoria auditiva es la habilidad que toda persona posee para evocar la información resonante que ha recibido de forma secuencial en el ambiente que se encuentra (p. 13).

Escala de Medición

- Razón: Hernández y Mendoza (2018) comentaron que este nivel incluye todas las cualidades del nivel de intervalos (cantidad mínima de medición común, intermedios similares entre clasificación y operaciones matemáticas básicas y sus derivados). Con respecto al cero, este es real y total, pues la totalidad del 0 implica que en la escala está retirada o no existe la cualidad de medida (p. 249-250).

3.3 Población, muestra y muestreo

A continuación, se define la conceptualización de los enunciados población, muestra, muestreo y unidad de análisis:

- A. **Población:** Ministerio de Educación (2021) indicó en su informe de gestión del 2020 que la Escuela Nacional Superior de Folklore José María Arguedas tuvo una cantidad de 128 personas matriculadas en el taller de guitarra para el ciclo de verano, que inició el 23 de enero y terminó el 07 de marzo del 2020.

B. Muestra y muestreo

El tipo de muestreo empleado será el no probabilístico, la técnica empleada será el muestreo intencional o de conveniencia de los investigadores.

Esta forma se caracteriza por dedicarle tiempo en conseguir valores representativos en consideración con la población, ya que procuran cumplir con los intereses de los participantes que por lo general acuden voluntariamente a realizar las practicas necesarias para completar la muestra. Se eligió este tipo de muestreo porque no es necesario tener de manera presencial a los involucrados debido a la coyuntura actual. De esta forma, se podrá realizar la técnica desde la comodidad de sus hogares o en el lugar donde desee. La muestra que se ha tenido en cuenta para el presente estudio es de 40 participantes que cumplan con los requerimientos necesarios. A continuación, se dan a conocer los criterios:

- Criterio de inclusión: Personas adultas entre 18 a 35 años con dispositivos móviles, acceso a internet, con guitarra y que estén interesados en aprender.
- Criterios de exclusión: Personas menores de 18 años y mayores de 35, con limitaciones de acceso a aplicaciones o a internet, discapacitadas o con habilidades especiales y, sobre todo, a las que no cuentan con guitarra disponible para realizar las prácticas.

C. Unidad de análisis

Hernández y Mendoza (2018) afirmaron que con esto se determinará quiénes serán medidos, es decir, que los involucrados de la muestra serán seleccionados para la aplicación del instrumento de medición. De acuerdo con lo mencionado, la unidad de análisis en esta investigación será una persona adulta entre los 18 y 35 años de edad.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En los siguientes párrafos se detallará acerca de las técnicas e instrumentos de recolección de datos que fueron utilizados en el presente proyecto de investigación.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó las fichas de recolección de datos para cada uno de los indicadores a evaluar, esto de manera pre y post uso de la aplicación. Los resultados pueden visualizarse en el anexo 11.

Validez

Se revisará los resultados de cada una de las preguntas realizadas hacia el usuario para verificar la coherencia entre la respuesta del individuo y la respuesta correcta.

Fiabilidad

Debido a que nuestro instrumento de recolección de datos es una evaluación de conocimiento, se utilizará el 95% de nivel de confianza en las pruebas estadísticas. Con ello, se realizará la misma prueba posterior al uso de la aplicación para comparar los resultados previos con los posteriores al uso.

3.5 Procedimientos

Para la recolección de información se utilizó lo siguiente:

1. Un formulario web con las preguntas necesarias.
2. Se solicitó el consentimiento de la información que fue proporcionada por las mismas personas, ellos tuvieron un formato donde aceptan el uso de los datos obtenidos mediante sus respuestas.
3. Se realizó una evaluación previa al uso de la aplicación para medir el estado actual de las personas en el cual se tendrá en cuenta: el conocimiento y la memoria musical actual del usuario.
4. Los usuarios emplearon la aplicación en sus distintas etapas y dificultades hasta completar los cursos en su totalidad.
5. Se realizó las pruebas respectivas una semana después de haber iniciado sus cursos con la aplicación. Mediante un cuestionario se proporcionó la información sobre algún cambio en la persona con respecto a sus conocimientos sobre tocar guitarra y de la memoria musical del usuario.

3.6 Método de análisis de datos

En los siguientes párrafos se precisarán las diferentes técnicas que se usaron para el tratamiento de datos.

En base al nivel de significancia (" n ") se evaluará de la siguiente manera: si ($n > 0.05$), entonces la muestra será considerada normal, por lo que se aplicarán pruebas paramétricas t y z . Caso contrario, será considerada una muestra no normal en el que se aplicará la prueba paramétrica de Test de Wilcoxon.

3.7 Aspectos éticos

En esta sección se precisa que el trabajo de investigación elaborado brinda datos de las personas con la aprobación de estas para su uso y publicación, por lo que será resguardado de manera confidencial.

Se cumplirán las normas de acuerdo con la resolución del consejo universitario N.º 0126-2017 / UCV (2017). En el proceso de desarrollo se realizaron avances de manera equitativa, realizando cada uno la parte acordada entre los autores y verificando que lo realizado por el otro se encuentre dentro de los parámetros necesarios como se mencionan en el Artículo 5º - Justicia. De la misma manera, la información mostrada en el trabajo de investigación por parte de los autores es totalmente propio como se indica en el Artículo 6º - Honestidad. Cabe mencionar, que las citas y la información en el presente trabajo no es plagio cumpliendo con lo reglamentado en el Artículo 15º - De La Política del Antiplagio. Todas las citas textuales utilizados en el trabajo de investigación son reconocidas con su correspondiente fuente bibliográfica, mencionando a los autores, respetando su autoría y citando correctamente de acuerdo con la normativa ISO 690 como se aclara en el Artículo 16º - De los derechos del autor.

Cabe mencionar que, según como indica el código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) en el artículo 27º Respecto a la conducta personal del Ingeniero, son deberes y obligaciones respetar los principios que se demandan a la profesión. Además, de cumplir con lo estipulado en el estatuto del CIP y sus normas, incluyendo cuando una superioridad jerárquica pretenda usar su cargo para realizar una trasgresión.

De igual forma, en el artículo 29 menciona que un ingeniero debe adquirir un compromiso con la comunidad para usar sus conocimientos profesionales en contribuir al cumplimiento de sus obligaciones procediendo de manera honrada en cualquier requerimiento de las funciones realizadas.

Tal como indica el artículo 43, sobre la inviolabilidad del trabajo ajeno, en un profesional debe ser muy riguroso cuando se tenga que realizar un trabajo previo de otro ingeniero para que no se vulneren legítimos derechos.

IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se visualizarán los resultados obtenidos y procesados a través del programa estadístico SPSS versión 25. En la recolección de datos pre y post test, del uso de la aplicación para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación, se tienen en cuenta los indicadores de conocimiento, memoria auditiva y tiempo de aprendizaje referidos en las hipótesis planteadas en la investigación.

4.1 Hipótesis específica 1

Indicador Disminución del tiempo de aprendizaje

DT₁: Disminución del tiempo de aprendizaje antes de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

DT₂: Disminución del tiempo de aprendizaje después de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

- **HE₀:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación no disminuyó el tiempo de aprendizaje.

$$HE_0: DT_1 \leq DT_2$$

- **HE₁:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuyó el tiempo de aprendizaje.

$$HE_1: DT_1 > DT_2$$

Análisis descriptivo

Tabla 1: Análisis descriptivo de la disminución del tiempo de aprendizaje.

	N	Mínimo	Máximo	Media	D.S.
Tiempo promedio de aprendizaje	40	18	18	18.00	.000
Tiempo promedio de aprendizaje con Fussapp	40	5	16	9.05	2.978
N válido (por lista)	40				

En la tabla 1 se observa el análisis descriptivo del indicador disminución del tiempo de aprendizaje antes y después del uso de la aplicación Fussapp. Es así que, el tiempo promedio de aprendizaje es de 9.05 horas con una desviación standard de 0.000 en contraste. Los resultados del tiempo promedio de aprendizaje con Fussapp muestran un mínimo de 5 horas, un máximo de 16 horas, una media de 9.05 y una desviación standard de 2.978. Acorde a los resultados, se puede observar una disminución de 8.95 horas respecto al indicador.

Prueba de Normalidad

Tabla 2: Prueba de normalidad del tiempo de aprendizaje

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo promedio de aprendizaje		40	
Tiempo promedio de aprendizaje con Fussapp	0.893	40	0.001
a. Corrección de significación de Lilliefors			

La tabla 2 muestra que la significancia del tiempo promedio de aprendizaje con Fussapp es igual a 0.001, siendo así que el resultado es menor al valor teórico esperado (0.05) y se considera una distribución no normal.

Comprobación de hipótesis

Prueba de Wilcoxon

Con respecto a los resultados de la tabla 2, el indicador disminución del tiempo de aprendizaje obtuvo una distribución no normal. Por ello, se hará uso de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 3: Prueba de Wilcoxon de la disminución del tiempo de aprendizaje

	Tiempo de aprendizaje con la app - Tiempo promedio de aprendizaje
Z	-5.526 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Como muestra la tabla 3, la significancia tiene un valor de 0.000 menor al valor teórico esperado (0.05) referente a un 95% de confianza por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, el desarrollo de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuye el tiempo de aprendizaje.

Tabla 4: Promedios del tiempo de aprendizaje

	N	Media	D.S.	Mínimo	Máximo
Tiempo promedio de aprendizaje	40	18.00	.000	18	18
Tiempo de aprendizaje con la app	40	9.05	2.978	5	16

Para conocer el porcentaje de disminución, se hizo uso de los promedios mostrados en la tabla 4 como tiempo promedio de aprendizaje antes y después del uso de la aplicación. Por ello, es que antes del uso había un promedio de 18 horas y con Fussapp un promedio de 9.05 horas aplicando la fórmula:

$$\bar{X} \text{ Tiempo de aprendizaje} - \bar{X} \text{ Tiempo de aprendizaje con Fussapp} / \bar{X} \text{ Tiempo de aprendizaje con Fussapp} = \%$$

$$18 - 9.05 / 18 = 0.497\%$$

Según el resultado de los datos, se puede observar que el porcentaje de incremento del conocimiento luego del uso de la aplicación Fussapp fue de 49.7%. En base a los resultados anteriormente detallado, se rechaza la hipótesis nula y se

acepta la hipótesis alterna con un porcentaje de confianza del 95%. De este modo se concluye que, el uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuyó el tiempo de aprendizaje.

4.2 Hipótesis específica 2

Indicador Aumento del conocimiento

AC₁: Aumenta el conocimiento antes de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

AC₂: Aumenta el conocimiento después de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

- **HE₀:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y no aumentó el conocimiento en los usuarios.

$$HE_0: AC_1 \leq AC_2$$

- **HE₁:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación aumentó el conocimiento en los usuarios.

$$HE_1: AC_1 > AC_2$$

Análisis Descriptivo

Tabla 5: Análisis descriptivo del aumento del conocimiento

	N	Mínimo	Máximo	Media	D.S
Pre-test Conocimiento	40	3	16	10.33	3.347
Post-test Conocimiento	40	10	20	16.25	1.984
N válido (por lista)	40				

En la tabla 5 se observa el análisis descriptivo del indicador aumento de conocimiento antes y después del uso de la aplicación Fussapp, es así que los resultados pre test muestran un valor mínimo de 3 puntos, un valor máximo de 10 puntos, un promedio de 10.33 puntos y una desviación standard de 3.347. En contraste, los resultados del post test muestran un mínimo de 10 punto, un máximo de 20, una media de 16.25 y una desviación standard de 1.984. Acorde a los resultados, se puede observar un aumento del promedio en 5.92 puntos respecto al indicador.

Prueba de Normalidad

Tabla 6: Prueba de normalidad del conocimiento

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test conocimiento	0.943	40	0.043
Post test conocimiento	0.934	40	0.022

La tabla 6 muestra que la significancia del pre test es igual a 0.043 y la significancia del post test es 0.022. Siendo así, ambos resultados son menores al valor teórico esperado (0.05) por lo que se considera una distribución no normal.

Comprobación de hipótesis

Prueba de Wilcoxon

Los resultados que se muestran en la tabla 6 muestra que el indicador incremento del conocimiento obtuvo una distribución no normal, es por ello que se hizo uso de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 7: Prueba de Wilcoxon del aumento de conocimiento

	Post-test Conocimiento - pre-test Conocimiento
Z	-5.306 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Como muestra la tabla 7, la significancia tiene un valor de 0.000 menor al valor teórico esperado (0.05) referente a un 95% de confianza por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, el desarrollo de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación sobre la temática presentada aumenta el conocimiento en los usuarios.

Tabla 8: Promedios del incremento de conocimiento

	N	Media	D.S	Mínimo	Máximo
Pre-test Conocimiento	40	10.33	3.347	3	16
Post-test Conocimiento	40	16.25	1.984	10	20

Para conocer el porcentaje de incremento, se hizo uso de los promedios mostrados en la tabla 8 tanto de pre test como de post-test del uso de la aplicación. Así se obtiene que, antes del uso había un promedio de 10.33 y después del uso un promedio de 16.25 aplicando la fórmula:

$$\bar{X} \text{ Post-test} - \bar{X} \text{ Pre-test} / \bar{X} \text{ Pre-test} = \%$$

$$16.25 - 10.33 / 10.33 = 0.573\%$$

Según el resultado de la fórmula, se puede ver que el porcentaje de incremento del conocimiento, luego del uso de la aplicación Fussapp, fue de 57.3%. En base a los resultados anteriormente detallados, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un porcentaje de confianza del 95%. De este modo se concluye que, el uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación aumentó el conocimiento en los usuarios.

4.3 Hipótesis específica 3

Indicador mejora de la memoria auditiva

MA₁: Mejora la memoria auditiva antes de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

MA₂: Mejora la memoria auditiva después de utilizar la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación.

- **HE₀:** El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación no mejoró la memoria auditiva en los usuarios.

$$HE_0: MA_1 \leq MA_2$$

- **HE₁:** El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra mejoró la memoria auditiva en los usuarios.

$$HE_1: MA_1 > MA_2$$

Análisis Descriptivo

Tabla 9: Análisis descriptivo de mejora de la memoria auditiva

	N	Mínimo	Máximo	Media	D.S.
Pre test memoria auditiva	40	5	16	9.63	3.044
Post test memoria auditiva	40	10	18	15.13	1.828
N válido (por lista)	40				

En la tabla 9 se observa el análisis descriptivo del indicador mejora de la memoria auditiva antes y después del uso de la aplicación Fussapp. Los resultados pre test muestran un valor mínimo de 5 puntos, un valor máximo de 16 puntos, un promedio de 9.63 puntos y una desviación standard de 3.044. En contraste, los resultados del post test muestran un mínimo de 10 punto, un máximo de 18, una

media de 15.13 y una desviación standard de 1.828. Acorde a los resultados, se puede observar un aumento del promedio en 5.5 puntos respecto al indicador.

Prueba de normalidad

Tabla 10: Prueba de normalidad del conocimiento

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test memoria auditiva	0.929	40	0.015
Post test memoria auditiva	0.876	40	0.000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

La tabla 10 muestra que la significancia del pre test es igual a 0.015 y la significancia del post test es 0.000. Siendo así, ambos resultados son menores al valor teórico esperado (0.05) por lo que se considera una distribución no normal.

Comprobación de hipótesis

Prueba de Wilcoxon

Los datos obtenidos en la tabla 10 muestran que el indicador mejora de la memoria auditiva obtuvo una distribución no normal. Por ello, en este caso se hará uso de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 11: Prueba de Wilcoxon de la mejora de la memoria auditiva

	Post test conocimiento – Pre test conocimiento
Z	-5.523 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Como muestra la tabla 11, la significancia tiene un valor de 0.000 menor al valor teórico esperado (0.05) referente a un 95% de confianza por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, el desarrollo de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento

de sonidos, microlearning y gamificación mejoró la memoria auditiva en los usuarios.

Tabla 12: Promedios de la mejora de la memoria auditiva

	N	Media	D.S.	Mínimo	Máximo
Pre test memoria auditiva	40	9.63	3.044	5	16
Post test memoria auditiva	40	15.13	1.828	10	18

Para conocer el porcentaje de mejora, se hizo uso de los promedios mostrados en la tabla x tanto de pre test como de post test del uso de la aplicación. Así se obtiene que, antes del uso había un promedio de 9.63 y después del uso un promedio de 15.13 aplicando la fórmula:

$$\bar{X} \text{ Post-test} - \bar{X} \text{ Pre-test} / \bar{X} \text{ Pre-test} = \%$$

$$15.13 - 9.63 / 9.63 = 0.571\%$$

Según el resultado de la fórmula, se puede ver que el porcentaje de aumento de conocimiento, luego del uso de la aplicación Fussapp, fue de 57.1%. En base a los resultados anteriormente detallados, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un porcentaje de confianza del 95%. De este modo se concluye que, el uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra mejoró la memoria auditiva en los usuarios.

4.4. Prueba de la hipótesis general

- **HG:** El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra disminuyó el tiempo de aprendizaje, aumentó el conocimiento, y mejoró la memoria auditiva de los usuarios

Ante lo expuesto en los resultados de las hipótesis específicas se aprueban las tres hipótesis alternativas; entonces la hipótesis general es aceptada.

4.5. Resumen

En la siguiente tabla se contempla la recopilación de las hipótesis en relación a sus resultados, aceptados o rechazados.

Tabla 13: Resultados de las hipótesis

Hipótesis	Aceptada (Sí/No)
H1a: El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuyó el tiempo de aprendizaje.	Sí
H2a: El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación aumentó el conocimiento en los usuarios.	Sí
H3a: El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra mejoró la memoria auditiva en los usuarios.	Sí
HG: El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra disminuyó el tiempo de aprendizaje, aumentó el conocimiento, y mejoró la memoria auditiva de los usuarios	Sí

V. DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta la discusión de los resultados de la investigación para los indicadores: reducción del tiempo de aprendizaje, incremento del conocimiento y mejora de la memoria auditiva. Asimismo, se han contrastado los resultados con los antecedentes descritos en el marco teórico.

El tiempo promedio de los usuarios de Fussapp para el aprendizaje básico de guitarra fue 9.05 horas, lo que fue menor a las 18 horas que se empleó en el programa para la enseñanza básica de guitarra llamado “Cuerda Pulsada” en el estudio de Ruiz (2021, p. 22). Ruiz (2021) implementó cada sesión acompañada de videos y otros recursos que extendían el proceso de aprendizaje. Además, los videos eran interactivos, pero reducían el tiempo de práctica y ejecución, necesitando más sesiones para concretar los temas tratados. Con Fussapp, se usó un solo video de 3 minutos que resumía los temas a tratar y las indicaciones para usar correctamente la aplicación. De esa manera, cada tema a tratar fue trabajado con microlearning con la finalidad que el tiempo de práctica del usuario sea mayor y agilice el proceso de aprendizaje.

El aumento del conocimiento logrado con la presente investigación fue 57.3%. En contraste a los obtenidos por Rojas (2019) y Can y Yungul (2018) que fueron menores al registrar 31% y 40%, respectivamente. En el estudio de Rojas (2019) no se desarrolló una aplicación, pero se usó aplicaciones ya existentes como Finale, Flati.io, Acid Pro, entre otros. Estas aplicaciones si bien permitían enseñar a tocar algunos acordes, no tenían una metodología orientada al aprendizaje para guiar al usuario. Del mismo modo, Can y Yungul (2018) implementaron una plataforma web para el proceso de aprendizaje de guitarra, la cual presentó fallas durante las primeras semanas de despliegue y las mejoras se realizaron en el transcurso. No hay evidencia del uso de una metodología de desarrollo aplicada a la plataforma web.

Fussapp fue desarrollado bajo la metodología DGBL, la cual está orientada al desarrollo de aplicaciones basadas en el aprendizaje. Además, Fussapp permitía registrar solo los resultados de coincidencia de sonidos altos, lo que exigía al usuario a que repita los ejercicios, favoreciendo así al incremento de conocimiento.

Por último, la mejora de la memoria auditiva de esta investigación fue 57.1%, la que fue mayor a los resultados obtenidos por Martínez (2008) y Zhou et al. (2012), quienes registraron mejoras del 18% y 35% respectivamente. Las aplicaciones implementadas en los proyectos de Martínez (2008) y Zhou et al. (2012) calificaban

los errores que cometían los usuarios haciéndoles saber que se habían confundido; sin embargo, no permitían que el usuario repita los ejercicios.

Martínez (2008) usó “Fabio Audio” como software de solución, el que acompañaba a los estudiantes en el proceso de aprendizaje auditivo musical. Pero, cada vez que un estudiante se confundía no le incentivaba a corregir su error. Asimismo, Zhou et al. (2012) implementaron MOGAT, un software para potenciar la memoria auditiva en base a sonidos musicales; sin embargo, persiste la misma situación anterior, ya que los usuarios no visualizaban cuando no estaban respondiendo correctamente. Fussapp fue desarrollado con gamificación, incentivando siempre al usuario a tener un mejor porcentaje de aciertos, lo que facilitó la retención de los sonidos.

VI. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Hubo una disminución del tiempo de aprendizaje del 49.7% por el uso de microlearning en la aplicación móvil. Ello que permitió que los cursos planteados puedan ser resueltos en pequeños ejercicios por separado.
2. Fussapp permitió el incremento de conocimiento del 57.3%, ya que es interactivo y fácil de utilizar por el uso de la metodología DGBL, que fue implementada para su desarrollo y adaptada para aprender a tocar guitarra básica.
3. Hubo una mejora de la memoria auditiva del 57.1%, debido a las repeticiones de los ejercicios de cada lección por parte de los usuarios.
4. La metodología mejor aceptada para el desarrollo de aplicaciones móviles es DGBL, porque se enfoca en la interacción del usuario con el sistema al permitir tener mejores resultados en el aprendizaje.
5. Unir gamificación y la metodología DGBL permitió tener mejores resultados, ya que ambas basan sus conceptos en juegos para el aprendizaje.
6. El uso de mensajes motivadores incentiva al usuario a realizar más cantidades de repeticiones. En consecuencia, ayuda a asimilar o comparar mejores sonidos que han escuchado antes.
7. Dividir el conjunto de temas y ejercicios aplicando microlearning permitió a los alumnos responder mejor en los exámenes de post-test, porque iniciaron su proceso de aprendizaje desde un nivel básico.
8. Como conclusión general, se puede indicar que la aplicación móvil Fussapp para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación ayudó a disminuir el tiempo de

aprendizaje, a aumentar su conocimiento y a mejorar la memoria auditiva de los estudiantes.

7. RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se detalla recomendaciones para futuras investigaciones, ya que el presente trabajo puede tener mayor alcance de acuerdo a los enfoques que se incluyan. Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Ampliar la gama de herramientas musicales para el aprendizaje de instrumentos de cuerda a través de la aplicación, tales como: guitarra eléctrica, bajo eléctrico, charango, etc. Ello permitirá que la inteligencia artificial que se usó para Fussapp no deje de ser alimentada y el aplicativo pueda obtener mejores porcentajes de similitud.
2. Ampliar la categoría de instrumentos, tales como: instrumentos de viento, instrumentos de percusión y una variada lista de instrumentos eléctricos, con la finalidad que se pueda llegar a todo tipo de usuario interesado en aprender a tocar un nuevo instrumento musical.
3. Ampliar la dificultad de las sesiones de aprendizaje. Es decir, que incluya niveles medios y avanzados para usuarios con o sin experiencia en la misma.
4. Implementar nuevos ejercicios mediante canciones o melodías completas para que los usuarios puedan tener más actividad motriz e incentivar a la práctica recurrente.
5. Implementar ejercicios de aplicaciones para niños como: Do re mi 1 2 3, Piano Dust Buster, Melody Jams. Además, es importante que esté acompañado de una nueva política de protección de datos para incrementar nuestros criterios de inclusión a niños menores.
6. Agregar un minijuego de loops en el menú principal para que los usuarios puedan crear melodías e incentivar la memoria auditiva.
7. Utilizar una cantidad mayor de muestras de los sonidos para que la inteligencia artificial sea más precisa y permita alimentarla en tiempo real. La finalidad de ello

es que el usuario pueda participar en el proceso de mejora, optimización y crecimiento de la aplicación.

8. Complementar la inteligencia artificial con realidad virtual mediante gafas especiales para que el usuario pueda sentirse inmerso en el proceso de aprendizaje y obtenga mejores resultados.
9. Considerar una base de datos con mayor escalabilidad como Mysql, PostgreSQL, Redis o SQLite. En caso se tenga una cantidad y demanda de usuarios alto, ello evitará la saturación de tráfico.

REFERENCIAS

- ACOSTA, R., MARTÍN, A. y HERNÁNDEZ, A., 2019. Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado. *Digital Education Review*, vol. 0, no. 35, pp. 309-323. ISSN 2013-9144. DOI 10.1344/der.2019.35.309-323.
- ÁGUEDA, C., 2018. Geolingo: aplicación móvil para el aprendizaje de idiomas basado en la localización del usuario. ,
- ANCHANTE, K., 2018. Aplicación móvil con la metodología ABP para el apoyo de la comprensión del aprendizaje en el curso de R. Matemático de los alumnos de sexto de primaria de la I.E. Mariscal Sucre. *Ucv*, pp. 0-116.
- ARABIT, J., GARCÍA, P. y ESPINOSA, P., 2021. Vista de Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica.pdf. , vol. 87, pp. 173-194.
- ARIFUDIN, D., SULISTYANINGSIH, E. y KAUTSAR, li., 2020. Optimization of The Digital Game Based Learning Instructional Design (DGBL-ID) Method as Learning Support Media. *Jurnal Mantik*, vol. 4, no. 3, pp. 2147-2154.
- BELTRÁN, L., 2017. EL PAPEL DE LA MOTIVACIÓN EN EL FENÓMENO ALIMENTARIO. , no. 2, pp. 255-264.
- BENDEZÚ, J. y CANALES, A., 2020. *Aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de programación de JavaScript* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- BILBAO, E., 2021. Development of scientific competence through the project based learning and ICT in Primary Education | Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. *Digital Education Review*, no. 39, pp. 304-318.
- BURKE, J., 2015. The Chromatic Guitar Method. , no. May, pp. 9-25.
- CACERES, E., 2019. UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional. *Tesis* [en línea], vol. 1, pp. 94. Disponible en:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI_39d9b946c22371369043903367c10af0.
- CALDERÓN, A., 2018. Aplicación móvil con realidad aumentada para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos. *Universidad Andina del Cusco* [en línea], pp. 1-118. Disponible en:

- http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CAN, A.A. y YUNGUL, O., 2018. The Application of Web-Based Distance Learning to the Instrument (Guitar) Education In Undergraduate Program: The Sample of Kastamonu University. *Journal of Education and Training Studies*, vol. 6, no. 10, pp. 39. ISSN 2324-805X. DOI 10.11114/jets.v6i10.3102.
- CHAO, A., PÉREZ, M. y CHAO, R., 2020. La grabación musical como herramienta de aprendizaje. Implicaciones educativas para el alumnado. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, vol. 7, no. 1, pp. 71-83. ISSN 2386-7418. DOI 10.17979/reipe.2020.7.1.6520.
- COLÁS, P. y HERNÁNDEZ, G., 2017. Itinerarios formativos del profesorado de música : sus percepciones sobre el valor didáctico de las TIC. *Revista Fuentes*, vol. 19, no. 1, pp. 39-56. ISSN 2172-7775. DOI 10.12795/revistafuentes.2017.19.1.02.
- CUBILLAS, C. y ROJAS, J., 2020. *Aplicación de realidad virtual para el aprendizaje de las acciones ante la violencia contra la mujer*. 2020. S.l.: s.n.
- Cursos Mali. [en línea], 2022. Disponible en:
<http://190.12.86.154/modulo/upload/1655234247MALICursospresenciales2022.pdf>.
- DE SEVILHA, M., ROCHA, D., DE SEVILHA, I., GARCIA, H. y CARVALHO, D., 2019. O Consumo De Música Digital Na Ótica Da Aceitação E O Uso Da Tecnologia. *Revista Alcance*. 2019. pp. 261-278. ISSN 1983-716X.
- DEMERA, J., 2019. Universidad laica eloy alfaró de manabí extensión en “ el carmen ”. [en línea], vol. 2021, no. 1, pp. 1-92. Disponible en:
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1101/1/ULEAM-ENF-0028.pdf>.
- DOMÍNGUEZ, S. y PINO, M., 2021. Music, Youtuber! Jaime Altozano's incidence in music education classrooms. *Revista Electronica de LEEME*, vol. 19, no. 47, pp. 63-79. ISSN 15759563. DOI 10.7203/LEEME.47.19379.
- ESTRADA, A., 2018. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe* [en línea], pp. 11. Disponible en:
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509>.
- GONZALES, D., 2018. Aplicación móvil con Chatbot para el aprendizaje en el uso de la plataforma Canvas en docentes de la UTP. [en línea], pp. 0-93.

- Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30232>.
- HERNÁNDEZ ROJAS, J.G., 2018. Desarrollo del módulo de inspecciones de campo para actividad económica integrado al sistema de gestión tributaria (SIGET) aplicando dispositivos móviles Android y metodología ágil Mobile-D para la empresa BYPROS sistemas incorporados CIA.LTDA. [en línea], pp. 1-87. Disponible en:
[http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8616/1/04 ISC 477 TRABAJO DE GRADO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8616/1/04_ISC_477_TRABAJO_DE_GRADO.pdf).
- LADINO, E., GARCÍA, C. y PINEDA, J., 2021. Tecnura engineering problems : application to open-channel hydraulics. , vol. 25, no. 67, pp. 53-70.
- LLERENA IZQUIERDO, J., ROBALINO ALFONSO, M., ANDINA ZAMBRANO, M. y GRIJALVA SEGOVIA, J., 2019. Aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje de ajedrez en estudiantes de escuela utilizando realidad aumentada y m-learning. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. 22, pp. 120-133.
- MAHECHA, N. y RAMIREZ, O., 2019. ELABORACION DE UN APLICATIVO MOVIL PARA NIÑOS CON EL FIN DE APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE OPERACIONES ENTRE FRACCIONES. *Ayar*, vol. 8, no. 5, pp. 55.
- MARÍN, B. y CRUZ, L., 2021. La apropiación social de tecnologías móviles , una oportunidad para la formación ciudadana. , vol. 19, no. 39, pp. 157-180.
- MARTÍNEZ, F.E., 2008. La incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva. , pp. 133.
- MASAQUIZA, M., 2021. APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA KICHWA. [en línea], Disponible en:
<https://emea.mitsubishielectric.com/ar/products-solutions/factory-automation/index.html>.
- MENDOZA, M., 2019. Aplicación móvil para el aprendizaje de matemáticas en el EGB elemental de la U.E. «Dr. Carlos Rufino Marin» Santo Domingo de los Tsáchilas. ,
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2021. Resolución Directoral N° 00232-2021-ENSFJMAIDG-SG. . 2021.
- MORALES, J.C., RAMÍREZ, N.E., VARGAS, S.H. y PEÑUELA, A.J., 2020. Use of Mobile apps in the classroom and its determining factors. *Formacion*

- Universitaria*, vol. 13, no. 6, pp. 13-22. ISSN 07185006. DOI 10.4067/S0718-50062020000600013.
- MORI, Z., 2020. Memoria auditiva inmediata y comprensión lectora en estudiantes de primaria de la Institución Educativa N°3038, Lima - 2020. *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], pp. 1-89. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46936>.
- NAVAS, E. y GULÍN, J., 2020. Tendencias sobre de la Ciencia y la Tecnología y su impacto en la sociedad. La sociedad posindustrial Tendencias of the Science and Technology and their impact on the society. The posindustrial society. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas* vol. 13 issue 9 [en línea], vol. 13, no. 9, pp. 162-178. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344120420_Tendencias_sobre_de_la_Ciencia_y_la_Tecnologia_y_su_impacto_en_la_sociedad_La_sociedad_posindustrial_Tendencias_of_the_Science_and_Technology_and_their_impact_on_the_society_The_posindustrial_society.
- PUETATE, G. y IBARRA, J., 2020. *Aplicaciones Móviles Híbridas* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 978-9978-375-54-9. Disponible en: <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Aplicaciones-Móviles-Híbridas-2020.pdf>.
- PULIDO, M. del M., ORTIZ, A. y URIBE, L., 2017. Las organizaciones en la economía del conocimiento: El papel fundamental de la gestión y transferencia del conocimiento en las organizaciones actuales. *Uni-Pluri/Versidad* [en línea], vol. 17, no. 1, pp. 77-86. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=134395417&lang=es&site=eds-live>.
- RAMÍREZ, M., SALGADO, M., RAMÍREZ, H., MANRIQUE, E., OSUNA, N. y ROSALES, R., 2018. Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* [en línea], no. 17, pp. 1062-1072. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/7635ce5360bdb82d0c42c815e17f8323/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>.
- RAZO, A., 2018. Tiempo De Aprender. *Revista mexicana de investigación educativa* [en línea], vol. 21, no. 69, pp. 611-639. ISSN 1405-6666. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-

- 66662016000200611&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- RETAMOZO, D., 2019. Implementación de una aplicación móvil para el aprendizaje de música nivel básico en la escuela de música IBP – Tarapoto, 2018. *Ucv*, pp. 358.
- ROJAS, M., 2019. Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Aprendizaje Musical en el Aula. , pp. 1-9. DOI .1037//0033-2909.126.1.78.
- RUIZ, G., 2020. COVID-19: Pensar la educación en un escenario inédito [COVID-19: Thinking about education in an unprecedented scenario]. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa* [en línea], vol. 25, no. 85, pp. 229-237. Disponible en: <https://n9.cl/d3bv>.
- RUIZ, G., 2021. *El programa “Cuerda pulsada” y su eficacia, para el aprendizaje de la guitarra, en estudiantes del primer año de secundaria, 2019*. 2021. S.l.: s.n.
- SOUZA, A., ANDRADE, D., OLIVEIRA, E., DOS SANTOS, F., FERREIRA, J., NEVES, O., DE LIMA, L., FERREIRA, N. y ALVES DE OLIVEIRA, V., 2020. *Série Educar - Volume 28 - Tecnologia*. S.l.: s.n. ISBN 9786586127317.
- VELÁSQUEZ, S.M., MONSALVE SOSSA, D.E., ZAPATA, M.E., GÓMEZ ADASME, M.E. y RÍOS, J.P., 2019. Pruebas a aplicaciones móviles: avances y retos. *Lámpsakos*, vol. 21, no. 21, pp. 39-50. ISSN 2145-4086. DOI 10.21501/21454086.2983.
- VENEGAS, A. y SERNAQUÉ, J., 2020. Aplicación móvil con realidad aumentada para mejorar el nivel del logro de aprendizaje de Ciencia y Ambiente en estudiantes de una Institución Educativa. *Google Academico* [en línea], pp. 1-71. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- VERNIA, A., 2021. Música Y tecnología contra el Covid-19: Un caso en personas mayores. *Prisma Social*, vol. 32, pp. 244-261.
- ZAPATA, Z., 2019. *Estrategias Metodologicas De La Gamificacion En El Aprendizaje: Guía de Gamificación* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/BFILO-PD-LP1-18-084.pdf>.
- ZHOU, Y., SIM, K.C., TAN, P. y WANG, Y., 2012. MOGAT: Mobile Games with Auditory Training for Children with Cochlear Implants. , no. December. DOI

10.1145/2393347.2396457.

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 14: Matriz de operacionalización de variables

Variabes	Definición Conceptual	Definición. Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
El efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra. (Beltrán, 2017)	De acuerdo a (Bilbao 2021), el aprendizaje de las personas es mucho mejor cuando se encuentra en un entorno donde se utiliza una metodología de proyectos que tenga interacción con las tecnologías de información, pues esto refleja una comparación con las formas tradicionales. (p.307).	Conocimientos De acuerdo a (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017) el conocimiento se encuentra en las personas indistintamente de acuerdo a las funciones diarias que realicen, ya que es parte de los seres humanos y es utilizado para desarrollar la lógica y el criterio frente a distintas ocasiones. (p.1).	Conocimientos (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017)	Aumento del conocimiento. (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017)	Razón
		Reducción de tiempo de aprendizaje Según lo mencionado por (Venegas y Sernaqué 2020) la aplicación móvil con realidad aumentada permite reducir el tiempo de aprendizaje, porque se vuelve una interacción dinámica que facilita el proceso de enseñanza. (p.42).	Reducción del tiempo (Venegas y Sernaqué 2020, p.42)	Disminución del tiempo de aprendizaje (Venegas y Sernaqué 2020, p.42)	Razón
		Memoria auditiva Para (Isidro, 2019) expresa que la memoria auditiva es una dimensión importante cuando se trabaja sobre estimulación o aprendizaje musical. Ello se debe a que, la memoria auditiva es la habilidad que toda persona posee para evocar la información resonante que ha recibido de forma secuencial en el ambiente que se encuentra (p.13)	Memoria auditiva (Isidro, 2019, p.13)	Mejora de la memoria auditiva (Isidro, 2019, p.13)	Razón

La presente tabla explica brevemente cuál fue la variable de la investigación. Asimismo, indica una definición conceptual y operacional con sus respectivos dimensiones, indicadores y escalas de medición.

Anexo 2: Matriz de consistencia

Tabla 15: Matriz de consistencia

PROBLEMA General	OBJETIVOS General	HIPÓTESIS General	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra respecto al tiempo de aprendizaje, conocimiento y memoria auditiva de los usuarios?	Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación.	El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra disminuyó el tiempo de aprendizaje, aumentó el conocimiento, y mejoró la memoria auditiva de los usuarios.	El efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra. (Beltrán, 2017)		
Específicos	Específicos	Específicos		Dimensiones	Indicadores
¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra respecto al tiempo de aprendizaje de los usuarios?	Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación respecto al tiempo de aprendizaje del usuario.	El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación disminuyó el tiempo de aprendizaje.		Tiempo (Venegas y Sernaqué 2020, p.42)	Disminución del tiempo de aprendizaje (Venegas y Sernaqué 2020, p.42)
¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para tocar guitarra en el conocimiento de los usuarios?	Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación en el conocimiento del usuario.	El uso de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación aumentó el conocimiento en los usuarios.		Conocimiento (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017)	Aumento del Conocimiento (Pulido, Ortiz y Uribe, 2017)

¿Cuál fue el efecto de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra en relación con la memoria auditiva del usuario?	Determinar el efecto de la aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonido, microlearning y gamificación en relación con la memoria auditiva del usuario.	El uso de la aplicación móvil con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación para el aprendizaje básico para tocar guitarra mejoró la memoria auditiva en los usuarios.		Memoria auditiva (Isidro, 2019, p.13)	Mejora de la memoria auditiva (Isidro, 2019, p.13)
--	--	--	--	---------------------------------------	--

La presente tabla profundiza cuáles fueron los problemas generales, objetivos e hipótesis empleadas en la investigación. Asimismo, las dimensiones e indicadores relacionadas a las hipótesis específicas.

Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad

Tabla 16: Matriz de verificación de originalidad

Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación		
Título:	Aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación	
Referencia de la investigación o innovación similar a la propuesta	Aspectos teóricos, funcionales, técnicos, metodológicos, algorítmicos o estadísticos de la solución tecnológica de la referencia	Aspectos a incluir en la nueva propuesta
Coachguitar	Menú de canciones conocidas	
	Separa sus cursos en 10 niveles	Clasificación de clases por cuerdas, acorde y melodías
	Nos da la opción de hacer ejercicios con plumilla o con los dedos	
	Cursos avanzados	
	Todos los cursos son con canciones a través de videos	Videotutorial para el inicio de la aplicación
	Microlearning	x
	Clasifica las canciones por niveles (fácil, medio, avanzado)	
	Sección exclusiva con la información de la canción	
	Muestra la tablatura	
	Suscripciones	
Aprende a tocar guitarra	Publicidad	
	Cuenta con metrónomo, afinador y calendario	
	Cursos teóricos y prácticos	x

	Cursos básicos, intermedios y avanzados	Cursos básicos
	Cursos para guitarra eléctrica y acústica	
Yousician	Gamificación	x
	Enseña sus cursos con canciones completas	Cursos a través de melodías completas
	Suscripciones premium	
	Reconocimiento de sonido	x
	Cursos básicos, intermedios y avanzados	Cursos básicos
	Afinador	
	Enseña más de un instrumento	
	Pantalla de desafíos	
Parra, Cortes y Pulido (2022) aplicación móvil que digitalice una composición musical realizada en guitarra, bajo y piano permitiendo optimizar tiempos y minimizando costos	Digitalización de composición musical	
	Reconocimiento de sonido para la elaboración de la partitura	Reconocimiento de sonido para detección de la correcta reproducción del sonido
	Reducción de tiempo para la elaboración de partituras	Reducción de tiempo para aprender a tocar guitarras
Interactive guitar game designed for learning to play the guitar	Aplicación lúdica de escritorio para aprender a tocar guitarra	Aplicación móvil interactiva para aprender a tocar guitarra
	Conexión a modo online multijugador, modo historia, modo práctico	Aprendizaje Básico del instrumento, Guitarra.
	Puntaje del sonido interpretado	Calificación de acuerdo a la interpretación del usuario, mediante reconocimiento de sonido
	Librería de Músicas para Jugar	Secciones de aprendizaje por partes de un tema determinado

Desarrollo de una aplicación móvil para el estudio de patrones musicales en la guitarra	Guía educativa musical de patrones	Aprendizaje Básico del instrumento, Guitarra.
	Reconocimiento auditivo de intervalos musicales	Reconocimiento de sonidos hechos por el usuario
	Niveles de dificultad de aprendizaje	Aprendizaje Nivel Básico
	Gamificación	x
	Aspectos no incluidos previamente en otro producto	Memoria Auditiva
		The Chromatic Guitar Method
		<i>Método: Digital-Game Based Learning (DGBL)</i>

En la siguiente tabla se realizó la comparación con aplicaciones e informes previamente realizados en base a su metodología, aspectos teóricos, funcionales, técnico etc. También, se mencionan los aspectos originales de la investigación.

Anexo 4: Prototipos de pantallas del sistema

Esta figura hace referencia a la pantalla inicial de la aplicación, en ella se podrán ver dos botones. El primero, el botón “Crear una cuenta” que es para las personas que usan la aplicación por primera vez y deben registrarse para tener un usuario. En segundo, se encuentran los campos de “Ingresar tu Email” que es para los usuarios que ya han ingresado anteriormente y por algún motivo no están logueados. Este botón les permitirá iniciar sesión con una cuenta ya registrada. Es importante que accedan a una cuenta, porque es donde se almacenará el avance que tengan en las actividades registradas.



Figura 1: Pantalla de logueo

En esta siguiente pantalla se verá que se muestran opciones para el registro. El botón “Crear una cuenta”



Figura 2: Pantalla de registro de usuarios

La pantalla siguiente mostrará un tutorial de inicio. Este video se podrá consultar en cualquier momento, incluso después de haber culminado todos los cursos, porque incluye un explicativo de cómo usar la App.

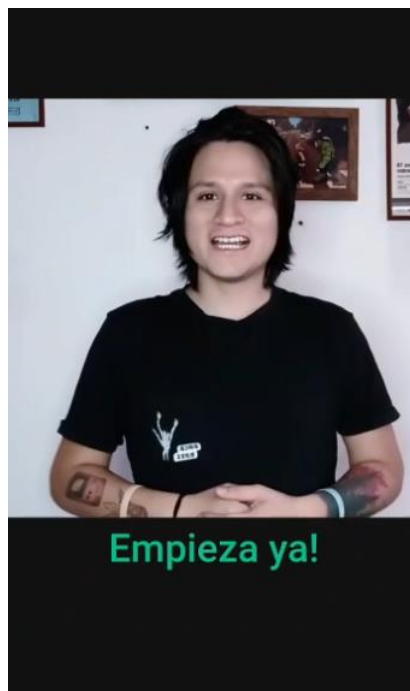


Figura 3: Pantallazo del tutorial inicial

Una vez que haya culminado el video de introducción (o se haya omitido) se le solicitará por única vez el acceso al micrófono por las políticas de Android.

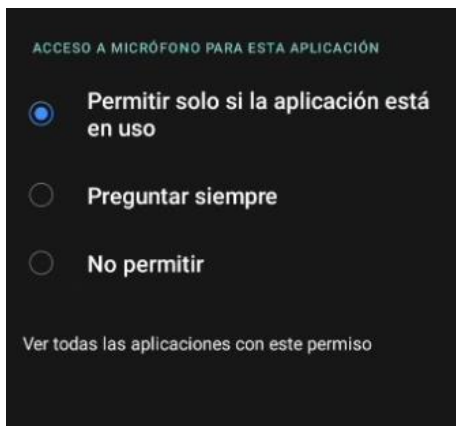


Figura 4: Pantallazo de acceso al micrófono

Una vez que el usuario haya permitido el uso del micrófono, tendrá que calibrar el dispositivo de entrada para cumplir con la precisión musical al momento de aprender.

Cuando se haya pasado todos los pasos iniciales, se visualizará la pantalla con los cursos. Se observa en la imagen que se está usando una metodología de Microlearning, que se basa en dividir temas extensos en pequeños hitos para que el proceso de aprendizaje pueda darse de manera holística.

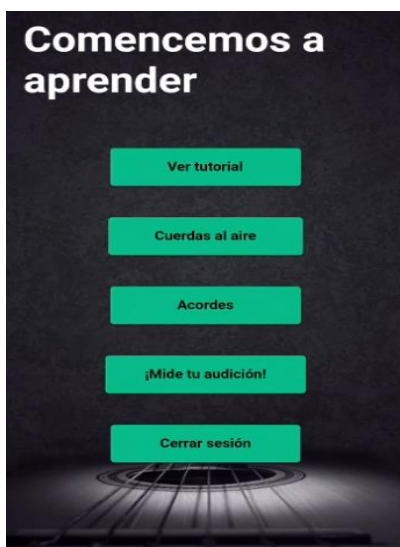


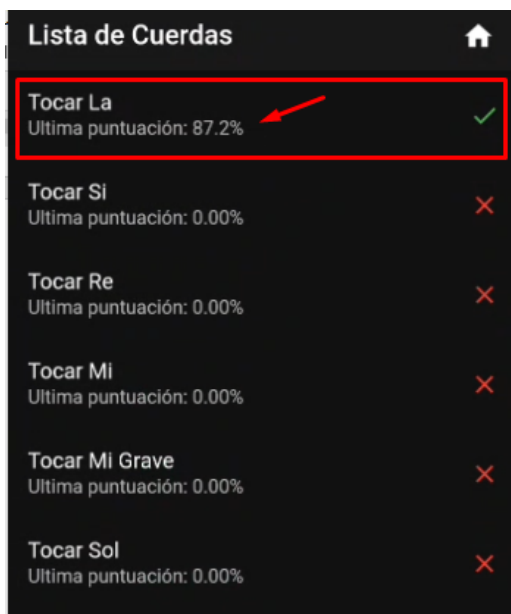
Figura 5: Pantallazo principal de las clases

Esta es la pantalla de un curso, en este caso, el curso de “Tocar cuerdas - LA”. Esta sección tiene una propuesta bastante lúdica, porque cuando el usuario cumple el objetivo se le muestra un mensaje motivador que dice “Excelente”. Esta propuesta está basada en técnicas de Gamificación.



Figura 6: Pantallazo del curso “Tocar cuerdas”

Cuando se culmina con el ejercicio/actividad, este mostrará una calificación. El fin motivar al usuario a conseguir la mejor puntuación. En esta pantalla también se tendrá dos botones.



Uno de ellos es el botón “volver a tocar”, permitirá al usuario ejecutar nuevamente el ejercicio hasta conseguir la máxima puntuación o repetirlo solo por gusto.

Figura 7: Pantallazo de un curso culminado

Cuando se regrese a la pantalla de los micro cursos, se podrá ver el progreso de nuestras actividades culminadas. De esa manera, se motivará al usuario a completar todas las actividades.



Figura 8: Pantallazo del progreso de curso

Anexo 5: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

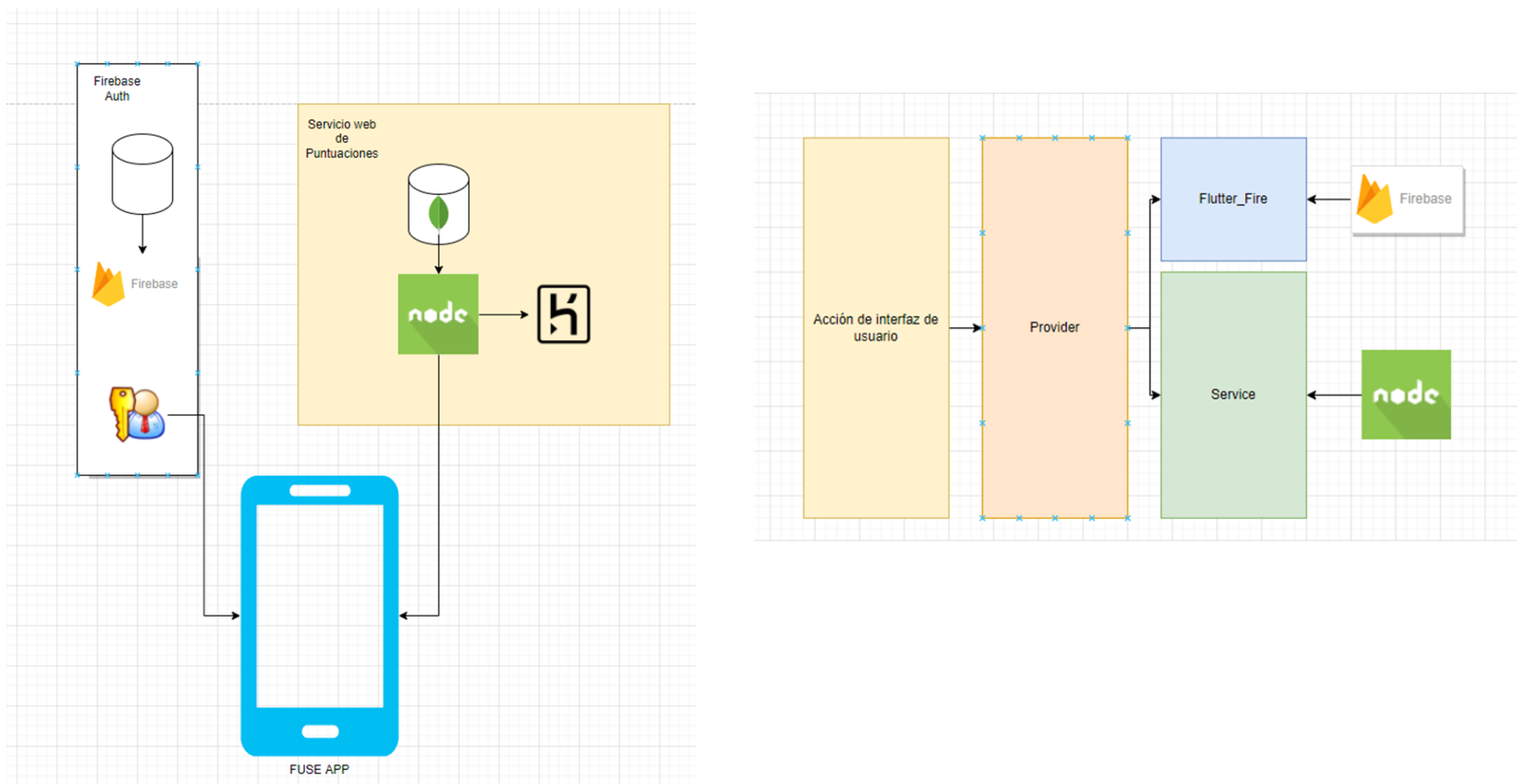


Figura 9: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

Anexo 6: Arquitectura tecnológica para producción

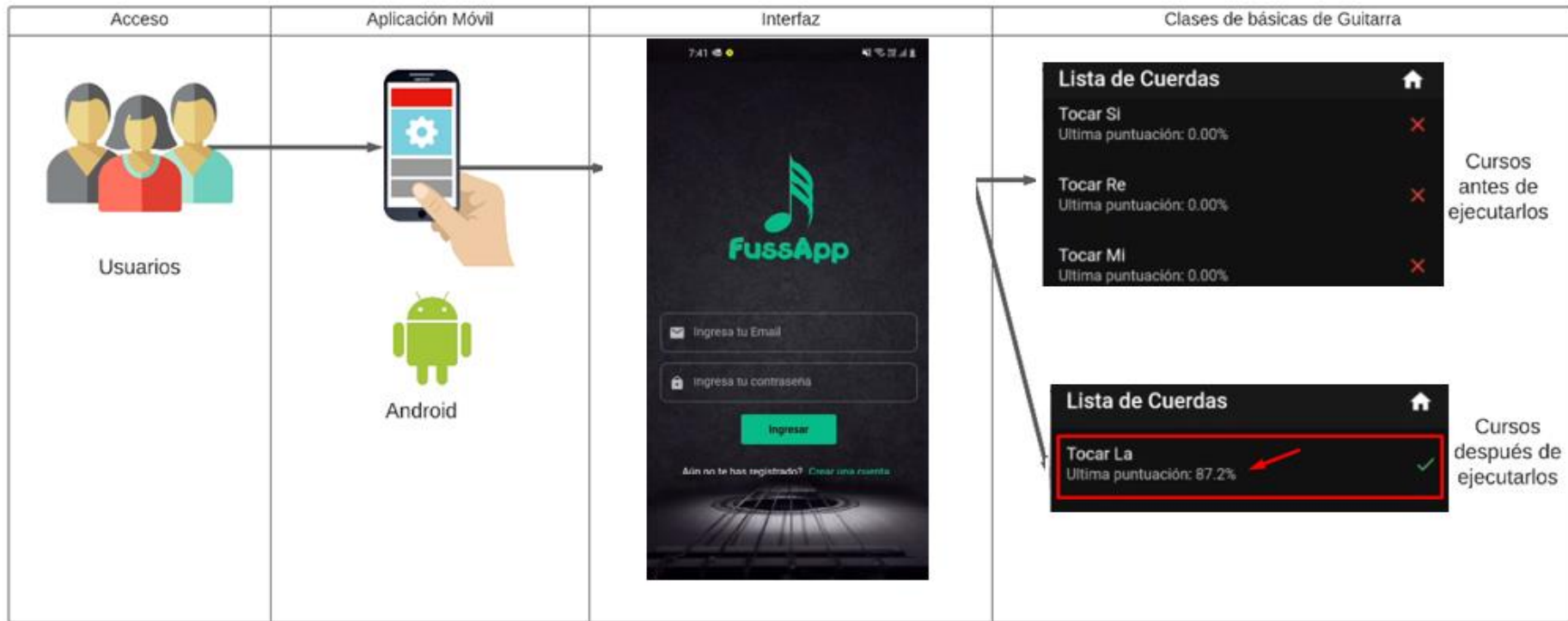


Figura 10: Arquitectura tecnológica para producción

Anexo 7: Metodología para el desarrollo

La metodología a emplear presenta 5 fases que son: Exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. En la primera fase, el grupo de trabajo debe elaborar un plan y estimar los alcances del proyecto, este consta de 3 etapas. En la segunda fase llamada “iniciación”, el equipo de desarrollo estima todo lo necesario para comenzar el proyecto. Los principales recursos se establecen en un ambiente técnico que tenga los implementos tecnológicos necesarios. En la tercera fase denominada “producción”, se prepara todo para el despliegue de la plataforma y consiste en 3 etapas (planificación, trabajo, liberación) donde el último día se enlaza todo con el sistema. La penúltima fase consta de tareas similares a la de la fase anterior con la diferencia que en esta fase se documenta todo lo ejecutado y el equipo de desarrollo es dividido en diferentes funciones. En la última fase, se estima haber cumplido con el alcance del proyecto funcional. En esta fase también se levantan requerimientos para el nuevo inicio de la primera fase y el desarrollo de una segunda versión del producto.

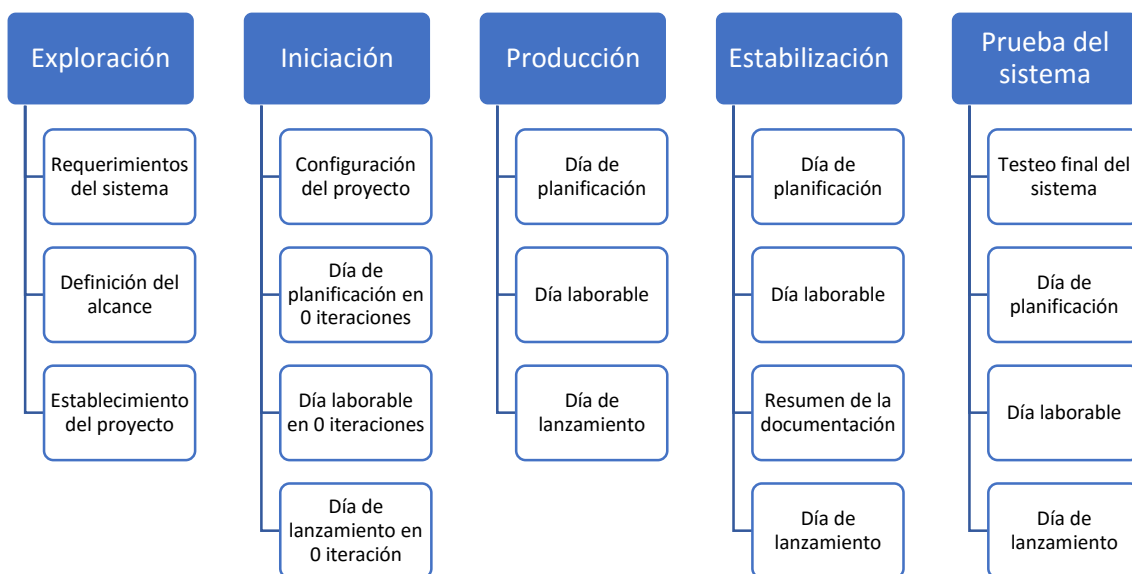


Figura 11: Metodología para el desarrollo

Fuente: Metodologías ágiles en el desarrollo de **aplicaciones** para dispositivos móviles (Amaya, 2013)

Anexo 8: Pseudocódigo del algoritmo principal y de los algoritmos de base

ALGORITMO Aprendizaje de guitarra básico;

VAR

CARÁCTER Usuario, Contraseña;

BOOLEAN Provider, Status_video=0;

REAL Avance_chords, Avance_cuerdas, Avance_memaudi,
avance_nuevo;

INICIO

ESCRIBIR (Usuario, Contraseña);

LEER (Usuario, Contraseña);

SI (Usuario, Contraseña = No existen)

Provider = Firebase;

MOSTRAR Pantalla de registro;

Provider = Backend;

Status_video = 0;

MOSTRAR Video;

Status_video = 1;

SI (Usuario, Contraseña = Existen)

Provider = Backend;

SI (Status_video = 0)

MOSTRAR Video;

SINO

MOSTRAR Pantalla de cursos;

SEGÚN Menú **HACER**

CASO "Ver tutorial"

MOSTRAR Video;

CASO "Aprender cuerdas"

DESDE i=1 **HASTA** 6

ESCRIBIR cuerda;

LEER sonido_cuerda;

SI (sonido_cuerda>70%)

Avance_cuerdas = avance_nuevo;

MOSTRAR Avance_cuerdas;

SI (sonido_cuerda<70%)

Avance_cuerdas = Avance_cuerdas;

MOSTRAR "Intentalo de nuevo";

CASO "Aprender acordes"

DESDE i=1 **HASTA** 7

ESCRIBIR acorde;

LEER sonido_acorde;

SI (sonido_acorde>70%)

Avance_chords = avance_nuevo;

MOSTRAR Avance_chords;

SI (sonido_acorde <70%)

Avance_chords = Avance_chords;

MOSTRAR "Intentalo de nuevo";

CASO "Test Audio"

DESDE i=1 **HASTA** 3

ESCRIBIR nivel;

LEER alternativas_correctas;

SI (alternativas_correctas >70%)

Avance_memaudi = avance_nuevo;

MOSTRAR Avance_memaudi;

SI (alternativas_correctas <70%)

Avance_memaudi = Avance_memaudi;

MOSTRAR "Intentalo de nuevo";

FINSEGUN

Anexo 9: Flujograma del algoritmo principal y de los algoritmos de base

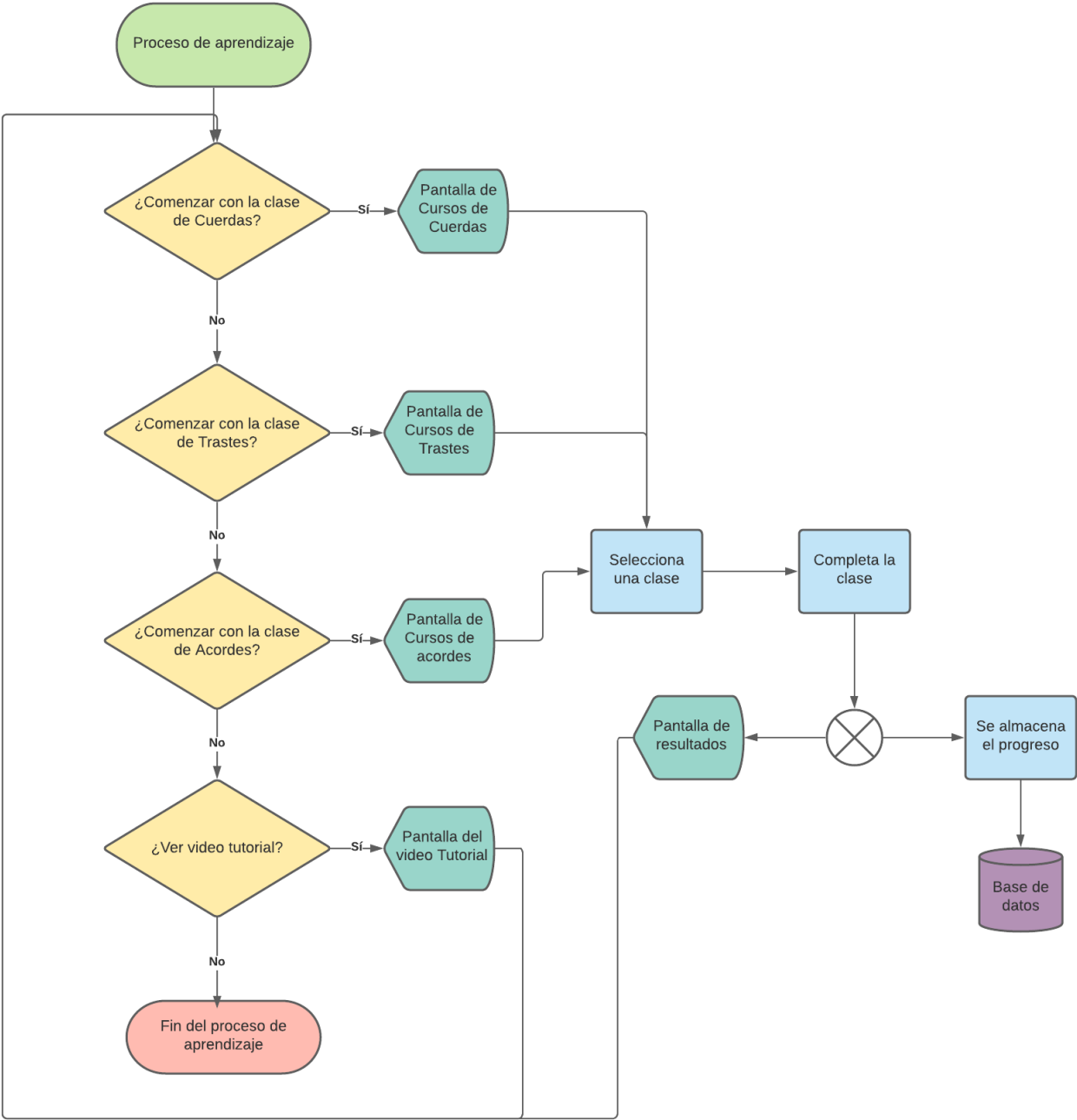


Figura 12: Flujograma del algoritmo principal

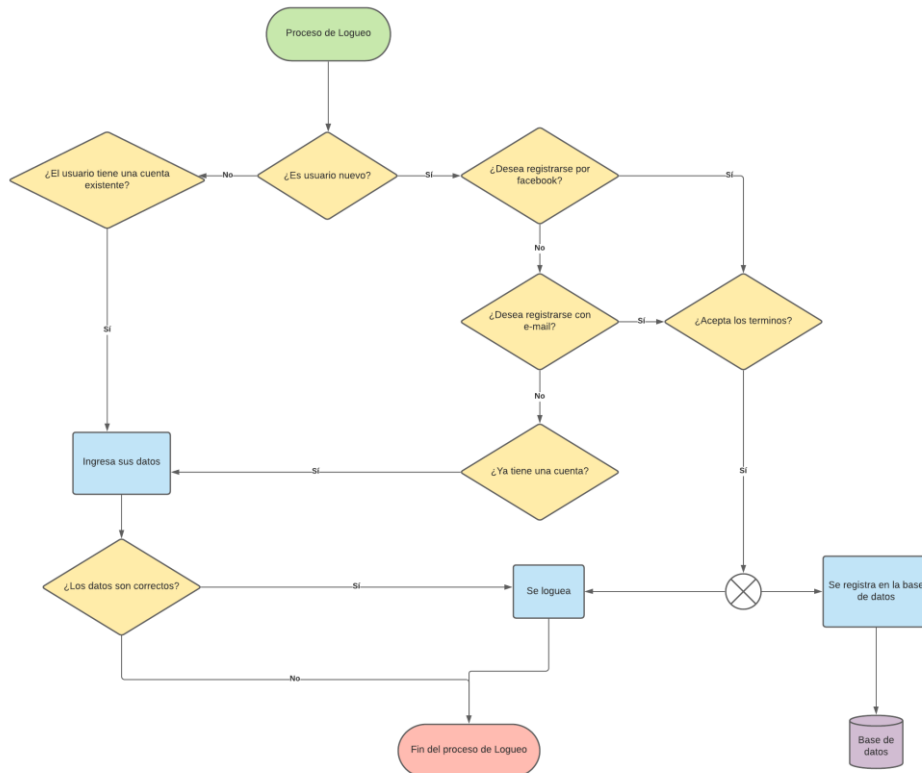


Figura 13: Flujograma del algoritmo base del proceso de inicio de sesión

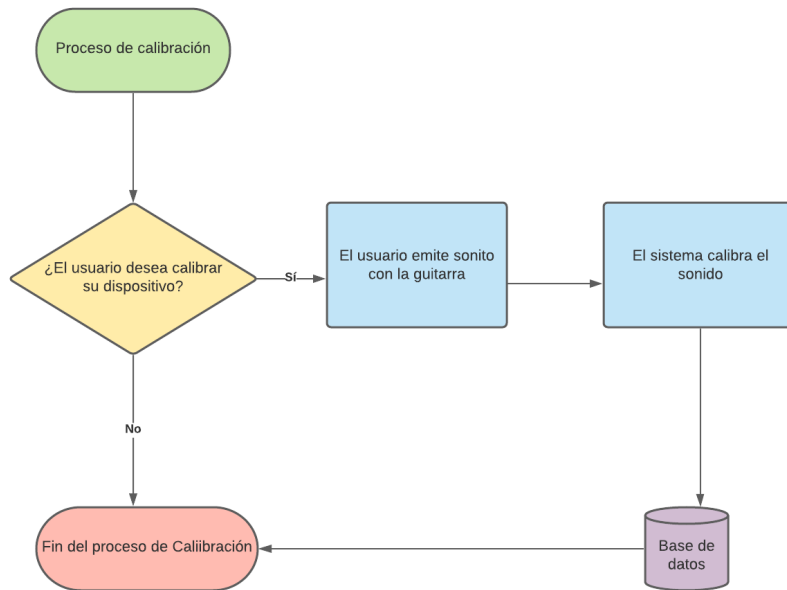


Figura 14: Flujograma del algoritmo base del proceso de calibración

Anexo 10: Modelo relacional de la base de datos

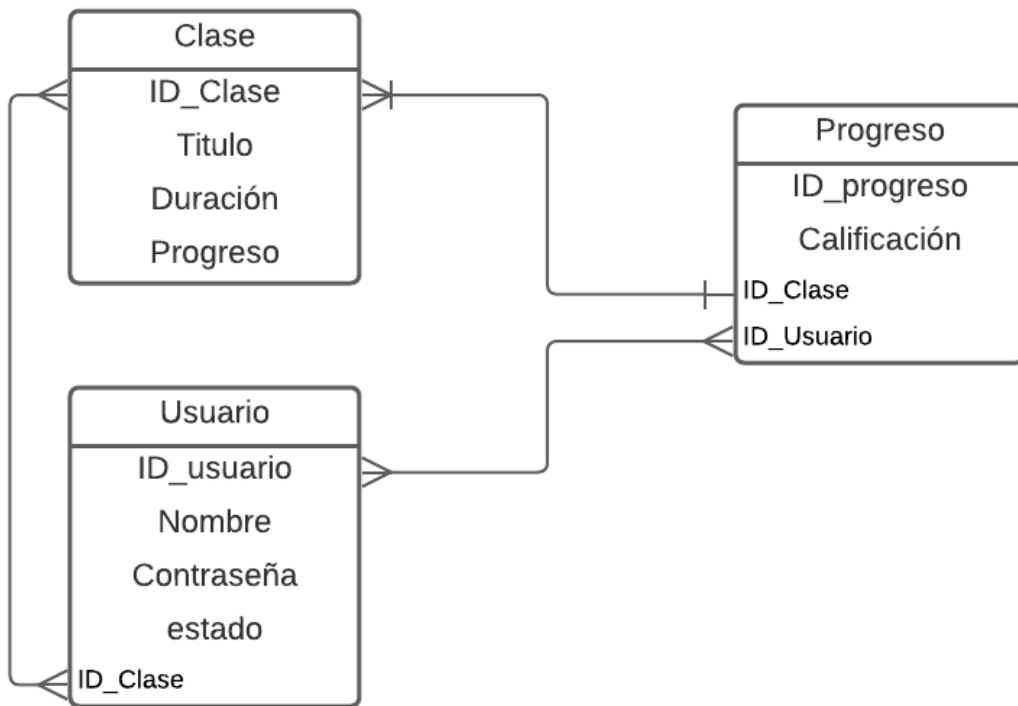


Figura 15: Modelo relacional

Anexo 11: Instrumento de recolección de datos

Reducción del tiempo de aprendizaje

En la presente tabla se muestran los datos recolectados del tiempo utilizado en la aplicación por los participantes. En este punto se obtiene un promedio que se compara con la cantidad sugerida en base a 16 sesiones, las cuales equivalen a 1 hora por cada una.

Tabla 17: Ficha de recolección de datos para el tiempo de aprendizaje

Ficha de recolección de datos	
Título de la investigación	Aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación
Investigador:	Alarcon Castillo, Carlos Franco Berrio Tardillo, Jhenzo Marplet
Fecha de recolección de datos:	10/7/2022
Indicador:	Reducción del tiempo de aprendizaje

N.º	Tiempo de aprendizaje con la aplicación móvil	Tiempo de aprendizaje con la aplicación móvil	9,05
1	7	Tiempo de aprendizaje con la mejor aplicación móvil	18
2	6		
3	6	Reducción del tiempo de aprendizaje	0,4972
4	6		
5	5		
6	8		
7	7		
8	8		
9	8		
10	6		
11	10		
12	10		

13	11
14	8
15	16
16	11
17	9
18	6
19	15
20	8
21	9
22	8
23	10
24	6
25	12
26	10
27	7
28	7
29	7
30	12
31	6
32	6
33	8
34	11
35	8
36	12
37	16
38	15
39	8
40	13

Aumento del conocimiento

Los datos mostrados en la siguiente tabla fueron recolectados de las evaluaciones de cada uno de los participantes antes y después de utilizar la aplicación Fussapp, donde se reflejan las notas.

Tabla 18: Ficha de recolección de datos para conocimiento

Ficha de recolección de datos	
Título de la investigación	Aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación
Investigador:	Alarcon Castillo, Carlos Franco Berrio Tardillo, Jhenzo Marblet
Fecha de recolección de datos:	10/7/2022
Indicador:	Incremento de conocimiento

N.º	Nota Examen Antes	Nota Examen Después	Incremento de conocimiento
1	13	15	0.153846154
2	9	16	0.777777778
3	13	16	0.230769231
4	11	18	0.636363636
5	11	16	0.454545455
6	7	17	1.428571429
7	9	15	0.666666667
8	13	16	0.230769231
9	13	13	0
10	11	17	0.545454545
11	13	17	0.307692308
12	12	17	0.416666667
13	15	20	0.333333333
14	12	10	-0.166666667
15	7	16	1.285714286

16	12	20	0.666666667
17	13	16	0.230769231
18	5	18	2.6
19	7	16	1.285714286
20	11	15	0.363636364
21	3	17	4.666666667
22	14	16	0.142857143
23	10	15	0.5
24	14	15	0.071428571
25	9	16	0.777777778
26	5	17	2.4
27	9	14	0.555555556
28	13	15	0.153846154
29	9	17	0.888888889
30	15	16	0.066666667
31	13	19	0.461538462
32	16	16	0
33	7	19	1.714285714
34	6	20	2.333333333
35	13	15	0.153846154
36	7	17	1.428571429
37	13	19	0.461538462
38	10	14	0.4
39	4	14	2.5
40	6	15	1.5

Preguntas pre test para medir el conocimiento

La presente tabla muestra las preguntas formuladas para saber el conocimiento de las personas interesadas antes de utilizar la aplicación Fussapp. Algunas de las preguntas fueron utilizadas en la prueba de post-test.

Tabla 19: Cuestionario pre-test de conocimiento

Pre test de evaluación conocimiento		
1. Marque la alternativa que no pertenece al conjunto “Partes de una guitarra” (Vela, 2016, p. 10).		
a) Diapasón	b) Cuerdas	c) Acordes
2. Marque la alternativa que sí pertenece al conjunto “Partes de una guitarra” (Vela, 2016, p. 10).		
a) Plumilla/Púa	b) Tecla	c) Clavijero
3. ¿Cuántas cuerdas tiene la guitarra básica? (Schonbrun, 2005, p. 16)		
a) 8 Cuerdas	b) 6 Cuerdas	c) 4 Cuerdas
4. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la primera cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) MI	b) RE	c) SOL
5. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la segunda cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) RE	b) DO	c) SI
6. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la tercera cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) SOL	b) RE	c) FA
7. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la cuarta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) DO	b) SI	c) RE
8. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la quinta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) DO	b) RE	c) LA
9. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la sexta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) SOL	b) MI	c) RE
10. ¿Cuántas cuerdas con nota “MI” existen en la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43)		
a) 2	b) No tiene ni un Mi	c) 1
11. Marque la alternativa que no pertenece al grupo “Notas de las cuerdas de una guitarra” (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) DO	b) RE	c) Ninguna de las anteriores
12. ¿Cuántas notas naturales existen? (Stang, 1996, p. 6).		

a) 8	b) 7	c) 9
13. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “DO” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 8).		
a) A	b) B	c) C
14. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “RE” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)		
a) A	b) B	c) C
15. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “MI” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 12).		
a) A	b) B	c) C
16. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “FA” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 13)		
a) A	b) B	c) C
17. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “SOL” (Schonbrun, 2005, p. 8)		
a) A	b) B	c) C
18. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “LA” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 5)		
a) A	b) B	c) C
19. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “SI” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 7)		
a) A	b) B	c) C
20. Mencione el nombre del siguiente acorde y/o cuerda (Jackson, 2008, p. 43)		
a) A	b) B	c) C

Preguntas post test para medir el conocimiento

La presente tabla muestra las preguntas formuladas para saber el incremento de conocimiento de las personas interesadas después de utilizar la aplicación Fussapp. Algunas de las preguntas son muy similares a las del pre-test.

Tabla 20: Cuestionario post-test de conocimiento

Post test de evaluación conocimiento		
1. Marque la alternativa que no pertenece al conjunto “Partes de una guitarra”. (Vela, 2016, p. 10)		
a) Diapasón	b) Cuerdas	c) Acordes
2. Marque la alternativa que sí pertenece al conjunto “Partes de una guitarra”. (Vela, 2016, p. 10)		

a) Plumilla/Púa	b) Tecla	c) Clavijero
3. En la siguiente imagen, ¿Qué parte de la guitarra está señalando la flecha roja? (Vela, 2016, p. 10)		
a) Puente	b) Traste	c) Clavijero
4. En la siguiente imagen, ¿Qué parte de la guitarra está señalando la flecha roja? (Vela, 2016, p. 10).		
a) Traste	b) Mástil	c) Clavijero
5. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la cuarta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Re	b) La	c) Sol
6. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la sexta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Re	b) Mi	c) Si
7. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la quinta cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) La	b) Fa	c) Ninguna de las anteriores
8. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la primera cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Mi Grave	b) Mi Aguda	c) Sol
9. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la tercera cuerda de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Do	b) Sol	c) Fa
10. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la segunda cuerda de la guitarra? (Ernie Jackson, 2008, p. 43).		
a) Sol	b) Si	c) Re
11. ¿Cuántas cuerdas con nota "SI" existen en la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) 2	b) Grave y Aguda	c) 1
12. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es el orden correcto de las notas de la guitarra? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Si, Mi, Sol, Re, La y Si	b) Mi, Si, Do, Re, La y Mi	c) Mi, Do, La, Mi, Re y Si
13. De abajo hacia arriba, ¿Cuál es la cuerda más delgada? (Jackson, 2008, p. 43).		
a) Sol	b) Si	c) La
14. Marque la alternativa que no pertenece al grupo "Notas de las cuerdas de una guitarra" (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Fa	b) Re	c) Mi
15. Marque la alternativa que no pertenece al grupo "Notas de las cuerdas de una guitarra" (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Sol	b) Si	c) Do
16. Marque la alternativa que no pertenece al grupo "Notas de las cuerdas de una guitarra" (Schonbrun, 2005, p. 16).		

a) Si grave	b) Mi Aguda	c) Fa
17. Marque la alternativa que no pertenece al grupo “Notas de las cuerdas de una guitarra” (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Sol	b) Re	c) Do
18. ¿Cuál es la nomenclatura correcta de las notas en inglés? (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Mi, Si, Sol, Re, La, Mi	b) A, B, C, D, F, G, H	c) A, B, C, D, E, F, G
19. ¿La letra B que nota representa? (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Sol	b) Re	c) Do
20. De abajo hacia arriba ¿En qué posición de cuerdas se encuentra la letra C? (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Primera	b) Sexta	c) Ninguna de las anteriores
21. ¿La letra B que nota representa? (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Si	b) Re	c) Do
22. De abajo hacia arriba ¿En qué posición de cuerdas se encuentra la letra A? (Schonbrun, 2005, p. 16).		
a) Quinta	b) Segunda	c) Ninguna de las anteriores
23. ¿Cuántas notas naturales existen? (Stang, 1996, p. 6).		
a) 7 mayores y 7 me- nores	b) 8	c) 7
24. ¿Qué representan los trastes? (Stang, 1996, p. 6).		
a) Una parte de la Guitarra	b) Un tono	c) Medio Tono
25. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “DO” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 8).		
a) A	b) B	c) C
26. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “RE” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10).		
a) A	b) B	c) C
27. ¿Cuál de las siguientes alternativas pertenece a la cuerda SOL (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)?		
a) A	b) B	c) C
28. ¿Cuál de las siguientes alternativas pertenece a la cuerda MI (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)?		
a) A	b) B	c) T. A

29. ¿Cuál de las siguientes alternativas pertenece a la cuerda FA (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)?		
a) A	b) B	c) Ninguna de las anteriores
30. ¿Cuál de las siguientes alternativas pertenece a la cuerda RE (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)?		
a) A	b) B	c) C
31. ¿Cuál de las siguientes alternativas pertenece a la cuerda DO (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 10)?		
a) A	b) B	c) Ninguna de las anteriores
32. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “MI” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 12).		
a) A	b) B	c) C
33. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “FA” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 13).		
a) A	b) B	c) C
34. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “SOL” (Schonbrun, 2005, p. 8).		
a) A	b) B	c) C
35. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “LA” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 5).		
a) A	b) B	c) C
36. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que pertenece al acorde de “SI” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 7).		
a) A	b) B	c) C
37. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que tiene un acorde con cejilla” (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 7).		
a) A	b) B	c) Ninguna de las anteriores
38. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que tiene un acorde abierto (Schonbrun, 2005, p. 8).		
a) A	b) B	c) C
39. En las siguientes imágenes, marque la alternativa que tiene un acorde abierto (Schonbrun, 2005, p. 8).		
a) A	b) B	c) N.A.
40. En la siguiente imagen, ¿Qué representa la línea roja (Rock Star Recipes Ltd, 2010, p. 7)?		

a) Representa la cuerda desde donde se toca el acorde	b) Representa la cuerda que no debe tocarse	c) Representa la cuerda donde se debe hacer cejilla
---	---	---

Aumento de la memoria auditiva

En la presente tabla se verifica la información de resultados de cada una de las evaluaciones de memoria auditiva antes y después de utilizar la aplicación Fussapp. En este se muestra el incremento que se obtuvo.

Tabla 21: Ficha de recolección de datos para memoria auditiva

Ficha de recolección de datos			
Título de la investigación		Aplicación móvil para el aprendizaje básico para tocar guitarra con reconocimiento de sonidos, microlearning y gamificación	
Investigador:		Alarcon Castillo, Carlos Franco Berrio Tardillo, Jhenzo Marplet	
Fecha de recolección de datos:		10/7/2022	
Indicador:		Incremento de memoria auditiva	
N.º	Nota Examen Antes	Nota Examen Después	Incremento de memoria auditiva
1	13	15	0.153846154
2	6	17	1.833333333
3	11	14	0.272727273
4	15	18	0.2
5	8	15	0.875
6	7	14	1
7	9	14	0.555555556
8	11	14	0.272727273
9	11	14	0.272727273
10	12	15	0.25
11	6	14	1.333333333
12	12	17	0.416666667
13	16	18	0.125

14	8	10	0.25
15	7	15	1.142857143
16	13	18	0.384615385
17	13	15	0.153846154
18	7	15	1.142857143
19	7	14	1
20	10	14	0.4
21	8	15	0.875
22	12	15	0.25
23	9	15	0.666666667
24	12	15	0.25
25	6	15	1.5
26	8	18	1.25
27	6	14	1.333333333
28	12	14	0.166666667
29	5	16	2.2
30	13	15	0.153846154
31	12	18	0.5
32	15	16	0.066666667
33	5	15	2
34	6	18	2
35	12	15	0.25
36	12	16	0.333333333
37	8	16	1
38	7	10	0.428571429
39	8	13	0.625
40	7	16	1.285714286

Preguntas Pre test para medir la memoria auditiva

En la presente tabla se muestran las preguntas utilizadas para evaluar el incremento de la memoria auditiva antes de utilizar la aplicación Fussapp. Cada una de las preguntas contiene un link al que pueden acceder para escuchar el sonido a reconocer.

Tabla 22: Cuestionario pre-test para memoria auditiva

Pre test de evaluación de memoria auditiva		
1. ¿El siguiente sonido pertenece a una cuerda o a un acorde? https://talkandcomment.com/p/8ee4cf362ccb1e2bbab07a99		
a) Cuerda	b) Acorde	c) N.A.
2. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/2419d3fd9b55b99d829b9864		
a) Mi	b) Re	c) Si
3. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/6dda014af963b31863680cff		
a) Do	b) Si	c) Sol
4. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/343fef03b1f74bf4e10c7e5a		
a) Si	b) Re	c) Mi
5. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/722106f218904f4f0ed3d16e		
a) Si	b) La	c) Sol
6. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/5400d16d472bd419e978758d		
a) La	b) Fa	c) Re
7. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/94cae6dba7bc8f704e8520b1		
a) Fa	b) Mi	c) Do
8. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/900b7e3450d8ce253cd9fcf6		
a) Cuarta	b) Segunda	c) Primera
9. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/08b2ec6ab35e342c82149ee2		
a) Primera	b) Segunda	c) Tercera

10. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/5c56c5ca2464f0ff6b3893e5		
a) Sol	b) Fa	c) Re
11. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/c5016ccb99a729fd13dc2ede		
a) Fa	b) Do	c) Mi
12. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/608879fab106f0a69878c643		
a) Si	b) Fa	c) Sol
13. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/0870eb5ad59a53f16af262dd		
a) Do	b) Re	c) Sol
14. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/5aac017af6f2cb3f846775c5		
a) Si	b) Do	c) Sol
15. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/e12b260022075e0b58406ae0		
a) Do	b) Re	c) Mi
16. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/946b9667481a376c4215b86b		
a) Do	b) La	c) Sol
17. ¿Cuál es el último acorde que suena? https://talkandcomment.com/p/6571eacc729b92441749500b		
a) Sol	b) Do	c) Re
18. ¿Cuál es el segundo acorde que suena? https://talkandcomment.com/p/b4f49c66ccc4d3bd030dd383		
a) Do	b) Re	c) Sol
19. Mencione el orden correcto de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/f8dfeaf8660103020fdb4a		
a) Sol y Do	b) Re y Sol	c) Sol y Re
20. ¿Cuántas notas hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/b66836695fc608df132c6f8e		

a) 4 notas, Mi grave, Sol, Si y Mi aguda	b) 3 Notas, Sol, Mi grave y Mi aguda	c) 5 Notas, Mi grave, Sol, Re, Si y Mi aguda
--	--	--

Preguntas post test para medir la memoria auditiva

En la presente tabla se muestran las preguntas utilizadas para evaluar el incremento de la memoria auditiva después de utilizar la aplicación Fussapp. Cada una de las preguntas contiene un link al que pueden acceder para escuchar el sonido a reconocer.

Tabla 23: Cuestionario post test para memoria auditiva

Post test de evaluación de memoria auditiva		
1. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/6dda014af963b31863680cff		
a) Do	b) Si	c) Sol
2. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/2419d3fd9b55b99d829b9864		
a) Mi	b) Re	c) Si
3. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/722106f218904f4f0ed3d16e		
a) Si	b) La	c) Sol
4. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/94cae6dba7bc8f704e8520b1		
a) Fa	b) Do	c) Mi
5. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/343fef03b1f74bf4e10c7e5a		
a) Si	b) Re	c) Fa
6. ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/5400d16d472bd419e978758d		
a) La	b) Fa	c) Re
7. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/900b7e3450d8ce253cd9fcf6		
a) Cuarta	b) Segunda	c) Primera
8. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/08b2ec6ab35e342c82149ee2		
a) Primera	b) Segunda	c) Tercera

9. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/3003500733890d0de2fce38f		
a) Cuarta	b) Segunda	c) Primera
10. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/1386844e384cebdb01aa92d6		
a) Tercera	b) Segunda	c) Primera
11. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/5b79a2569efa3a9a25ce41d8		
a) Segunda	b) Quinta	c) Primera
12. De abajo hacia arriba, ¿Qué cuerda está sonando? https://talkandcomment.com/p/7b357a6022d89d5003908c8d		
a) Sexta	b) Segunda	c) Primera
13. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/5c56c5ca2464f0ff6b3893e5		
a) Sol	b) Fa	c) Do
14. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/608879fab106f0a69878c643		
a) Si	b) Fa	c) La
15. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/946b9667481a376c4215b86b		
a) Do	b) La	c) Sol
16. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/0870eb5ad59a53f16af262dd		
a) Do	b) Re	c) Sol
17. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/c5016ccb99a729fd13dc2ede		
a) Fa	b) Do	c) Mi
18. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/5aac017af6f2cb3f846775c5		
a) Si	b) Do	c) Sol
19. ¿Qué acorde está sonando? https://talkandcomment.com/p/e12b260022075e0b58406ae0		
a) Do	b) Re	c) Mi

20. ¿Cuál es el último acorde que suena? https://talkandcomment.com/p/6571eacc729b92441749500b		
a) Sol	b) Do	c) Re
21. ¿Cuál es el segundo acorde que suena? https://talkandcomment.com/p/b4f49c66ccc4d3bd030dd383		
a) Do	b) Re	c) Sol
22. Mencione el orden correcto de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/f8dfaeaf8660103020fdb4a		
a) Sol y Do	b) Re y Sol	c) Sol y Re
23. Mencione el orden correcto de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/83a129d8103754d474fcd518		
a) Mi y Si	b) Mi y Fa	c) Fa y Mi
24. Mencione el orden correcto de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/be81f764e356aaa4f65d84a6		
a) Fa y Si	b) Mi y Fa	c) Fa y Mi
25. Mencione el orden correcto de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/2929cfa3932149f751f2b839		
a) Mi y Re	b) Re y La	c) La y Mi
26. ¿Cuántos acordes con Cejilla hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/89b302aacd8012c98125729c		
a) 2	b) 1	c) 3
27. ¿Cuántos acordes con Cejilla hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/38a1f6e6d33bfd5ec0d80573		
a) 1	b) 3	c) 0
28. ¿Cuántos acordes con Cejilla hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/8eb1d5b1dd99cf1091cc258b		
a) 2	b) 3	c) 1
29. ¿Cuántos acordes con Cejilla hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/752d8f2f7a68ed2f78880a8d		
a) Un acorde Mi	b) Un acorde Si	c) Un acorde Fa
30. ¿Cuántas notas hay en la siguiente melodía? https://talkandcomment.com/p/b66836695fc608df132c6f8e		

a) 4 notas, Mi grave, Sol, Si y Mi aguda	b) 3 Notas, Sol, Mi grave y Mi aguda	c) 5 Notas, Mi grave, Sol, Re, Si y Mi aguda
31. En el siguiente audio, suena un acorde y una cuerda consecutivamente ¿Cuáles son? https://talkandcomment.com/p/d99d92942f870968b4ba1f69		
a) Acorde Sol, Cuerda Si y Cuerda Re	b) Acorde Sol, Cuerda Si y Cuerda Sol	c) Acorde Si, Cuerda Sol y Cuerda Re
32. En el siguiente audio, suena un acorde y una cuerda consecutivamente ¿Cuáles son? https://talkandcomment.com/p/23c1e5f9b02e6663d5a5060b		
a) Acorde Re, Cuerda Mi y Cuerda La	b) Acorde La, Cuerda Mi y Cuerda Re	c) Acorde La, Cuerda Mi y Cuerda Si
33. En el siguiente audio, suena un acorde y una cuerda consecutivamente ¿Cuáles son? https://talkandcomment.com/p/1ea86669f7e303c500e947ba		
a) Acorde La, Cuerda Mi grave, Cuerda La aguda y Cuerda Mi	b) Acorde La, Cuerda Mi grave, Cuerda Mi aguda y Cuerda La	c) Acorde La, Cuerda Mi aguda, Cuerda Mi grave y Cuerda La
34. En el siguiente audio, suena un acorde y una cuerda consecutivamente ¿Cuáles son? https://talkandcomment.com/p/19a088c6eb2b710f62be427e		
a) Acorde Do, Cuerda Do y Cuerda Sol	b) Acorde Mi, Cuerda Sol y Cuerda Do	c) Acorde Do, Cuerda Mi y Cuerda Sol
35. Indique el orden consecutivo de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/5a833fe5b89407e48872f8dd		
a) Sol, Re y La	b) Mi, Sol y Re	c) Fa, Mi y Sol
36. Indique el orden consecutivo de los acordes en el audio https://talkandcomment.com/p/a87ea6fa6c474d6bc219fbf0		
a) Fa, Do y Sol	b) Fa, Sol y Do	c) Do, Sol y Fa
37. Indique el orden consecutivo de las cuerdas en el audio https://talkandcomment.com/p/14de8f3d591de0d454ca26ac		
a) Sol, Re y Do	b) Sol, Re y Sol	c) Re, Sol, Si
38. Indique el orden consecutivo de las cuerdas en el audio https://talkandcomment.com/p/14de8f3d591de0d454ca26ac		
a) Re, Sol, Mi y Si	b) Re, Sol, Si y Mi	c) Re, Sol, Mi y Sol

39. ¿Cuántos acordes diferentes logras diferenciar en la siguiente melodía? <https://tal-kandcomment.com/p/e8dd4a9dbf8a3d250224e4b2>

a) 3, Fa, Sol y La (No exactamente en ese orden)	b) 3, Fa, Sol y Do (No exactamente en ese orden)	c) 4, Fa, Sol, Do y La (No exactamente en ese orden)
--	--	--

40. ¿Cuántos acordes diferentes logras diferenciar en la siguiente melodía? <https://tal-kandcomment.com/p/186cbc1b7287d977ccd7c34c>

a) 3, Do, Sol y La (No exactamente en ese orden)	b) 4, Si, Sol, Do y La (No exactamente en ese orden)	c) 3, Re, Sol y La (No exactamente en ese orden)
--	--	--