



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido
musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel (ORCID: 0000-0003-4380-4802)

Sagastegui Castillo, Patrick Billy (ORCID: 0000-0002-3122-9727)

ASESOR:

Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin (ORCID: 0000-0002-3520-4383)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a Dios todo poderoso, porque a sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante en el cumplimiento de mis metas y porque a iluminado todo el proceso de mi investigación; a mi familia por el aliento y apoyo constante para seguir adelante en mi desarrollo académico, en especial a mi madre por la confianza que ha depositado siempre en mí, con la seguridad de que me convertiré en un excelente profesional.

Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel

Es grato para mi dedicar la presente investigación a Dios, por darme la fortaleza y la salud necesaria para terminar de manera exitosa la presente tesis; a mis padres, por ser mi soporte emocional y apoyarme incondicionalmente. De la misma manera, dedico la presente a mi hermana, tía, hermano, sobrino, docentes y a mis compañeros, dado que, todas estas personas han estado presentes en muchas etapas de mi vida, lo que me ha permitido llegar hasta donde estoy.

Sagastegui Castillo, Patrick Billy

Agradecimiento

Agradezco profundamente a Dios, mi familia y amigos que me han alentado a seguir adelante con el desarrollo de mi tesis.

Agradezco a los docentes de la escuela de ingeniería de sistemas de la Universidad César Vallejo, que acompañaron mi formación académica, en especial a mi asesor Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin, por orientarme en la redacción, ejecución y por sus brillantes aportes y sugerencias brindadas para poder concluir con éxito el presente trabajo de investigación.

Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel

Agradezco a Dios, por darme la fuerza necesaria para alcanzar mis objetivos. A mis padres y familiares por siempre apoyarme y alentarme durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradezco a la Universidad César Vallejo y a sus docentes, por trazar mi camino académico, en especial, al Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin, quien me guio rigurosamente, pero muy correctamente también, a concluir la tesis de la mejor manera posible.

Sagastegui Castillo, Patrick Billy

Finalmente, se agradece al director general del Conservatorio Carlos Valderrama y a los docentes de FOBAS I, por brindarnos todas las facilidades para realizar la implementación del software, y cooperar siempre con la recolección de datos de la presente investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN.....	58
VI. CONCLUSIONES	63
VII. RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS	73

Índice de tablas

Tabla 1. Población de alumnos del programa preparatorio Formación Básica I..	19
Tabla 2. Indicador, población y muestra	20
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 4. Hipótesis - alumnos con conocimiento de técnicas de afinación	25
Tabla 5. Hipótesis - alumnos con conocimiento de tonalidades.....	25
Tabla 6. Hipótesis - alumnos con correcta lectura de partituras	26
Tabla 7. Hipótesis - alumnos con conocimiento de simbología musical	27
Tabla 8. Fechas de recolección de datos por tipo de prueba	30
Tabla 9. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	31
Tabla 10. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	34
Tabla 11. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	34
Tabla 12. Prueba de Wilcoxon, porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	35
Tabla 13. Prueba Z, porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	36
Tabla 14. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	37
Tabla 15. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	40
Tabla 16. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	40
Tabla 17. Estadísticos de muestra relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	41
Tabla 18. Correlaciones de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	41
Tabla 19. Prueba de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	42

Tabla 20. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	43
Tabla 21. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	46
Tabla 22. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras	46
Tabla 23. Estadísticos de muestra relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	47
Tabla 24. Correlaciones de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	47
Tabla 25. Prueba de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	48
Tabla 26. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	49
Tabla 27. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	52
Tabla 28. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	52
Tabla 29. Prueba de Wilcoxon, porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.....	53
Tabla 30. Prueba Z, porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	54
Tabla 31. Indicadores con resultado esperado de los porcentajes, antes y después de la implementación	55
Tabla 32. Hipótesis general	56
Tabla 33. Entregables de la metodología Mobile - D	127
Tabla 34. Requisitos funcionales (Mobile – D).....	128
Tabla 35. Requisitos no funcionales (Mobile – D).....	129
Tabla 36. Identificación de Interesados (Mobile – D).....	129
Tabla 37. Análisis de Interesados (Mobile – D).....	132
Tabla 38. Planificación de tareas (Mobile - D)	134
Tabla 39. Actores de casos de uso (Mobile - D)	140
Tabla 40. Diseño de StoryCard (Mobile - D)	148

Tabla 41. StoryCard Login (Mobile - D)	149
Tabla 42. StoryCard OnBoarding (Mobile - D)	151
Tabla 43. Storycard Menú principal (Mobile - D).....	153
Tabla 44. StoryCard Lecciones (Mobile - D)	156
Tabla 45. StoryCard Tips (Mobile - D)	160
Tabla 46. StoryCard Práctica (Mobile - D)	162
Tabla 47. StoryCard Ajustes (Mobile - D)	167
Tabla 48. StoryCard ChatBot (Mobile - D)	169
Tabla 49. Indicadores en la aplicación (Mobile - D)	171
Tabla 50. Lista de cotejo de las funcionalidades del software (Mobile - D).....	191

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diseño de investigación.....	18
Figura 2. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	32
Figura 3. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación	33
Figura 4. Rechazo la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.....	36
Figura 5. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	38
Figura 6. Comparativo antes y después de la implementación - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	39
Figura 7. Aceptación de la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.....	42
Figura 8. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras	44
Figura 9. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.....	45
Figura 10. Rechazo la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras	48
Figura 11. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.....	50
Figura 12. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	51
Figura 13. Rechazo de la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	54
Figura 14. Resultado general antes y después de la implementación.....	56
Figura 15. Arquitectura de software (Mobile - D)	138
Figura 16. Esquema de Navegabilidad (Mobile - D)	139
Figura 17. Diagrama de caso de uso – general (Mobile - D)	140
Figura 18. Diagrama de caso de uso – alumno (Mobile - D)	141
Figura 19. Diagrama de secuencia - Iniciar sesión (Mobile - D)	142
Figura 20. Diagrama de secuencia – OnBoarding (Mobile - D)	143

Figura 21. Diagrama de secuencia – Lecciones (Mobile - D)	144
Figura 22. Diagrama de secuencia – Práctica (Mobile - D)	145
Figura 23. Diseño Físico de Base de Datos (Mobile - D).....	146
Figura 24. Diseño Lógico de Base de Datos (Mobile - D).....	147
Figura 25. Interfaz Login (Mobile - D)	149
Figura 26. Código Login (Mobile - D).....	150
Figura 27. Interfaz OnBoarding (Mobile - D).....	151
Figura 28. Código OnBoarding (Mobile - D)	152
Figura 29. Interfaz Menú principal (Mobile - D).....	153
Figura 30. Código Menú principal – 1 (Mobile - D)	154
Figura 31. Código Menú principal - 2 (Mobile - D)	155
Figura 32. Interfaz Lecciones (Mobile - D).....	156
Figura 33. Código Lecciones - 1 (Mobile - D)	157
Figura 34. Código Lecciones - 2 (Mobile - D)	158
Figura 35. Código Lecciones - 3 (Mobile - D)	159
Figura 36. Interfaz Tips (Mobile - D)	160
Figura 37. Código Tips (Mobile - D).....	161
Figura 38. Interfaz Práctica (Mobile - D).....	162
Figura 39. Código Práctica - 1 (Mobile - D)	163
Figura 40. Código Práctica - 2 (Mobile - D)	164
Figura 41. Código Práctica - 3 (Mobile - D)	165
Figura 42. Código Práctica - 4 (Mobile - D)	166
Figura 43. Interfaz Ajustes (Mobile - D)	167
Figura 44. Código Ajustes (Mobile - D).....	168
Figura 45. Interfaz ChatBot (Mobile - D).....	169
Figura 46. Código ChatBot (Mobile - D)	170
Figura 47. Estructura de los directorios (Mobile - D)	172
Figura 48. Arquitectura general	195
Figura 49. Integración del ChatBot	196
Figura 50. Proceso de registro de notas.....	197

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, a través de la implementación de un tutor inteligente en el año 2021. El tipo de investigación fue aplicada, de grado pre-experimental, también, se utilizó una encuesta como herramienta para la obtención de datos, la cual fue validada por un juicio de expertos, y se utilizó el coeficiente V de Aiken para la comprobación de esta, además se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach para validar su confiabilidad. Para realizar el tutor inteligente se utilizó la metodología Mobile-D, la cual cuenta con las siguientes fases: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas. Los resultados alcanzados después de implementar el tutor inteligente fueron, el aumento del porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación en un 55%, además se tuvo un insignificante aumento de 5.6% en el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, también se aumentó en un 22.2% el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras y finalmente se aumentó en un 33.3% porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. Debido a que la población fue de 18 alumnos del programa preparatorio FOBAS-I, se utilizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk para procesar los resultados del antes y después de la implementación, y con estos, se usó la prueba no paramétrica Wilcoxon para analizar el primer y cuarto indicador, y la prueba paramétrica T-Student para el segundo y el tercero. La investigación se divide en introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y, finalmente, la metodología de desarrollo móvil. Se concluye que con la implementación de un tutor inteligente se mejoró significativamente el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.

Palabras clave: Tutor inteligente, aprendizaje de contenido musical, conservatorio de música, Ionic, metodología Mobile D.

Abstract

The general objective of this research was to improve the learning of musical content at the Carlos Valderrama Conservatory of Trujillo, through the implementation of an intelligent tutor in the year 2021. The type of research was applied, of pre-experimental degree, also, a survey was used as a tool for obtaining data, which was validated by an expert judgment, and the Aiken's V coefficient was used for the verification of this, in addition the Cronbach's Alpha coefficient was used to validate its reliability. To carry out the intelligent tutor, the Mobile-D methodology was used, which has the following phases: Exploration, Initialization, Production, Stabilization and Testing. The results achieved after implementing the intelligent tutor were: an increase of 55% in the percentage of students with knowledge of tuning techniques, an insignificant increase of 5.6% in the percentage of students with knowledge of tonalities, an increase of 22.2% in the percentage of students with correct score reading, and finally an increase of 33.3% in the percentage of students with knowledge of musical symbology. Since the population consisted of 18 students of the FOBAS-I preparatory program, the Shapiro Wilk normality test was used to process the results before and after implementation, and with these, the nonparametric Wilcoxon test was used to analyze the first and fourth indicators, and the parametric T-Student test for the second and third. The research is divided into introduction, theoretical framework, methodology, results, discussion, conclusions, recommendations and, finally, the mobile development methodology. It is concluded that the implementation of an intelligent tutor significantly improved the learning of musical content at the Carlos Valderrama Conservatory of Trujillo in the year 2021.

Keywords: Intelligent tutor, music content learning, conservatory of music, Ionic, Mobile D methodology.

I. INTRODUCCIÓN

La música ha sido parte de la vida humana desde el principio, lo que los llevó a crear instrumentos musicales que realicen sonidos similares a la naturaleza. Esto produjo que, con el paso del tiempo, los instrumentos creados sean cada vez más modernos y adaptables al ser humano, paralelamente a esto, también surgieron escuelas de música para toda persona que quisiera involucrarse en este arte, las cuales, en un principio, pueden parecer bastante duras si se es un aspirante con poca experiencia, a esta etapa temprana del estudio musical se le conoce como formación básica. Retamozo (2018) mencionó que al tener en cuenta las dificultades que tienen ciertos alumnos, al ser principiantes, es necesario reforzar de alguna manera la enseñanza, ya sea, solicitando aulas para ensayar, como también pedir asesoramiento de un profesor, pero al no contar con estas facilidades, es necesario crear una herramienta que sea útil a modo de apoyo para el alumno. La tecnología siempre ha estado para mejorar múltiples aspectos de las vidas de las personas, y en el caso del aprendizaje no es la excepción, puesto que, se idearon múltiples herramientas especializadas en este ámbito, tal es el caso de los tutores inteligentes que, según Pardo (2017), son sistemas que desarrollan actos pedagógicos sobre la manera de enseñar y sostienen información de las necesidades del alumno, además, apoyan al aprendizaje educativo proporcionando una enseñanza particular, sin olvidar que, permiten el aprendizaje del alumno en diferentes situaciones que se asemejen a estas.

En el mundo, por el motivo de la Covid-19, hubo una transformación digital que trajo una serie de cambios en los modelos educativos de las instituciones. Esto impulsó cambios tecnológicos que dieron nuevos enfoques para todo, como la incorporación de arquitecturas digitales, que mejoran la enseñanza de los alumnos, métodos de enseñanza, aprendizajes más eficaces y nuevos métodos de investigación (García y Corell, 2020).

Para muestra de lo anteriormente alegado, se tuvo el caso de Chávez y Antonio (2020), quienes demostraron con su investigación, que en tiempos de pandemia, un 86.9% de estudiantes incorporaron las nuevas tecnologías, tanto como herramientas de investigación, como también de desarrollo profesional, demostrando que para recibir la información o las enseñanzas de los docentes, se hace mediante un ordenador u otra herramienta tecnológica.

Zapata y Niño (2018) identificaron que, en Latinoamérica, a pesar de todos los esfuerzos realizados por los profesores, grupos de investigación o incluso las mismas instituciones, no se logró hacer un cambio en las formas en que, la educación permita experiencias suficientemente significativas y capaces, que conduzcan a una correcta enseñanza musical, pues estas siguieron atadas a los métodos tradicionales, los autores señalaron que hace falta cambiar los paradigmas en estos actos pedagógicos, implementado nuevas tecnologías que refuercen estos.

En el Perú, se tuvo el caso de Angeles (2019), la cual logró identificar que los músicos aspirantes de Camerata Perú no tuvieron una enseñanza musical completa, puesto que, no se incluía el estímulo del oído, lo cual era un punto muy importante debido a que afectaba al rendimiento de sus alumnos en sus clases, así como también las carreras musicales que estos podían tener en un futuro. La autora logró brindar una solución utilizando una aplicación móvil iOS como un tutor inteligente, donde este aplicativo logró ayudar a los estudiantes de esta institución a mejorar su rendimiento, demostrando que la tecnología puede ser empleada inclusive para este campo.

En el departamento La libertad, distrito de Trujillo, se encontraba el conservatorio regional del norte público Carlos Valderrama, única institución de la región que se ha dedicado a la educación de diferentes instrumentos musicales tales como, trompeta, piano, corno inglés, entre otros; la cual, al mes

de octubre del año 2021, se encontraba ubicada en Jirón Independencia 548. El conservatorio contaba con un personal directivo y jerárquico, conformado por el Mg. Carlos Edmundo Paredes Abad quien desempeñaba el cargo de director general, el Dr. Luis Enrique Díaz Abanto era el director de escuela profesional de música y jefe de programas preparatorios formación temprana (FOTEM) y formación básica (FOBAS), el Mg. Juan Vicente Vásquez Ávila era el director de escuela profesional de educación musical, por último, el Lic. Ferid Javier Michael Uceda Vélez desempeñaba el cargo de secretario general. El problema que presentaba el conservatorio era que, el nivel de enseñanza del programa preparatorio Formación Básica (FOBAS) no era el idóneo, debido a la falta de horas de clases y el poco entendimiento, hacía que el alumno tenga que afianzarse de internet, siendo muchas veces errónea la información que se podría encontrar en ciertas páginas web.

A los alumnos de este programa preparatorio, se les dificultaba ejecutar sus instrumentos de una manera afinada, en consecuencia el 72.20% de ellos tuvieron este problema, puesto que, no sólo se necesita afinar los instrumentos, sino también, desarrollar el oído, para que el mismo músico ajuste la afinación; por otro lado, el 16.70% mostraban dificultad para reconocer alguna tonalidad musical, por consiguiente, tampoco identificaban las alteraciones que estas tenían, además de ello, el 50% de alumnos tenían dificultad para leer partituras, puesto que, al ser principiantes se les hacía difícil identificar los valores de las notas, en distintos tiempos o compases, esto también implicaba que el 33.30% de ellos, desconocían múltiples signos musicales, por la gran cantidad de estos. Es por ello, que se identificaron problemas en específico para la investigación, como el bajo conocimiento de técnicas de afinación, bajo conocimiento de tonalidades, incorrecta lectura de partituras y bajo conocimiento de simbología musical.

Bajo los argumentos anteriormente mencionados, surge la necesidad de indagar y averiguar, cuáles son los aspectos clave para la enseñanza de contenido musical que un tutor inteligente debería contener y, a partir de ello, nace la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera un tutor inteligente mejora en el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021?

Por la pandemia de la Covid-19, se generó un giro drástico con el uso de las herramientas tecnológicas, lo cual obliga a las instituciones educativas, incluyendo las musicales, a implementar una mejor tecnología que les permita realizar sus actividades de estudio, además, que es esencial reforzarlas, y ya dejando en claro que el programa preparatorio Formación Básica necesita esto último, se establece que es necesario implementar un tutor inteligente que sirva de apoyo a estas tareas.

La presente investigación, se justifica dado que se investigó en profundidad, los problemas que tiene el programa preparatorio Formación Básica y por medio del método científico, se logró buscar una forma de solucionarlos, mejorando el reforzamiento de sus clases cotidianas y el proceso de enseñanza que un alumno del programa emplea en aprender de la mejor manera, el contenido musical. Además, contribuyó a buscar y determinar, las herramientas imprescindibles para que el alumno consiga reforzar su aprendizaje, factores que serán presentados en el tutor inteligente para posteriormente, llevar a esas herramientas a un sistema con una interfaz amigable y unas mecánicas de interacción fáciles de usar, de esta manera se logró observar y experimentar la influencia al mejorar el aprendizaje que éste tiene en el programa preparatorio Formación Básica, además los alumnos de dicho programa podrán reforzar sus conocimientos.

Teniendo como objetivo general, mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, a través de la implementación de un tutor inteligente en el año 2021, y los objetivos específicos son: aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, aumentar el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras y aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. Como hipótesis, se planteó: Un tutor inteligente mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.

Por lo anteriormente alegado, se planteó realizar la implementación de un tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo.

II. MARCO TEÓRICO

Rodríguez (2020) en su artículo presentado para la revista Información, Cultura y Sociedad, tuvo como objetivo establecer el uso de WhatsApp como una herramienta para promover el aprendizaje y la comunicación en el ámbito universitario. La investigación se realizó bajo un método cuantitativo y un alcance descriptivo; además, se utilizó un cuestionario como herramienta de recolección de datos y se aplicó a un grupo de estudiantes que completaron siete cursos en los ciclos 2018 y 2019, teniendo 165 alumnos de muestra. El principal resultado, fue que el 75% de los alumnos, determinaron que WhatsApp es una herramienta conveniente para la enseñanza. Su conclusión principal fue que la aplicación WhatsApp, es una herramienta que apoya positivamente el proceso de enseñanza en el ámbito universitario, puesto que, los alumnos ya utilizan recursos digitales móviles para fines académicos sin que el docente se lo haya solicitado.

La investigación de Rodríguez sirvió para establecer el enfoque cuantitativo que se sostuvo en la presente investigación, se optó en tomar este enfoque debido a que el autor menciona que usa la recopilación y el análisis de datos para probar hipótesis previamente establecidas y responder preguntas de investigación, además también se basan en recuentos, datos estadísticos y mediciones numéricas de uso frecuente para disponer con precisión el comportamiento de la población.

Montelongo *et al.* (2017) en su artículo expuesto en la revista Cultura Científica y Tecnología, tuvo como objetivo desarrollar un sistema de red alternativo para reportar condiciones anormales en la vía pública de Juárez. La investigación se realizó bajo un método cuantitativo y para la recolección de datos se utilizó una encuesta como herramienta; las cuales sirvieron para analizar a una muestra de 9 personas anónimas de la UACJ-DMCU, los cuales tenían roles determinados. El principal resultado, fue que 5 participantes con el rol de usuario ciudadano consideraron como muy bien, 1 persona la considera como excelente, en las

personas con el rol de ciudadano trabajador, 2 la calificaron como muy bien y 1 como regular. Su conclusión principal fue que el objetivo del proyecto fue logrado con éxito, puesto que el sistema de denuncia ciudadana fue desarrollado con los frameworks necesarios y se recibió una clara aceptación de los usuarios.

El estudio de Velásquez, López, Valenzuela y García sirvió para identificar las herramientas y tecnologías que se usaron en la investigación, tales como el framework IONIC, para la vista HTML y CSS, para la lógica Typescript, para la base de datos phpMyAdmin y MySQL, y para el inicio de sesión se utilizó Firebase, las cuales ayudaron para poder realizar la aplicación en su totalidad.

Jemio (2018) en su investigación, tuvo como objetivo principal desarrollar un tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de la interpretación musical en Zampoña para niños de 8 a 12 años de edad. La herramienta de recolección de datos fue la encuesta sin tutor inteligente y con tutor inteligente, la cual fue aplicada en una muestra de 17 alumnos de la materia de educación musical del Colegio Ave María entre edades de 8 a 12 años. El principal resultado fue que $T=24,5$ como la menor suma calculada siendo esta menor a 35, por lo cual, se optó por aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Esto llevó a la conclusión de que un Tutor Inteligente ayuda a los niños de 8 a 12 años a mejorar su rendimiento sobre la interpretación musical en zampoña.

La investigación de Jemio sirvió para identificar que un tutor inteligente influye de manera positiva en el aprendizaje musical, además, esta dio la idea para el desarrollo de la presente investigación, además de determinar el objetivo general de la misma.

Sánchez (2017) en su estudio, sostuvo como objetivo principal diseñar y verificar la arquitectura del software para la enseñanza musical, con un enfoque en el entrenamiento auditivo y rítmico. El estudio utilizó métodos cuantitativos y diseño experimental, utilizando como recolección de datos pruebas, las cuales

servieron para analizar una muestra de 6 niños de 10 a 13 años. El principal resultado, fue que el promedio de los resultados del cuestionario de escala de la usabilidad del sistema fue de 85.0 de una escala del 0 al 100, con este resultado se pudo verificar que la aplicación tuvo una buena calificación de usabilidad. A partir de ello, se concluyó que no es necesario combinar ningún equipo o herramienta en específico para el desarrollo de la educación musical. El estudio de Sánchez sirvió para poder determinar el patrón de arquitectura de software que se utilizó en la investigación, el cual es Modelo Vista Controlador (MVC), debido a que el autor mencionó que este patrón es uno de los mejores para hacer aplicaciones en IONIC, gracias a que se puede desarrollar rápidamente, de manera mantenible y modular, además de lograr separar las funciones de la aplicación en modelos, vistas y controladores, y todo esto hace que las aplicaciones logren ser muy ligeras.

Roig *et al.* (2020) en su estudio, sostuvo como objetivo es determinar si los niños de 2 años que siguen la metodología Mago Diapasón y las apps propias de esta, pueden afinar las notas La, Do, Mi y Sol. El estudio fue realizado bajo un enfoque cuantitativo de diseño pre-experimental, utilizando pre-test y post-test; además se utilizaron cuestionarios como herramienta de recolección de recolección de datos; estos fueron utilizados para analizar a una muestra de 19 alumnos de dos escuelas infantiles de la provincia de Alicante. El principal resultado fue que, para la categoría “afina la nota”, en el pre-test ningún alumno logró afinar alguna nota, sin embargo, en el post-test hubo una mejora de entre el 12.9% y el 30% en la afinación de las notas. De esta manera, se concluyó que aplicar una metodología musical y las apps de esta, ayuda a los niños a introducirse al lenguaje musical y desarrollar el oído absoluto.

El estudio de Roig, Blas y Buforn sirvió para reconocer que la afinación es un factor importante en el aprendizaje musical, además esta investigación sirvió para identificar uno de los principales indicadores de la presente investigación, el cual es porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.

Taibe y Sánchez (2018) en su investigación, apuntaron a mejorar la gestión de la información de los servicios de guardería en el programa nacional Cuna más Andahuaylas. Este estudio utiliza un método experimental cuantitativo de diseño pre-experimental; la herramienta de recolección de datos utilizada fue una encuesta, verificada por el coeficiente alfa de Cronbach (0.94); esta se utiliza para analizar una población de 26 acompañantes técnicos de diferentes comités de gestión del PNCM-Andahuaylas, la muestra que se tomó fue de los 26 acompañantes técnicos con una significancia del 5% y nivel de confianza del 95%. El resultado principal, fue que el tiempo promedio para que los participantes en el sistema actual cambien el registro y la entrega es de 33,61 segundos, mientras que el tiempo recomendado del sistema es de 5,26 segundos. La principal conclusión es que el tiempo promedio de registro y entrega de los cambios de los participantes en el sistema actual es más largo que el tiempo promedio de registro y entrega de los cambios de los participantes en el sistema propuesto.

Este estudio de Taibe y Sánchez sirvió para determinar el tipo y diseño utilizados en la investigación, los cuales fueron de tipo aplicada y de diseño experimental de grado pre – experimental, se utilizaron estos puesto que el autor menciona que el tipo aplicada busca generar conocimiento que se realice directamente a temas sociales y, básicamente, en temas relacionados con logros tecnológicos de la investigación, este diseño es el que se le aplica al mismo grupo de personas, antes y después de implementar la variable independiente.

Anampa *et al.* (2018) en su investigación, apuntaron como objetivo examinar la viabilidad del plan de negocio de un asistente virtual de ventas (Chatbot) para empresas del comercio textil al por menor de Gamarra en Lima. El enfoque que sostuvo este estudio fue cuantitativo; además como herramientas para la recolección de datos se utilizaron una encuesta y una entrevista, que fueron validadas mediante juicio de expertos; estos sirvieron para poder estudiar a un grupo de 27,280 empresas, tomándose una muestra de 410 personas con un

error muestral de 5%. El principal resultado es que para el pronóstico a 5 años se obtiene un VAN positivo de 259,937 soles, el período de recuperación es de aproximadamente 2.97 años y la TIR es de 28%, es decir, es factible bajo los supuestos especificados y el modelo presentado. Para inversores. Su conclusión principal fue que la implementación del plan de negocios propuesto es factible porque las empresas textiles en Gamara son atractivas en términos de valor y escala.

Este estudio de Anampa, Door, Llamora y Santa Gadea sirvió para identificar que un chatbot es una tecnología muy eficiente cuando se trata de aclarar dudas, lo cual es conveniente y cooperativo con un tutor inteligente, debido a que se le puede colocar una interfaz amigable para que tengan una mejor experiencia de usuario, además los estudiantes pueden encontrar lo que buscan en tiempo real como por ejemplo alguna fórmula matemática, definiciones, videos e imágenes educativas.

Trujillo (2018) en su investigación, sostuvo como principal objetivo implementar una aplicación móvil mediante la metodología Mobile – D para optimizar la gestión del CETPRO San Luis Gonzaga en el 2018. La investigación se realizó utilizando métodos cuantitativos diseñados antes y después del experimento; además se utilizó una encuesta como instrumento de recolección de datos, el cual sirvió para analizar una población de 110 alumnos en el semestre 2018 – 1, de los cuales se consideró una muestra de 22 alumnos, además se utilizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. El principal resultado, fue que se pudo observar que el proceso de consulta de matrícula actual era malo y pésimo con un 95% de no aceptación de los alumnos, luego de la intervención se observó que esto se revierte obteniendo la aceptación regular del proceso con un 81.82% de aceptación por parte de los alumnos. Su conclusión principal fue que al implementar la aplicación se mejoró el proceso de matrícula del CETPRO San Luis Gonzaga.

El estudio de Trujillo sirvió para identificar la metodología de software que se empleó en el proyecto de investigación, la cual fue Mobile-D, se consideró todas las fases de esta, las cuales son: Exploración, Inicialización, Estabilización y Pruebas de software, sin embargo, sólo se consideraron los entregables que están más acorde para las metas del proyecto.

Lucano (2021) en su investigación, tuvo como principal objetivo proponer un modelo informático FINALE para la lectura musical en los estudiantes de la Escuela Superior de Formación Artística “Ernesto López Mindreau” – Chiclayo. Esta investigación es de diseño propositivo, y de tipo propositiva descriptiva; además, se utilizaron una encuesta y ficha de resumen como los instrumentos de recolección de datos, las cuales sirvieron para analizar una población de 146 estudiantes del colegio “Ernesto López Mindreau” de Chiclayo, de los cuales 29 estudiantes se consideraron como muestra. El resultado principal, fue que, de un total de 29 estudiantes examinados, el 27% tiene un nivel bajo, 59% tienen un nivel medio y el 14% tienen un nivel alto, es por eso que los estudiantes tienen que mejorar en poder ubicar las notas musicales en el pentagrama utilizando la clave de sol. Su conclusión principal fue que se determina que la mayoría de los estudiantes mantienen dificultades para la lectura musical, donde un 14% se encuentra en un nivel medio y el 86% en un nivel bajo, y gracias a esta negativa situación se puede deducir que no dominan el solfeo rítmico y entonado.

El estudio de Lucano sirvió para poder identificar que a los aprendices de música les hace muy difícil poder distinguir o reconocer las diferentes tonalidades existentes en el pentagrama, además esta investigación ayudó a poder establecer el segundo indicador, el cual es porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.

Jayrulina (2020) en su investigación, tuvo como objetivo principal poder establecer una relación entre la validez del material formativo y la enseñanza del lenguaje musical post escolar de la Universidad Nacional de Música, Lima, 2020. Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de tipo aplicada; además, se usó como instrumento de recolección de datos una encuesta, las cuales ayudaron para analizar una población de 37 educandos pertenecientes al tercer ciclo del Programa post escolar de la Universidad Nacional de Música – Lima, de los cuales se tomó a los 37 como muestra. El resultado principal es que el cruce entre las dimensiones de contenido es del 59,4% y la variable enseñanza del lenguaje musical convencional también es del 43,2%, bajo el propósito de establecer la relación entre el contenido y la enseñanza nacional del lenguaje musical post-escolar en la Universidad de Música, Lima 2020. Su conclusión principal fue que efectivamente hay una relación directa entre la efectividad la enseñanza del lenguaje musical post escolar y del material formativo de la Universidad Nacional de Música, Lima 2020, la cual se sostiene en un coeficiente de correlación de Rho de Spearman de 0.733 y de una Sig. (bilateral) de 0.001 ($p \leq 0.05$).

El estudio de Jayrulina sirvió para poder identificar que a los músicos aspirantes se les hace muy difícil poder reconocer y dar una lectura rápida a un pentagrama, además esta investigación ayudó a poder establecer el tercer indicador, el cual es porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.

Meléndez (2019) en su investigación, sostuvo como principal objetivo establecer la conexión entre la educación musical y la atención en niños del segundo grado de primaria de la institución educativa N° 5043 “San Martín de Porres”, Callao – Perú 2019. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de tipo correlacional; además, se utilizaron como instrumentos de recolección de datos un cuestionario y un test, estas sirvieron para poder analizar una población de 60 niños, de los cuales se tomó a los 60 como

muestra. El principal resultado fue que el 68.3% de los niños del segundo grado del nivel primaria de la institución educativa N° 5043 San Martín de Porres tienen una lectura rítmica en proceso, en inicio el 21.7% y 10.0% en logro. Su conclusión principal fue que se determinó que existe relación directa entre la educación musical y la atención en los niños de segundo grado de primaria de la institución educativa N° 5043 San Martín de Porres del Callao.

El estudio de Meléndez sirvió para poder identificar que a los aprendices de música les hace muy difícil poder distinguir o reconocer los diferentes símbolos musicales en el pentagrama, además esta investigación ayudó a poder establecer el cuarto indicador, el cual es porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.

A continuación, se presentarán algunas bases teóricas esenciales para la investigación. Según Sierra (2018), el aprendizaje de contenido musical lleva a las personas a descubrir y explorar su capacidad imaginativa, además de florecer su sentido de la armonía y el oído musical, como también conocer los ritmos y tonos que todo este arte comprende. La música contiene muchos factores tanto en la teoría como en la práctica, los cuales pueden resultar difíciles para el alumno, pero si este consigue dominarlos, podrá transmitir todo tipo de emociones a las personas que lo escuchan. Para realizar una correcta enseñanza de instrumentos musicales, se debe tener en cuenta algunos factores muy importantes como la afinación, la tonalidad, correcta lectura de partituras, y simbología musical.

Según Naranjo (2018), las técnicas de afinación hacen que la persona que ejecute un instrumento logre ajustar el tono del sonido con la de una nota musical. El propósito principal de la afinación, es que busca que los tonos de los conjuntos musicales tengan un sonido óptimo. Según Rodríguez y Sammanda (2020), la forma correcta en la que se mide el conocimiento de las técnicas de afinación, es mediante una encuesta.

Según Danhauser (1872), la tonalidad es el grupo de sonidos que conforman una misma nota principal llamada tónica, además es uno de los componentes de los sonidos musicales, y se identifica por la frecuencia que tiene la vibración del sonido, por ejemplo la nota “La”, cuya tonalidad de concierto se estandariza a 440 Hz. Macedo (2017) menciona que, para poder medir el conocimiento de las tonalidades se debe utilizar un cuestionario dicotómico.

Según Alexander (2016), la correcta lectura de partituras es la técnica que todo músico debe de desarrollar, debido a que esta técnica te brinda varios beneficios como reducir el tiempo de aprendizaje de las obras musicales, aporta una visión general de obra musical, mejora la memoria a corto plazo, desarrolla la capacidad de análisis y sintetiza algunos recursos musicales como la armonía básica o las repeticiones. Macedo (2017) menciona que, para poder medir la correcta lectura de partituras, se debe utilizar un cuestionario dicotómico.

Según Gallo y Reyzábal (2005), la simbología musical son diferentes señales graficas que son representados por valores musicales y sonidos que son utilizados para escribir música, cada símbolo tiene una función en específico como la duración, tonalidad o altura del sonido, y es utilizado por el compositor que permite que el músico intérprete pueda ejecutar la composición musical de la manera más deseada, los autores midieron el conocimiento de la simbología musical mediante un cuestionario.

A continuación se mencionan las bases teóricas del campo de acción, el cual es tutor inteligente, según Pardo (2017), estos son los sistemas que desarrollan actos pedagógicos sobre la manera de enseñar y sostienen información de las necesidades del alumno, además apoyan al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje, aprobando transmitir información y conocimiento a los alumnos, y por si fuera poco sirven como soporte a diferentes materias apoyando a complementar sus conocimientos, para Gordillo *et al.* (2017), son sistemas informáticos que utilizan tecnología de inteligencia artificial (IA) para modelar áreas de enseñanza, aprendizaje, comunicación y conocimiento experto y la comprensión del campo por parte de los estudiantes, puesto que se adaptan al

conocimiento del alumno sobre el tema y minimizan la intervención del mentor humano.

Una de las metodologías de software que se usaron fue Mobile – D, Acuario *et al.* (2019) mencionaron que, es una metodología ágil para aplicaciones móviles que trabaja con iteraciones y se compone de 5 etapas, las cuales son: Exploración: En esta fase se preparan y describen los conceptos principales del proyecto a desarrollar, por ejemplo, la definición del alcance. Inicialización: En esta fase se determinan los recursos para poder desarrollar la aplicación, por ejemplo, los recursos tecnológicos. Producción: En esta fase se implementan todas las funcionalidades usando el desarrollo dirigido por pruebas, por ejemplo, programación. Estabilización: En esta fase se garantiza la funcionalidad y calidad de la aplicación. Pruebas: En esta fase se establece una versión estable de la aplicación y la correcta funcionalidad que es aprobado por el usuario o cliente.

El patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), según Belleza (2018), es una forma de organizar el código muy popular, la idea que este patrón sugiere es que cada parte del código tenga un motivo y propósito, y los efectos de estos son diferentes. Las partes de este patrón son 3, las cuales son: Modelo: Esta parte del código se encarga de los datos o componentes esenciales que se deben definir en la aplicación. Vista: Es la parte que se encarga de la presentación visual y es la que interactúa directamente con el usuario, todo lo que tenga interfaz gráfica se encuentra aquí. Controlador: Esta parte del código se comporta como el enlace entre el Modelo y la Vista, la que se encarga de recibir la entrada del usuario y decidir qué hacer con él.

Se utilizaron las siguientes tecnologías y herramientas, tales como IONIC, Khanna *et al.* (2017) mencionaron que, este es un framework gratuito que contiene un kit de herramientas de interfaz móvil siendo este de código abierto,

el cual se suele utilizar para desarrollar aplicativos móviles y de escritorio de la mejor calidad y rendimiento utilizando tecnologías web; Además, IONIC utiliza tecnologías como HTML5, CSS, JavaScript, Apache Cordova como base, además de AngularJS, React y Vue.

Además, Xiao *et al.* (2018) mencionaron que, HyperText Markup Language (HTML) es un lenguaje de programación de hipertexto comúnmente usado para el desarrollo de páginas web, el lenguaje se caracteriza por utilizar etiquetas, siendo esto bastante fácil de interpretar, además de que puede ser desarrollado en cualquier editor de texto. HTML no es un lenguaje de programación, lo cual significa que no tiene la facultad de crear funcionalidad dinámica, sin embargo, permite organizar y formatear documentos de una manera semejante a Microsoft Word.

Según Frain (2017), hoja de estilos en cascada(CSS) es un lenguaje de diseño que permite decorar y controlar toda la apariencia visual de una página web desde el texto, colores, fondo, altura, márgenes y anchos, además este funciona independientemente del lenguaje HTML debido a que este trabaja con cualquier lenguaje basado en XML, también te permite ajustar la página web a cualquier tipo de dispositivos con pantallas grandes, medianas, pequeñas o hasta impresoras.

También, Hidayati *et al.* (2018) mencionaron que, AngularJS es uno de los marcos más utilizados para aplicaciones web modernas, además de que está diseñado para soportar vistas dinámicas en aplicaciones. El enfoque utilizado por AngularJS es extender el funcionamiento de HTML, utilizando atributos personalizados de JavaScript, los cuales están vinculados a las etiquetas de HTML. Además de que proporciona a los desarrolladores una opción para escribir aplicaciones de manera limpia con el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Según Gonsalves (2019), Apache Cordova es un marco de desarrollo que da la posibilidad a los desarrolladores de poder usar tecnologías como JavaScript, CSS y HTML para producir aplicaciones móviles, las cuales se pueden utilizar en múltiples sistemas operativos móviles como Android o iOS. La interfaz de Cordova es efectivamente una vista web que ocupa la pantalla completa y se ejecuta en el contenedor nativo.

Además, se logró identificar que, un chatbot puede funcionar de manera colaborativa con un tutor inteligente, según Sharma *et al.* (2017), es una especie de software de inteligencia artificial que es utilizado para facilitar la interacción entre un ser humano y un ordenador, emulando la conversación entre dos personas, pues los Chatbots utilizan el lenguaje natural para realizar su comunicación, siendo esta una evolución del sistema de respuesta.

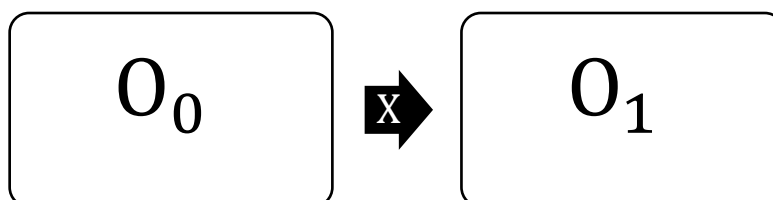
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: aplicada.

Diseño de investigación: experimental de grado pre - experimental.

Figura 1. Diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Donde:

O_0 : Aprendizaje de contenido musical antes de la implementación de un tutor inteligente.

X : Tutor inteligente.

O_1 : Aprendizaje de contenido musical después de la implementación de un tutor inteligente.

3.2. Variables y operacionalización

Variables

- Variable independiente: Tutor inteligente.
- Variable dependiente: Aprendizaje de contenido musical.

La operacionalización de variables y el cuadro de indicadores se encuentran disponibles en el apartado de anexos de la presente investigación (anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

La investigación contó con una población de 18 alumnos del programa preparatorio Formación Básica I del conservatorio Carlos Valderrama de la ciudad de Trujillo, según Hernández *et al.* (2014) mencionaron que la

población, es un grupo de diferentes individuos, ya sea que ese grupo comprenda una ciudad o comunidad con características en común que deseamos analizar. La organización de la población se precisa en la subsiguiente tabla:

Tabla 1. Población de alumnos del programa preparatorio Formación Básica I

Población	N°
Alumnos del programa preparatorio Formación Básica I	18 alumnos

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Según Darling (2020), una muestra se refiere a una porción más reducida y manejable de un grupo más extenso, se utilizan para pruebas estadísticas cuando el tamaño general de la población es demasiado grande para incluir todos los miembros u observaciones posibles; y para Mohamad y Sapsis (2018), el muestreo es una técnica que a partir de una población estadística se elige una muestra, además existen 2 tipos de muestreo los cuales son probabilísticos que a su vez se dividen en aleatorio simple, estratificado y sistemático y no probabilísticos que se dividen en voluntario y por conveniencia.

En la investigación se empleó la técnica de muestreo censal, según Gaspar (2018), es un estudio de cada unidad, todos o todo en una población, además se le conoce como enumeración completa, lo que significa que todas las unidades de investigación se les considera como muestra, es por ello que se tomó a los 18 alumnos del programa preparatorio Formación Básica I del conservatorio regional del norte público Carlos Valderrama, debido a que su población es reducida y finita. La población y muestra para los indicadores se precisa en la subsiguiente tabla:

Tabla 2. Indicador, población y muestra

Indicador	Población	Muestra
Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	18 alumnos	18 alumnos
Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.		
Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.		
Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La encuesta es la técnica que se utilizó en la investigación, según Bourke *et al.* (2016), es una serie de preguntas, a la vez de ser también un procedimiento en el diseño de una investigación, la cual cumple la función de recopilar datos por medio de un cuestionario diseñado previamente, además, el instrumento de recolección de datos son los cuestionarios, Ojeda *et al.* (2021), definieron a un cuestionario como un instrumento que consta de preguntas escritas o impresas, el cual ha sido diseñado para los propósitos de estudios estadísticos o encuestas. El instrumento de la investigación consta de 24 ítems con tres alternativas, la cuales son a, b y c; donde solo una de ellas es la correcta.

Este instrumento ha pasado por un proceso de validación, según Hernández *et al.* (2014), la validez hace referencia al grado en que cierto instrumento mide realmente una variable, además de que determina si esta es manipulable. Para ello, la técnica que se utilizó fue de juicio de expertos,

según Almenara y Cejudo (2013), esto consiste en solicitar un criterio o juicio sobre determinado objeto, un material de enseñanza o un instrumento de recolección de datos y determinar la validez de estos, el cual se localiza en el apartado de anexos de la presente investigación (anexo 3). Posteriormente, para comprobar la validez de los instrumentos se utilizó el coeficiente de V de Aiken, este coeficiente se computa mediante la suma máxima de los valores que pueden ser calculados, en la cual se obtuvo el valor de 0.81 para la presente investigación, significando esto, una validez elevada (anexo 4).

Por otro lado, también es necesario determinar si el instrumento es confiable o no, según Hernández *et al.* (2014), la confiabilidad es el grado en que el instrumento logra producir resultados consistentes, lo cual está determinado por procedimientos de condiciones equivalentes. Para determinar la confiabilidad del instrumento utilizado en este trabajo de investigación, se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach, en el cual se obtuvo el valor de 0.96, significando esto, una confiabilidad excelente (anexo 5).

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Encuesta	Cuestionario	Jefe de Programas Preparatorios FOTEM y FOBAS	Alumnos del programa preparatorio formación básica I

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.5. Procedimientos

Para comenzar la investigación se hizo una entrevista informal a Diego Fernando Gonzales, quien ha sido alumno del Programa Preparatorio Formación Básica (FOBAS) del Conservatorio Regional de Música del Norte Público Carlos Valderrama, el cual permitió identificar la problemática de esta área de una manera imparcial, por el hecho de ser un protagonista directo de la situación. Posteriormente, se procedió a contactar al Mg. Carlos Edmundo Paredes Abad, quien es el director general de la institución, al cual se le comentó la problemática del área anteriormente mencionada y se le solicitó la aceptación del proyecto de investigación, además, de brindar todas las facilidades para su realización.

Una vez realizado el acuerdo verbal con el director general, el cual brindó el contacto del Dr. Luis Díaz Abanto, quien es el director de los Programas Preparatorios de FOTEM y FOBAS, con el que se mantuvo una charla acerca de la problemática y las posibles soluciones a este, a partir de ello se redactó el planteamiento del problema y se estableció el objeto de estudio junto al campo de acción. Luego, fue definido el título de la investigación, los objetivos y la hipótesis de la misma. Además, mediante la información brindada por el Dr. Luis Díaz Abanto, se logró identificar la población y sus correspondientes muestras. Al tener identificado los múltiples aspectos de la investigación, se procedió a realizar la búsqueda de antecedentes, identificando el aporte que estas traían a la investigación, también se redactaron las bases teóricas, las cuales sirvieron para establecer los conceptos fundamentales de la presente investigación.

Para la elección de la metodología de desarrollo móvil, fue validada por tres expertos, el puntaje total obtenido para la metodología MOBILE – D es de 104 puntos, para la metodología XP (MÓVIL) es de 90 puntos y para la metodología ICONIX es de 89 puntos, dando como mejor elección a la

metodología MOBILE – D, que es la que se utilizó en la investigación. Acto seguido, se redactaron puntos tales como, la realización de los instrumentos de recolección de datos, la validación y confiabilidad, como también los aspectos éticos y los aspectos administrativos (los cuales comprenden todos los recursos utilizados, tanto como económicos como humanos, que sirvieron para el avance del proyecto), por último, antes de la exposición de la investigación, fue realizada la prueba de originalidad del informe, mediante la herramienta Turnitin.

Posteriormente, se procedió a la realización de un cuestionario para recolectar información sobre el aprendizaje de contenido musical, en el que se identificaron 4 indicadores: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. Todos estos indicadores fueron incluidos en un instrumento, siendo este, un cuestionario (anexo 2), instrumento que pasó por un proceso de validación, el cual fue juicio de expertos (anexo 3) y, a partir de ello, se computó el coeficiente de la V de Aiken (anexo 4), obteniendo como resultado 0.81, lo cual significa que la validez es elevada, además, se calculó el porcentaje de confiabilidad respectivo, para el cual se utilizó el coeficiente de Alpha de Cronbach (anexo 5), obteniendo como resultado 0.96, significando esto, una confiabilidad excelente.

Es prudente mencionar que la institución brindó el documento de aceptación para la realización de la investigación, la cual está ubicada en el apartado de anexos (anexo 10).

La programación del tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama, fue realizado con

el SDK de código abierto Ionic, como también el lenguaje de programación Typescript, así mismo el empleo del gestor de base de datos phpMyAdmin y 000webhost para el alojamiento de la misma. Por otra parte, se hizo uso de la metodología de desarrollo móvil Mobile-D, la cual cuenta con las fases de: exploración, inicialización, producción, estabilización y pruebas de software.

Posteriormente a la implementación del software, se realizó nuevamente la recolección de datos, mediante cuestionarios, a los alumnos del conservatorio, de esta manera, se logró observar el cambio en cada uno de los indicadores en términos cuantitativos, los mismos que fueron usados antes de la implementación, además de, los mismos instrumentos.

Acto final se precisó la influencia que tuvo el tutor inteligente para el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama, utilizando análisis estadísticos a través de prueba de hipótesis (ver punto 3.6).

3.6. Método de análisis de datos

A continuación, se plantearon las siguientes hipótesis específicas por cada indicador de esta investigación:

Tabla 4. Hipótesis - alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación	
PACTAa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación antes de implementar el tutor inteligente.	PACTAd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACTAd - PACTAa \leq 0$	$H_1: PACTAd - PACTAa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 5. Hipótesis - alumnos con conocimiento de tonalidades

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades	
PACTa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades antes de implementar el tutor inteligente.	PACTd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades después de implementar el tutor inteligente.

HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACTd - PACTa \leq 0$	$H_1: PACTd - PACTa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 6. Hipótesis - alumnos con correcta lectura de partituras

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras	
PACLPa: Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras antes de implementar el tutor inteligente.	PACLPd: Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACLPd - PACLPa \leq 0$	$H_1: PACLPd - PACLPa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 7. Hipótesis - alumnos con conocimiento de simbología musical

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	
PACSMa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical antes de implementar el tutor inteligente.	PACSMd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alterna (H_1)
El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACSMd - PACSMa \leq 0$	$H_1: PACSMd - PACSMa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Análisis Descriptivo

Herrera *et al.* (2018), mencionaron que el análisis descriptivo es el tipo de análisis de datos que facilita a describir o resumir puntos de datos de forma constructiva, de manera que puedan surgir patrones que cumplan todas las condiciones de los datos. Es uno de los pasos más importantes para realizar análisis de datos estadísticos.

En la presente investigación se implementó un tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical y así poder aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, tonalidades, simbología musical y correcta lectura de partituras. Para ello, antes de la

implementación se realizó un cuestionario, el cual permitió identificar los conocimientos de contenido musical de los alumnos del programa preparatorio Formación Básica I del conservatorio Carlos Valderrama, posteriormente, se dispuso el tutor inteligente en funcionamiento a lo largo de 4 semanas, este tiempo permitió determinar los porcentajes de los indicadores. Tras la implementación y el uso de la aplicación por parte de los alumnos del programa preparatorio Formación Básica I del conservatorio Carlos Valderrama, se volvió a realizar un cuestionario con el objetivo de poder hacer el cotejo con los nuevos datos obtenidos.

Análisis Inferencial

Herrera *et al.* (2018), mencionaron que el análisis inferencial es el método que se utiliza para sacar las conclusiones, además permite a los usuarios inferir o concluir tendencias sobre una población más grande en función de las muestras que se analizan.

En cuanto a los resultados obtenidos, se analizó de la siguiente forma: primero, para determinar si los datos siguen una distribución normal, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y se utilizó el software SPSS versión 25 para realizar esta prueba, según González y Cosmes (2019), esta prueba se utiliza para analizar muestras menores a 30 y comparar la normalidad de conjuntos de datos. Posteriormente, se realizó una prueba para la hipótesis por cada indicador, para la cual se utilizó la prueba Wilcoxon o T Student, el utilizar uno u otro dependió del resultado de la prueba de normalidad, acto final, se decretó qué hipótesis es la que se acepta o se rechaza.

3.7. Aspectos éticos

Según la Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV, el estudio consideró tomar en cuenta los siguientes aspectos éticos:

Los autores de la presente investigación tuvieron trato igualitario y sin exclusión alguna, como señala el Artículo 5° - Justicia.

Los autores de la presente investigación respetaron los legítimos derechos de propiedad intelectual de múltiples autores, evitando el plagio total o parcial de sus investigaciones, como señala el Artículo 6° - Honestidad.

Los autores de la presente investigación llevaron a cabo un riguroso proceso de obtención e interpretación de datos, puesto que, se alcanzó el rigor científico mediante una metodología establecida, como señala el Artículo 7° - Rigor Científico.

Los autores de la presente investigación aseguraron que la investigación se realizó cumpliendo los requisitos éticos, legales y de seguridad, como señala el Artículo 9° - Responsabilidad.

Los autores de la presente investigación corroboran que las citas y la información no es plagio, puesto que, fue verificado por el software antiplagio Turnitin, como señala el Artículo 15° - De la Política antiplagio.

Los autores de la presente investigación proporcionaron el merecido reconocimiento a todas las fuentes bibliográficas, citando a los autores mediante la norma ISO 690, como señala el Artículo 16° - De los derechos de autor.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

En la presente investigación se aplicó un tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, para el cual se usaron instrumentos antes de la implementación, en donde se logró determinar los que indicadores que posibilitaron conocer el aprendizaje de contenido musical, por consiguiente, se realizó la implementación de un tutor inteligente, para la cual se realizó una prueba después de la implementación, donde nuevamente se evaluó el aprendizaje de contenido musical. Los resultados obtenidos al procesar dichos datos recolectados se ubican en el apartado de anexos (anexo 12).

Tabla 8. Fechas de recolección de datos por tipo de prueba

Tipo	Fecha de comienzo	Fecha fin
Antes de la implementación	01/09/2021	14/10/2021
Después de la implementación	24/11/2021	05/12/2021

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Seguidamente, se muestra el análisis descriptivo e inferencial de cada uno de los indicadores.

Indicador 1: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.

Análisis descriptivo

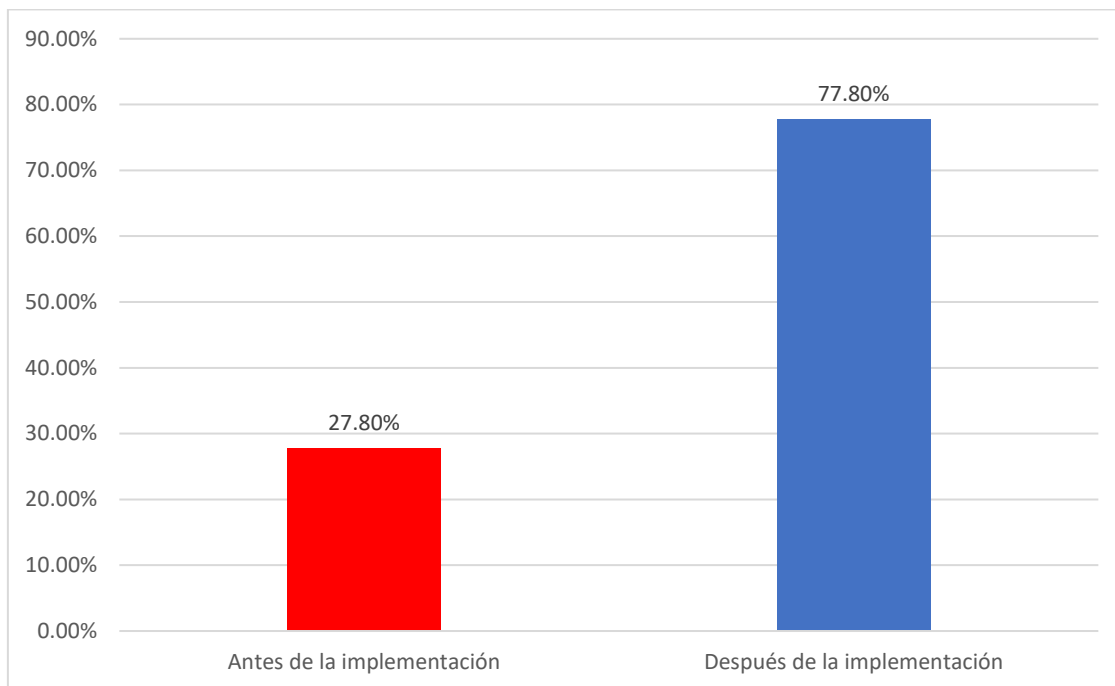
Para precisar el indicador porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación se tuvo que hacer en una instancia, siendo esta la diferencia del antes y después de la implementación de un tutor inteligente, a continuación, se visualizan la comparación de esta.

Tabla 9. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Diferencia del antes y después	Media		-,83	,336
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-1,54	
		Límite superior	-,12	
	Media recortada al 5%		-,98	
	Mediana		-1,00	
	Varianza		2,029	
	Desv. Desviación		1,425	
	Mínimo		-2	
	Máximo		3	
	Rango		5	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		1,595	,536
	Curtosis		2,387	1,038

Fuente: Elaboración propia de los autores.

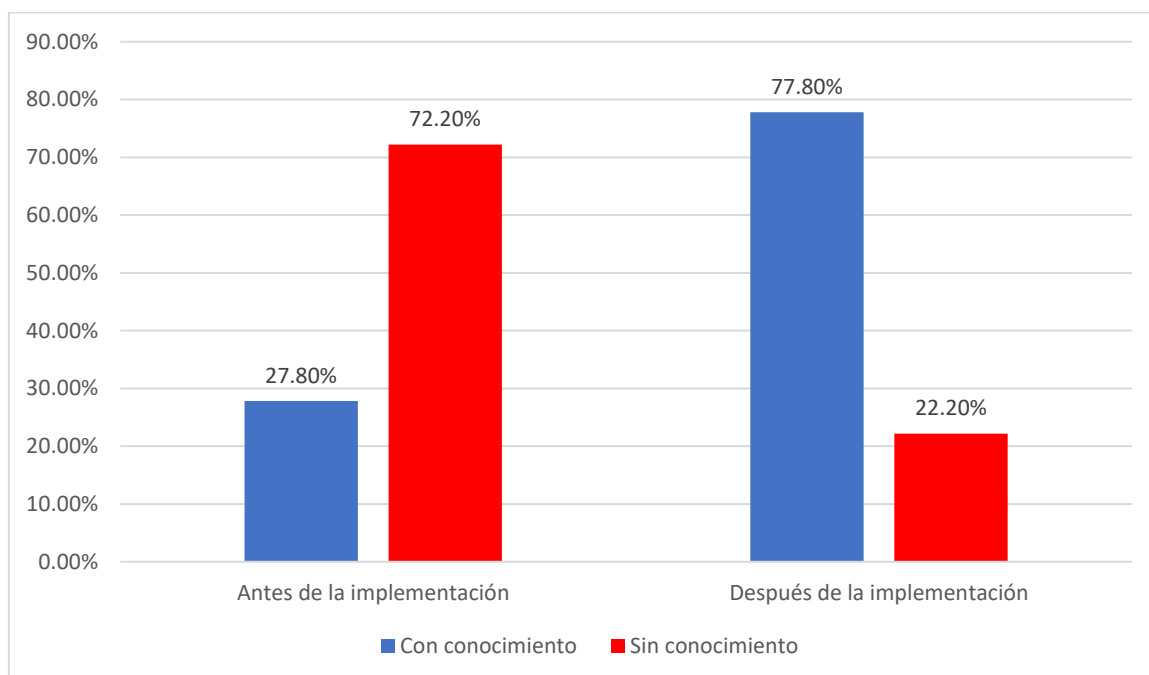
Figura 2. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura 2, el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, antes de la implementación se obtuvo un 27.80% de alumnos con conocimiento, mientras que, después de la implementación se obtuvo un 77.80% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 55% después de implementar un tutor inteligente, de igual manera se puede observar en la tabla 9 la diferencia del antes y después de la implementación, se logró obtener un mínimo de -2 y máximo de 3, una media de -0,83 y mediana de -1,00, también se consiguió una desviación estándar de 1.42, se pudo observar que al implementar un tutor inteligente existió una significativa variación en los porcentajes de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. Para poder tener un mejor análisis del porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, y observar si un tutor inteligente aumenta este porcentaje, se muestra en la siguiente figura.

Figura 3. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para analizar el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, se lo realizó de la siguiente manera; si el alumno desaprobaba el cuestionario evaluativo para este indicador, el valor que se le asignaría sería “no”, pero si este lo aprobaba, se le asignaría el valor de “sí”. De tal manera que, se utilizó la escala dicotómica para calificar al “sí” con 1 y “no” con 0.

En la figura 3 se expresó, el resultado del porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación aplicando la fórmula, de modo que existe una mejora en el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, para la cual se obtuvo antes de la implementación un 27.80% con conocimiento y un 72.20% sin conocimiento, del mismo modo, después de la implementación se obtuvo un 77.80% con conocimiento y un 22.20% sin conocimiento. Concretamente, se dilucidó la diferencia de 55% entre el antes y después de implementar un tutor inteligente.

Análisis inferencial

Para la prueba de normalidad, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H_0 : Los datos se distribuyen de manera normal ($p < \alpha$) y se utiliza T-Student.
- H_1 : Los datos no se distribuyen de manera normal ($p \geq \alpha$) y se utiliza Wilcoxon.

Se debe tener presente el valor de $\alpha = 0.05$, siendo así:

Tabla 10. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia del antes y después	,778	18	,001
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla 10, como resultado de la prueba, se obtuvo un Sig. de 0.001, el cual es menor que 0.05. Esto indicó que los datos no siguen una distribución normal, este es el motivo por el cual se realizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Prueba de hipótesis

Tabla 11. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación	
PACTAa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación antes de implementar el tutor inteligente.	PACTAd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)

El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACTAd - PACTAa \leq 0$	$H_1: PACTAd - PACTAa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los siguientes valores se utilizan para el cálculo:

- Nivel de confianza = 95%
- Nivel de error = 5%
- Para los rangos con signos Wilcoxon.

Alusivamente al resultado de la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba Wilcoxon, de modo que, según los datos obtenidos durante la investigación en el antes y después de la implementación son no paramétricos. La estimación de Z fue de -2,008, así como p (Sig.) <0.05 (ver tabla 12 y 13).

Tabla 12. Prueba de Wilcoxon, porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Después de la implementación - Antes de la implementación	Rangos negativos	2 ^a	12,75	25,50
	Rangos positivos	13 ^b	7,27	94,50
	Empates	3 ^c		
	Total	18		
a. Después de la implementación < Antes de la implementación				
b. Después de la implementación > Antes de la implementación				

c. Después de la implementación = Antes de la implementación

Fuente: Elaboración propia de los autores.

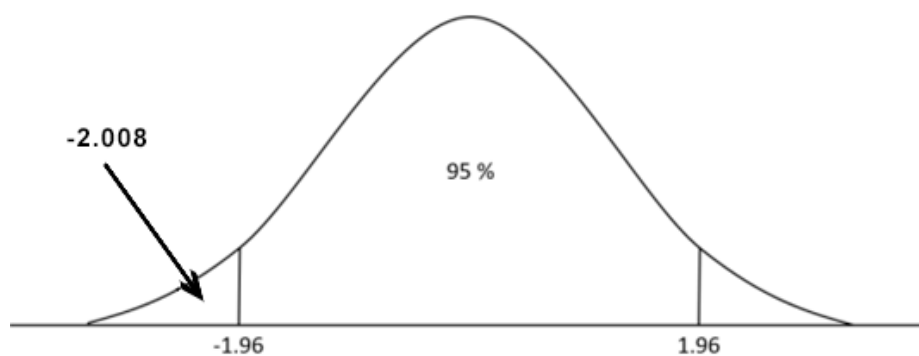
Tabla 13. Prueba Z, porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

Estadísticos de prueba	
	Después de la implementación - Antes de la implementación
Z	-2,008 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,045
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Dado que el resultado p (Sig.) < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de confianza y el valor $Z = -2,008$, por lo tanto, el tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.

Figura 4. Rechazo la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador 2: Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.

Análisis descriptivo

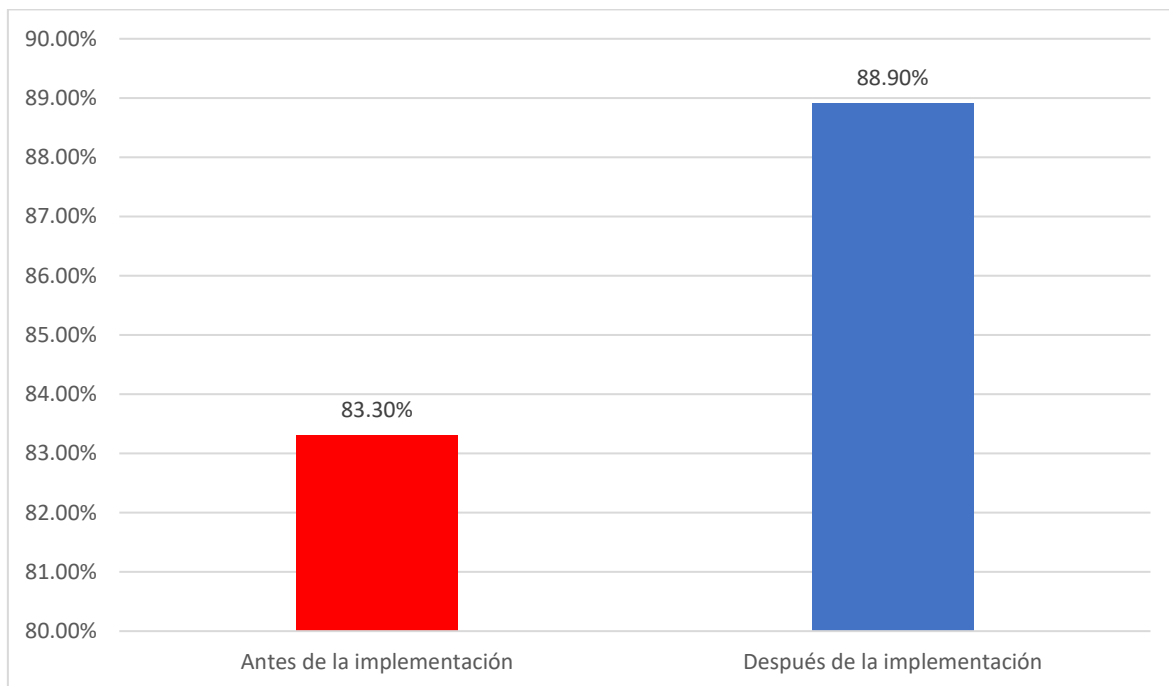
Para precisar el indicador porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades se tuvo que hacer en una instancia, siendo esta la diferencia del antes y después de la implementación de un tutor inteligente, a continuación, se visualizan la comparación de esta.

Tabla 14. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Diferencia del antes y después	Media		-,50	,493
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-1,54	
		Límite superior	,54	
	Media recortada al 5%		-,44	
	Mediana		,00	
	Varianza		4,382	
	Desv. Desviación		2,093	
	Mínimo		-5	
	Máximo		3	
	Rango		8	
	Rango intercuartil		3	
	Asimetría		-,541	,536
	Curtosis		,089	1,038

Fuente: Elaboración propia de los autores.

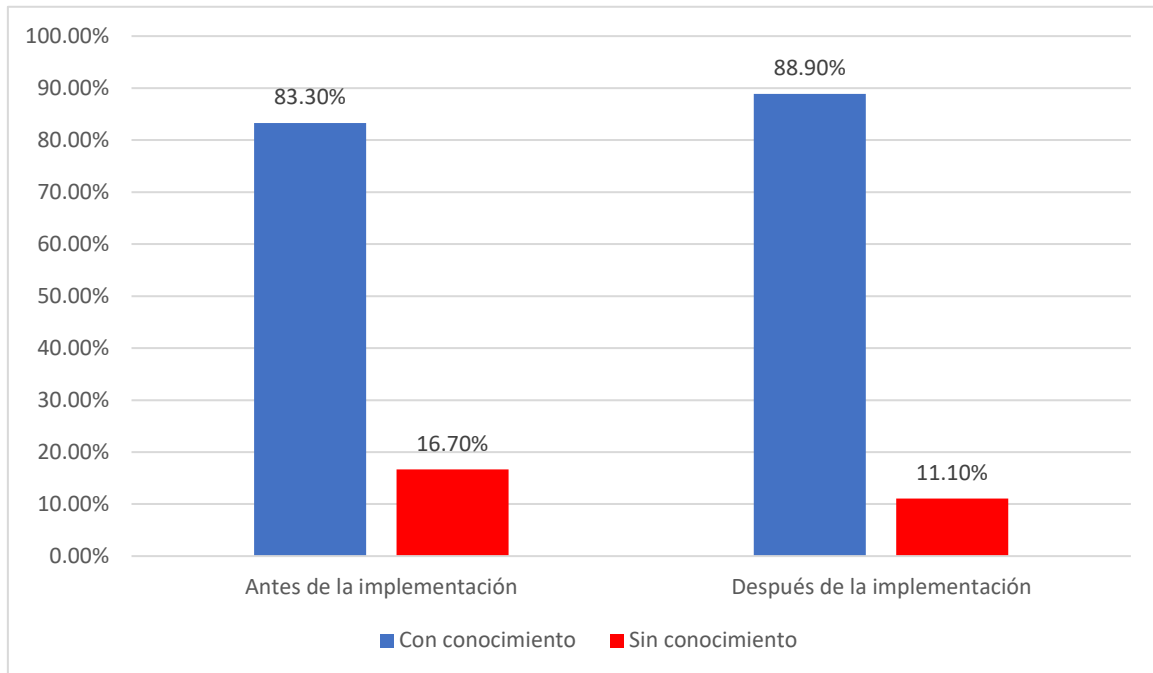
Figura 5. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura 5, el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, antes de la implementación se obtuvo un 83.30% de alumnos con conocimiento, mientras que, después de la implementación se obtuvo un 88.90% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 5.6% después de implementar un tutor inteligente, de igual manera se puede observar en la tabla 14 la diferencia del antes y después de la implementación, se logró obtener un mínimo de -5 y máximo de 3, una media de -0,50 y mediana de 0,00, también se consiguió una desviación estándar de 2.09, se pudo observar que al implementar un tutor inteligente no existió una significativa variación en los porcentajes de alumnos con conocimiento de tonalidades. Para poder tener un mejor análisis del porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, y observar si un tutor inteligente aumenta este porcentaje, se muestra en la siguiente figura.

Figura 6. Comparativo antes y después de la implementación - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para analizar el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, se lo realizó de la siguiente manera; si el alumno desaprobaba el cuestionario evaluativo para este indicador, el valor que se le asignaría sería “no”, pero si este lo aprobaba, se le asignaría el valor de “sí”. De tal manera que, se utilizó la escala dicotómica para calificar al “sí” con 1 y “no” con 0.

En la figura 6 se expresó, el resultado del porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades aplicando la fórmula, de modo que no existe una mejora significativa en el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, para la cual se obtuvo antes de la implementación un 83.30% con conocimiento y un 16.70% sin conocimiento, del mismo modo, después de la implementación se obtuvo un 88.90% con conocimiento y un 11.10% sin conocimiento. Concretamente, se mostró la diferencia de 5.6% entre el antes y después de implementar un tutor inteligente.

Análisis inferencial

Para la prueba de normalidad, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H_0 : Los datos se distribuyen de manera normal ($p < \alpha$) y se utiliza T-Student.
- H_1 : Los datos no se distribuyen de manera normal ($p \geq \alpha$) y se utiliza Wilcoxon.

Se debe tener presente el valor de $\alpha = 0.05$, siendo así:

Tabla 15. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia del antes y después	,952	18	,465
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla 15, como resultado de la prueba, se obtuvo un Sig. de 0.465, el cual es mayor que 0.05. Esto indicó que los datos siguen una distribución normal, este es el motivo por el cual se realizó la prueba paramétrica T-Student.

Prueba de hipótesis

Tabla 16. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades	
PACTa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades antes de implementar el tutor inteligente.	PACTd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El tutor inteligente no aumenta el	El tutor inteligente aumenta el

porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACT_d - PACT_a \leq 0$	$H_1: PACT_d - PACT_a > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los siguientes valores se utilizan para el cálculo:

- Nivel de confianza = 95%
- Nivel de error = 5%

Alusivamente al resultado de la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba T-Student, de modo que, según los datos obtenidos durante la investigación en el antes y después de la implementación son paramétricos.

Tabla 17. Estadísticos de muestra relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Antes de la implementación	5,61	18	1,819	,429
	Después de la implementación	6,11	18	1,023	,241

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 18. Correlaciones de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Antes de la implementación & Después de la implementación	18	-,007	,978

Fuente: Elaboración propia de los autores.

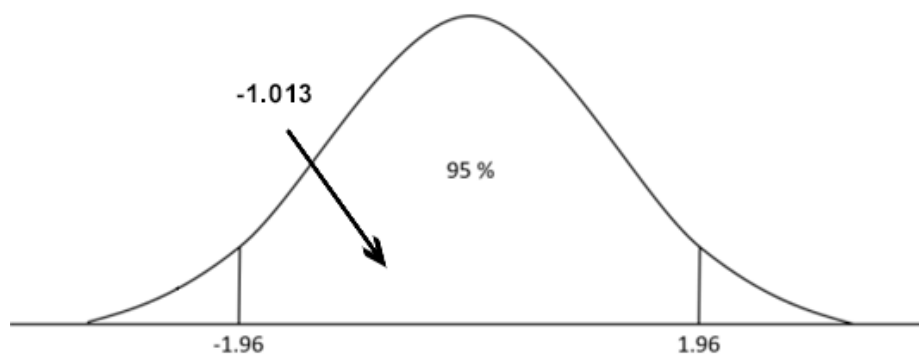
Tabla 19. Prueba de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Antes de la implementación - Después de la implementación	-,500	2,093	,493	-1,541	,541	-1,013	17	,325

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Debido a que el resultado p (Sig.) >0.05 , se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa con un 95% de confianza y el valor $T = -1,013$ por lo tanto, el tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.

Figura 7. Aceptación de la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador 3: Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.

Análisis descriptivo

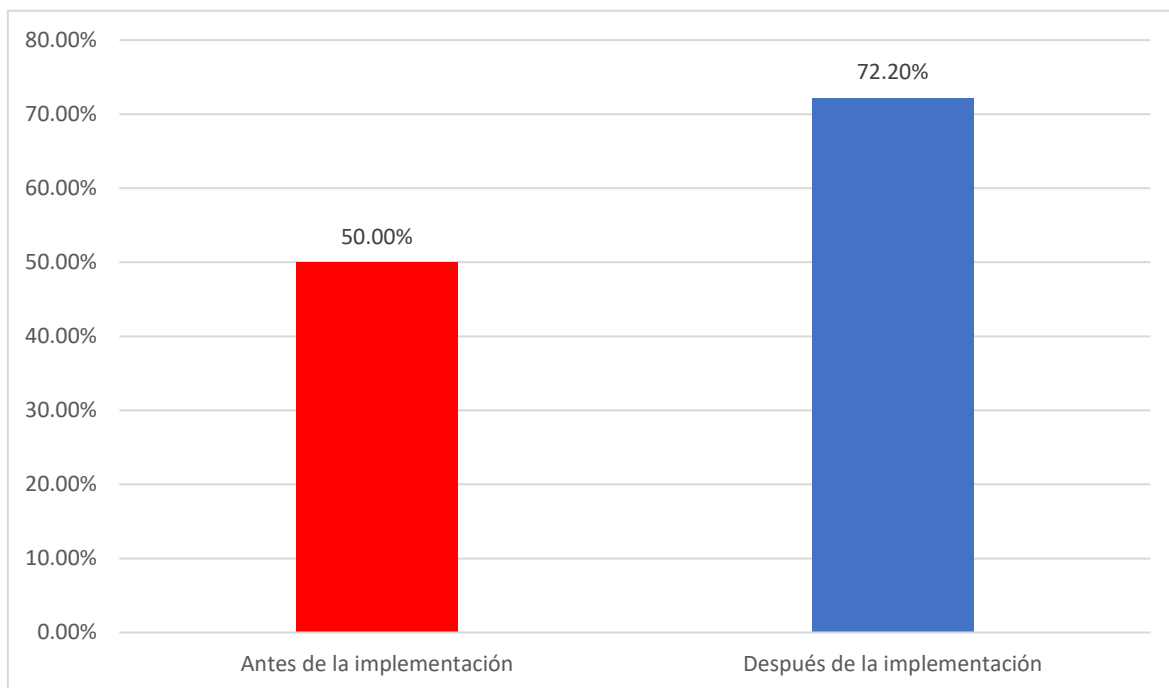
Para precisar el indicador porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras se tuvo que hacer en una instancia, siendo esta la diferencia del antes y después de la implementación de un tutor inteligente, a continuación, se visualizan la comparación de esta.

Tabla 20. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Diferencia del antes y después	Media		-1,28	,403
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-2,13	
		Límite superior	-,43	
	Media recortada al 5%		-1,31	
	Mediana		-1,50	
	Varianza		2,918	
	Desv. Desviación		1,708	
	Mínimo		-4	
	Máximo		2	
	Rango		6	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		,169	,536
	Curtosis		-,600	1,038

Fuente: Elaboración propia de los autores.

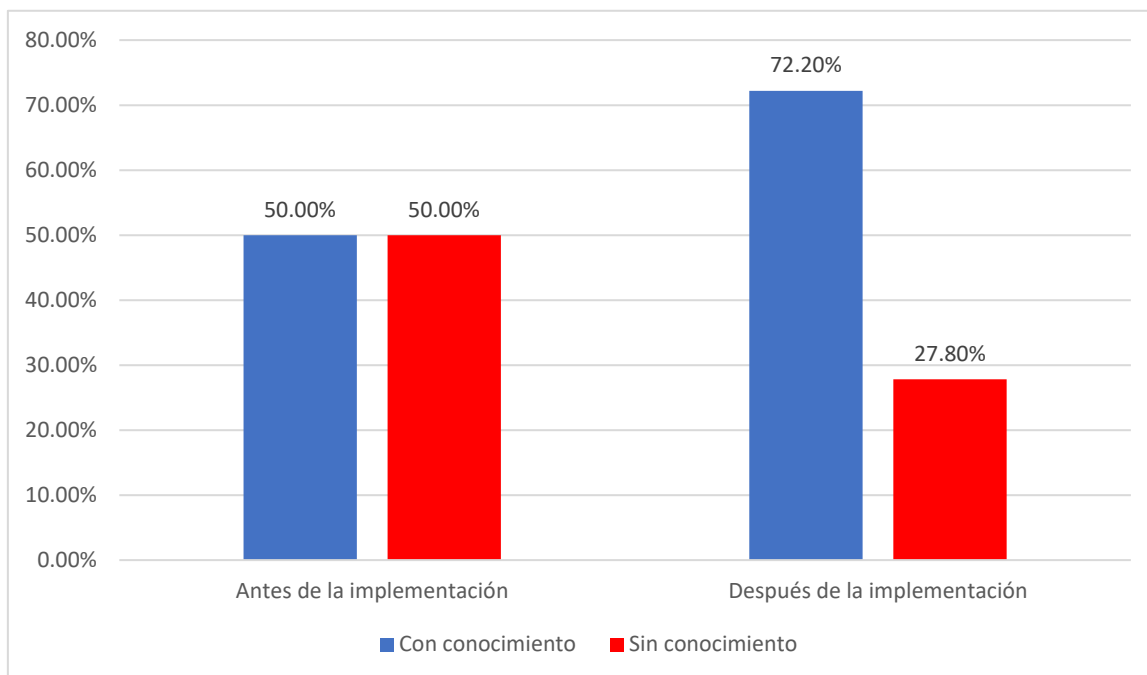
Figura 8. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura 8, el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, antes de la implementación se obtuvo un 50% de alumnos con conocimiento, mientras que, después de la implementación se obtuvo un 72.20% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 22.2% después de implementar un tutor inteligente, de igual manera se puede observar en la tabla 20 la diferencia del antes y después de la implementación, se logró obtener un mínimo de -4 y máximo de 2, una media de -1,28 y mediana de -1,50, también se consiguió una desviación estándar de 1,708, se pudo observar que al implementar un tutor inteligente no existió una significativa variación en los porcentajes de alumnos con correcta lectura de partituras. Para poder tener un mejor análisis del porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, y observar si un tutor inteligente aumenta este porcentaje, se muestra en la siguiente figura.

Figura 9. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para analizar el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, se lo realizó de la siguiente manera; si el alumno desaprobaba el cuestionario evaluativo para este indicador, el valor que se le asignaría sería “no”, pero si este lo aprobaba, se le asignaría el valor de “sí”. De tal manera que, se utilizó la escala dicotómica para calificar al “sí” con 1 y “no” con 0.

En la figura 9 se expresó, el resultado del porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras aplicando la fórmula, de manera que existe una mejora significativa en el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, para la cual se obtuvo antes de la implementación un 50% con conocimiento y un 50% sin conocimiento, del mismo modo, después de la implementación se obtuvo un 72.20% con conocimiento y un 27.80% sin conocimiento. Concretamente, se mostró la diferencia de 22.2% entre el antes y después de implementar un tutor inteligente.

Análisis inferencial

Para la prueba de normalidad, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H_0 : Los datos se distribuyen de manera normal ($p < \alpha$) y se utiliza T-Student.
- H_1 : Los datos no se distribuyen de manera normal ($p \geq \alpha$) y se utiliza Wilcoxon.

Se debe tener presente el valor de $\alpha = 0.05$, siendo así:

Tabla 21. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia del antes y después	,958	18	,560
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla 21, como resultado de la prueba, se obtuvo un Sig. de 0.560, el cual es mayor que 0.05. Esto indicó que los datos siguen una distribución normal, este es el motivo por el cual se realizó la prueba paramétrica T-Student.

Prueba de hipótesis

Tabla 22. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras	
PACLPa: Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras antes de implementar el tutor inteligente.	PACLPd: Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)

El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACLPd - PACLPa \leq 0$	$H_1: PACLPd - PACLPa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los siguientes valores se utilizan para el cálculo:

- Nivel de confianza = 95%
- Nivel de error = 5%

Alusivamente al resultado de la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba T-Student, de modo que, según los datos obtenidos durante la investigación en el antes y después de la implementación son paramétricos.

Tabla 23. Estadísticos de muestra relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	
Par 1	Antes de la implementación	4,39	18	1,092	,257	
	Después de la implementación	5,67	18	1,237	,291	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 24. Correlaciones de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

Correlaciones de muestras emparejadas					
			N	Correlación	Sig.
Par 1	Antes de la implementación & Después de la implementación		18	-,073	,775

Fuente: Elaboración propia de los autores.

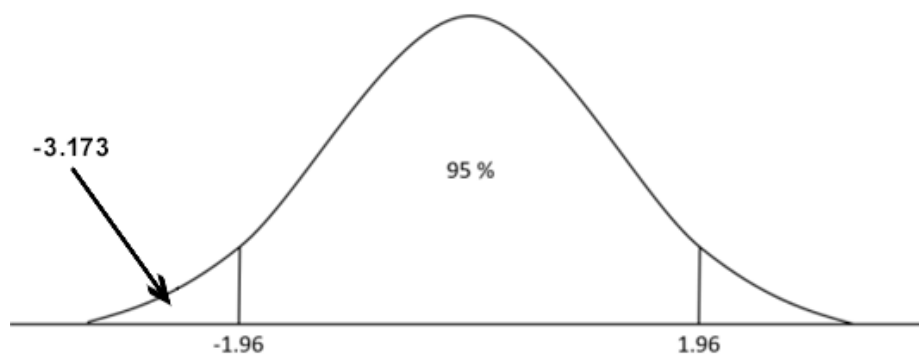
Tabla 25. Prueba de muestras relacionadas, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Antes de la implementación - Después de la implementación	- 1,278	1,708	,403	-2,127	-,428	- 3,173	17	,006

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Dado que el resultado p (Sig.) < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de confianza y el valor $T = -3,173$ por lo tanto, el tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.

Figura 10. Rechazo la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador 4: Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.

Análisis descriptivo

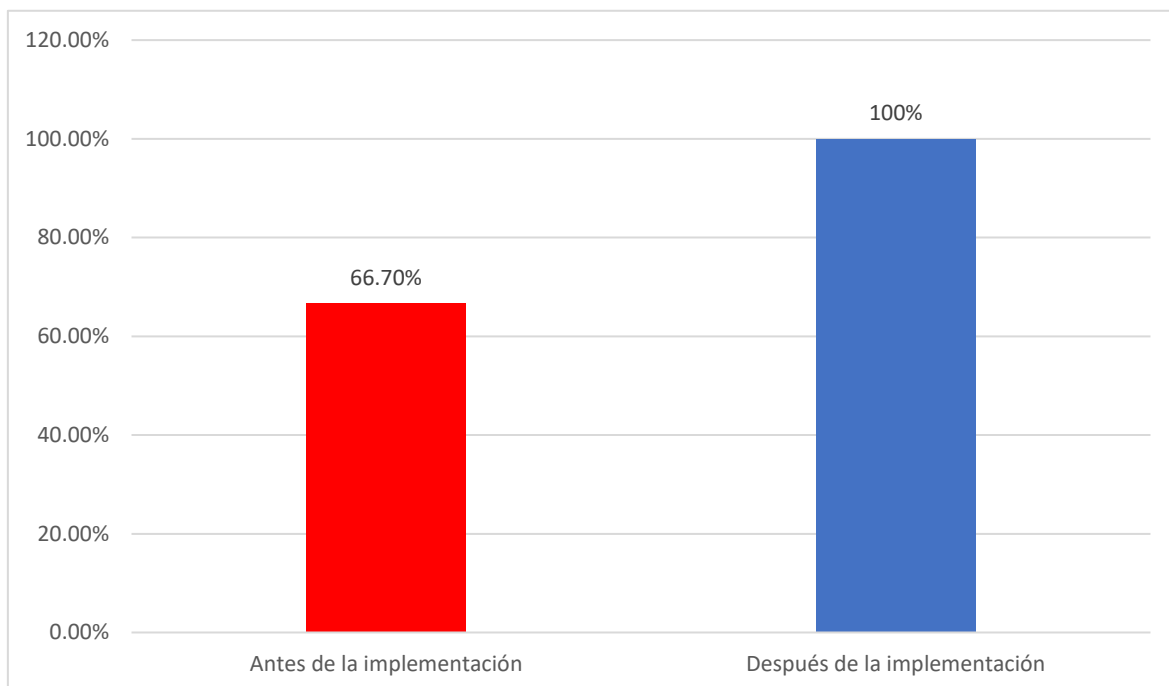
Para precisar el indicador porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical se tuvo que hacer en una instancia, siendo esta la diferencia del antes y después de la implementación de un tutor inteligente, a continuación, se visualizan la comparación de esta.

Tabla 26. Medidas descriptivas del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Diferencia del antes y después	Media		-,56	,217
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-1,01	
		Límite superior	-,10	
	Media recortada al 5%		-,56	
	Mediana		-,50	
	Varianza		,850	
	Desv. Desviación		,922	
	Mínimo		-2	
	Máximo		1	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,071	,536
	Curtosis		-,632	1,038

Fuente: Elaboración propia de los autores.

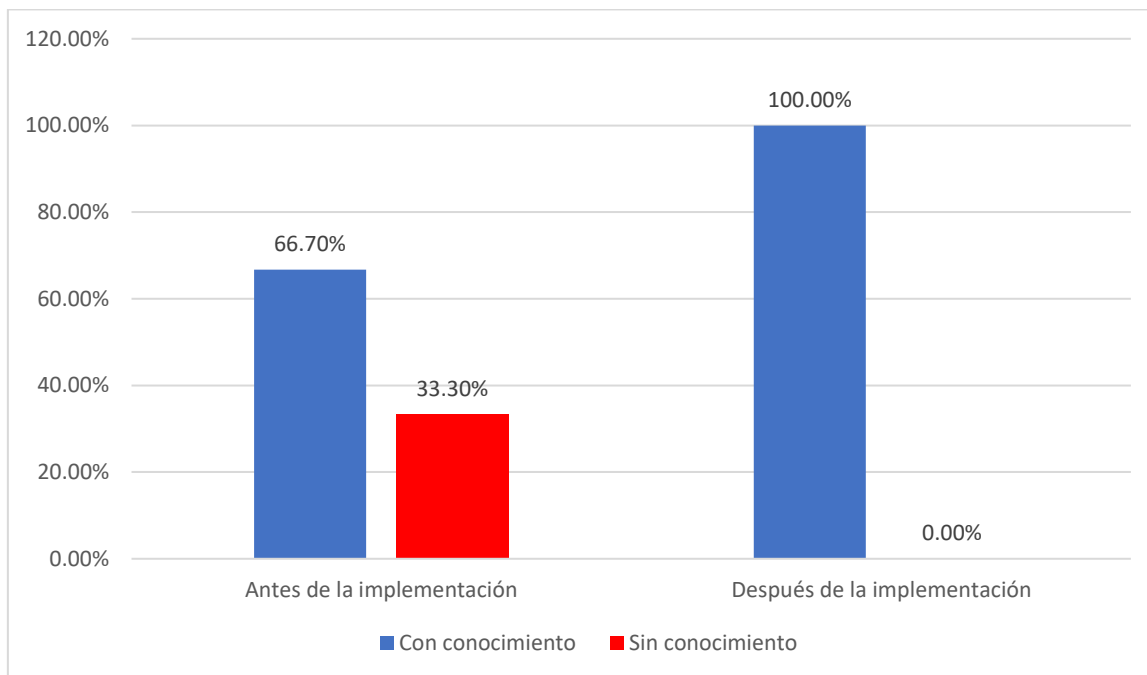
Figura 11. Antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura 11, el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, antes de la implementación se obtuvo un 66.70% de alumnos con conocimiento, mientras que, después de la implementación se obtuvo un 100% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 33.3% después de implementar un tutor inteligente, de igual manera se puede observar en la tabla 26 la diferencia del antes y después de la implementación, se logró obtener un mínimo de -2 y máximo de 1, una media de -0,56 y mediana de -0,50, también se consiguió una desviación estándar de 0,922 se pudo observar que al implementar un tutor inteligente existió una significativa variación en los porcentajes de alumnos con conocimiento de la simbología musical. Para poder tener un mejor análisis del porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, y observar si un tutor inteligente aumenta este porcentaje, se muestra en la siguiente figura.

Figura 12. Comparativo antes y después de la implementación del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para realizar el análisis del porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, se lo realizó de la siguiente manera; si el alumno desaprobaba el cuestionario evaluativo para este indicador, el valor que se le asignaría sería “no”, pero si este lo aprobaba, se le asignaría el valor de “sí”. De tal manera que, se utilizó la escala dicotómica para calificar al “sí” con 1 y “no” con 0.

En la figura 12 se expresó, el resultado del porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical aplicando la fórmula, de modo que existe una mejora en el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, para la cual se obtuvo antes de la implementación un 66.70% con conocimiento y un 33.30% sin conocimiento, del mismo modo, después de la implementación se obtuvo un 100% con conocimiento y un 0% sin conocimiento. Concretamente, se mostró la diferencia de 33.3% entre el antes y después de implementar un tutor inteligente.

Análisis inferencial

Para la prueba de normalidad, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H_0 : Los datos se distribuyen de manera normal ($p < \alpha$) y se utiliza T-Student.
- H_1 : Los datos no se distribuyen de manera normal ($p \geq \alpha$) y se utiliza Wilcoxon.

Se debe tener presente el valor de $\alpha = 0.05$, siendo así:

Tabla 27. Prueba de normalidad del indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia del antes y después	,889	18	,037
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la Tabla 27, como resultado de la prueba, se obtuvo un Sig. de 0.037, el cual es menor a 0.05. Esto expresó que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se realizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Prueba de hipótesis

Tabla 28. Hipótesis para el indicador - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

INDICADOR	
Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical	
PACSMa: Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical antes de implementar el tutor inteligente.	PACSMd: Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical después de implementar el tutor inteligente.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)

El tutor inteligente no aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.	El tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.
$H_0: PACSMd - PACSMa \leq 0$	$H_1: PACSMd - PACSMa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los siguientes valores se utilizan para el cálculo:

- Nivel de confianza = 95%
- Nivel de error = 5%
- Para los rangos con signos Wilcoxon.

Alusivamente al resultado de la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba Wilcoxon, de modo que, según los datos obtenidos durante la investigación en el antes y después de la implementación son no paramétricos. La estimación de Z fue de -2,233, así como p (Sig.) <0.05 (ver tabla 29 y 30).

Tabla 29. Prueba de Wilcoxon, porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Después de la implementación - Antes de la implementación	Rangos negativos	2 ^a	4,50	9,00
	Rangos positivos	9 ^b	6,33	57,00
	Empates	7 ^c		
	Total	18		
a. Después de la implementación < Antes de la implementación				
b. Después de la implementación > Antes de la implementación				

c. Después de la implementación = Antes de la implementación

Fuente: Elaboración propia de los autores.

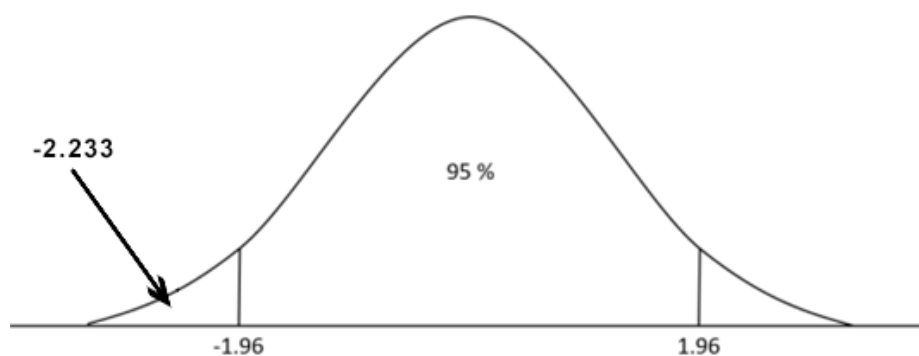
Tabla 30. Prueba Z, porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

Estadísticos de prueba ^a	
	Después de la implementación - Antes de la implementación
Z	-2,233 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,026
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Dado que el resultado p (Sig.) < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de confianza y el valor $Z = -2,233$, por lo tanto, el tutor inteligente aumenta el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.

Figura 13. Rechazo de la hipótesis nula - porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Objetivo general

Mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, a través de la implementación de un tutor inteligente en el año 2021.

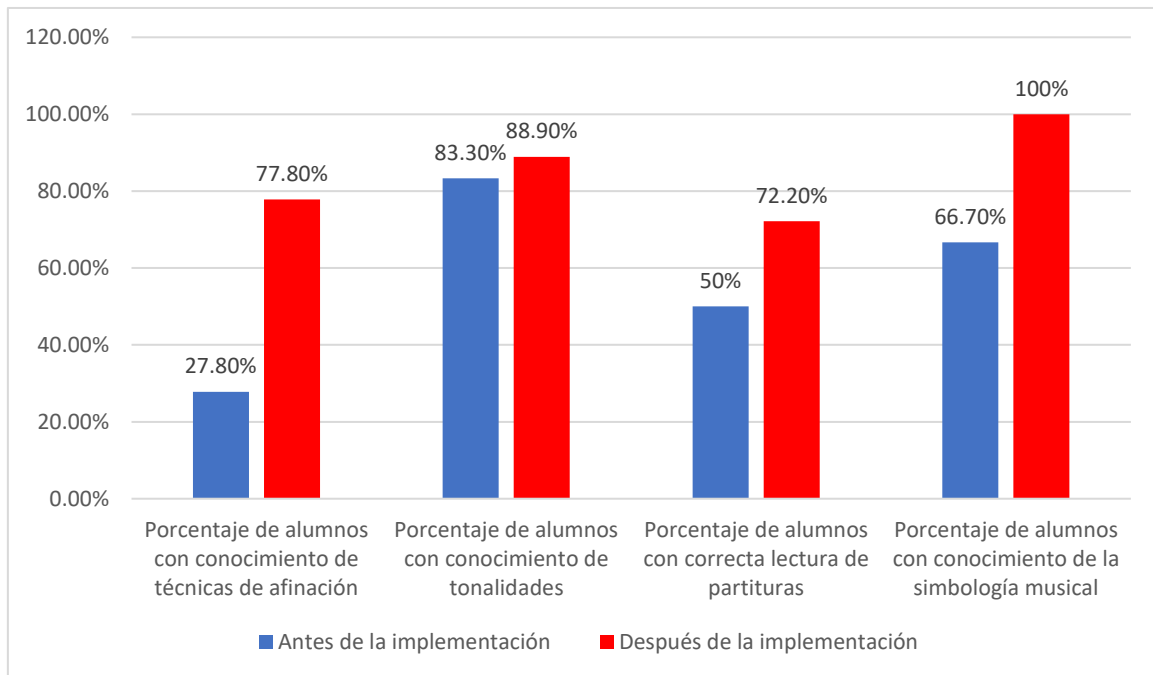
Tabla 31. Indicadores con resultado esperado de los porcentajes, antes y después de la implementación

Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación	Resultado esperado
Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	27.80%	77.80%	Aumentar (+)
Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.	83.30%	88.90%	Aumentar (+)
Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.	50%	72.20%	Aumentar (+)
Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.	66.70%	100%	Aumentar (+)

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla 32, se demostró el aumento en cada indicador, en el antes y después de implementar un tutor inteligente.

Figura 14. Resultado general antes y después de la implementación



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura 14, el resultado obtenido en el antes y después de implementar un tutor inteligente, para el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación se obtuvo un 27.80% antes y 77.80% después de la implementación, para el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades se obtuvo un 83.30% antes y 88.90% después de la implementación, para el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras se obtuvo un 50% antes y 72.20% después de la implementación, y para el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical se obtuvo un 66.70% antes y 100% después de la implementación.

Tabla 32. Hipótesis general

Hipótesis general
Hipótesis Nula H_0 : Un tutor inteligente no mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.

Hipótesis general
Hipótesis Alternativa H_a : Un tutor inteligente mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Por último, según los resultados alcanzados, se aceptó la hipótesis alternativa donde un tutor inteligente mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo en el año 2021.

V. DISCUSIÓN

Frente a los resultados obtenidos se muestra que el aprendizaje de contenido musical, con la implementación de un tutor inteligente, se consiguió aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras y el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical; demostrando de esta manera que con la implementación de un tutor inteligente se mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical.

Con respecto al objetivo general, el cual busca mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, a través de la implementación de un tutor inteligente en el año 2021, se determinó que este si mejora significativamente el aprendizaje de contenido musical en dicho Conservatorio, esto se dio a cabo gracias a toda la investigación realizada y por tener un múltiple aumento en la mayoría de los indicadores de la misma; los presentes resultados son similares a la investigación realizada por Jemio en el año 2018, el cual consiguió demostrar que un tutor inteligente ayuda a los niños de 8 a 12 años a mejorar su rendimiento sobre la interpretación musical en zampoña. Según el autor Pardo (2017), los tutores inteligentes son sistemas que apoyan tanto al proceso de enseñanza, como de aprendizaje, además, permiten transmitir información y conocimientos a los estudiantes y sirven como refuerzos para diferentes disciplinas.

Con respecto al primer indicador, que es el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, se obtuvo un total de 5 alumnos con conocimiento antes de la implementación, y después de la implementación un total de 14 alumnos con conocimiento, el cual se demostró un aumento de 8 alumnos, además con el cálculo de la fórmula, se obtuvo un 27.80% de alumnos con conocimiento antes de la implementación y un 77.80% de alumnos después de la implementación, esto probó un aumento del 50% de alumnos con

conocimiento de técnicas de afinación tras la implementación del tutor inteligente, esto se dio a cabo gracias a que en el tutor inteligente se implementó características de técnicas de afinación en los apartados de Práctica, Tips y chatbot, para obtener el objetivo esperado; los presentes resultados son semejantes a la investigación de Roig *et al.* en el año 2020, que probó un aumento entre un 12.9% y el 30% en la afinación de las notas al aplicar una metodología musical y las apps de esta, ayudando a los niños a introducirse al lenguaje musical y desarrollar el oído absoluto. Según Naranjo (2018), las técnicas de afinación hacen que la persona que ejecute un instrumento logre ajustar el tono del sonido con la de una nota musical. El propósito principal de la afinación, es que busca que los tonos de los conjuntos musicales tengan un sonido óptimo.

Con respecto al segundo indicador, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, se obtuvo un total de 15 alumnos con conocimiento antes de la implementación, y después de la implementación un total de 16 alumnos con conocimiento, el cual se demostró un insignificante aumento de 1 alumno, además con el cálculo de la fórmula, se obtuvo un 83.30% de alumnos con conocimiento antes de la implementación y un 88.90% de alumnos después de la implementación, esto probó un insignificante aumento del 5.6% de alumnos con conocimiento de tonalidades tras la implementación del tutor inteligente, esto se dio a cabo gracias a que en el tutor inteligente se implementó características de tonalidades en los apartados de Lecciones y chatbot, para obtener el objetivo esperado; los presentes resultados son semejantes a la investigación de Lucano en el año 2020, quien identificó que de 29 estudiantes evaluados, 8 tienen un nivel bajo obteniendo 27%, 17 tienen un nivel medio obteniendo 59%, 4 tienen un nivel alto obteniendo 14% de un 100% total, esto determina que los estudiantes tienen que mejorar la ubicación de las notas musicales en el pentagrama en clave de sol. Según Danhauser (1872), la tonalidad es el grupo de sonidos que conforman una misma nota principal llamada tónica, además es uno de los componentes de los sonidos musicales,

y se identifica por la frecuencia que tiene la vibración del sonido, por ejemplo la nota “La”, cuya tonalidad de concierto se estandariza a 440 Hz.

Con respecto al tercer indicador, el cual es porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras, se obtuvo un total de 9 alumnos con conocimiento antes de la implementación, y después de la implementación un total de 13 alumnos con conocimiento, el cual se demostró un aumento de 4 alumnos, además con el cálculo de la fórmula, se obtuvo un 50% de alumnos con conocimiento antes de la implementación y un 72.20% de alumnos después de la implementación, esto probó un significativo aumento del 22.20% de alumnos con conocimiento de correcta lectura de partituras, esto se dio a cabo gracias a que en el tutor inteligente se implementó características de correcta lectura de partituras en los apartados de Lecciones, práctica y chatbot, para obtener el objetivo esperado; los presentes resultados son semejantes a la investigación de Jayrulina en el año 2020, quien contrastó que el cruce entre la dimensión contenidos es regular con un 59.4% y la variable enseñanza del lenguaje musical regular también con un 43.2%, bajo el objetivo de establecer una relación entre contenidos y la enseñanza del lenguaje musical post escolar de la Universidad Nacional de Música. Según Alexander (2016), la correcta lectura de partituras es la técnica que todo músico debe de desarrollar, debido a que esta técnica te brinda varios beneficios como reducir el tiempo de aprendizaje de las obras musicales, aporta una visión general de obra musical, mejora la memoria a corto plazo, desarrolla la capacidad de análisis y sintetiza algunos recursos musicales como la armonía básica o las repeticiones.

Con respecto al cuarto indicador, el cual es porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, se obtuvo un total de 12 alumnos con conocimiento antes de la implementación, y después de la implementación un total de 18 alumnos con conocimiento, el cual se demostró un aumento de 6 alumnos, además con el cálculo de la fórmula, se obtuvo un 66.70% de alumnos con conocimiento antes de la implementación y un 100% de alumnos después de la implementación, esto probó un significativo aumento del 33.30% de

alumnos con conocimiento de la simbología musical tras la implementación del tutor inteligente, esto se dio a cabo gracias a que en el tutor inteligente se implementó características de simbología musical en los apartados de Lecciones y chatbot, para obtener el objetivo esperado; los presentes resultados son semejantes a la investigación de Meléndez en el año 2020, quien identificó que un 68.3% de los niños del 2º Grado de primaria de la I.E N° 5043 San Martín de Porres presentan una lectura rítmica en proceso, un 21.7% en inicio y 10.0% en logro. Según Gallo y Reyzábal (2005), la simbología musical son diferentes señales gráficas que son representados por valores musicales y sonidos que son utilizados para escribir música, cada símbolo tiene una función en específico como la duración, tonalidad o altura del sonido, y es utilizado por el compositor que permite que el músico intérprete pueda ejecutar la composición musical de la manera más deseada.

Por otra parte, se identificaron algunas limitaciones que se hicieron presentes durante la investigación, empezando por la dificultad que se tuvo al tratar de contactar a las autoridades de la institución, dado que todas estas trabajaban en modalidad virtual, otra dificultad fue el tiempo limitado que tenía cada docente de FOBAS para realizar las capacitaciones necesarias, además de que estos nos permitieran un tiempo para presentarles la aplicación a sus respectivos alumnos, por otro lado, también se manifestaron problemas al momento de aplicar el instrumento de recolección de datos, porque estos se ejecutaron de manera virtual, lo que ocasionó que estos tardaran entre dos a tres semanas en contestar, además que al ser virtual los alumnos pudieron hacer uso del internet para responder el instrumento, problema que se hubiera evitado si se hubiera aplicado de forma presencial, sin embargo, por motivos de la Covid-19 no se lo hizo de esa manera. Asimismo, también hubo algunos aspectos que no se abordaron, como es el caso de que no se logró publicar la aplicación en la Apple Store, puesto que hubo limitaciones de presupuesto, además, esto no fue un requisito urgente porque los 18 alumnos a los que se le aplicó el instrumento no

contaban con dispositivos iOS, entre otras cosas, sólo se usó un hosting gratuito y no se usó la versión de paga, nuevamente por limitaciones de presupuesto.

Se concluye que con la implementación de un tutor inteligente se obtuvo un aumento en el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, de esta forma, se espera que esta investigación pueda ser utilizada como referencia y mejora para futuras investigaciones relacionadas con el aprendizaje de contenido musical.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que existe un aumento en el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras y porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical, con la implementación de un tutor inteligente, por lo tanto, se mejoró el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo.
- Se determinó que existe un aumento significativo en el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación sobre el programa preparatorio FOBAS-I del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, demostrado por los porcentajes de antes y después de la implementación del tutor inteligente, con el cálculo de la fórmula se evidenció un 27.80% de alumnos con conocimiento antes de la implementación, mientras que, después de esta se obtuvo un 77.80% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 55% después de implementar un tutor inteligente, demostrando que con la prueba estadística Wilcoxon con un valor de $Z = -2,008$ menor al nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza de 95%, con este resultado se aseveró que se admitió la hipótesis alterna.
- Se determinó que no existe un aumento significativo en el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades sobre el programa preparatorio FOBAS-I del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, demostrado por los porcentajes de antes y después de la implementación del tutor inteligente, con el cálculo de la fórmula se evidenció un 83.30% de alumnos con conocimiento antes de la implementación, mientras que, después de esta se obtuvo un 88.90% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 5.6% después de implementar un tutor inteligente, demostrando que con la prueba estadística T-Student con un valor de $T = -$

1,013 menor al nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza de 95%, con este resultado se aseveró que se admitió la hipótesis nula.

- Se determinó que existe un aumento significativo en el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras sobre el programa preparatorio FOBAS-I del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, demostrado por los porcentajes de antes y después de la implementación del tutor inteligente, con el cálculo de la formula se evidenció un 50% de alumnos con conocimiento antes de la implementación, mientras que, después de esta se obtuvo un 72.20% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 22.2% después de implementar un tutor inteligente, demostrando que con la prueba estadística T-Student con un valor de $T = -3,173$ menor al nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza de 95%, con el presente resultado se aseveró que se admitió la hipótesis alterna.
- Se determinó que existe un aumento significativo en el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical sobre el programa preparatorio FOBAS-I del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, demostrado por los porcentajes de antes y después de la implementación del tutor inteligente, con el cálculo de la formula se evidenció un 66.70% de alumnos con conocimiento antes de la implementación, mientras que, después de esta se obtuvo un 100% de alumnos con conocimiento, como se observa existe una diferencia del 33.3% después de implementar un tutor inteligente, demostrando que con la prueba estadística Wilcoxon con un valor de $Z = -2,233$ menor al nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza de 95%, con el presente resultado se aseveró que se admitió la hipótesis alterna.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una capacitación a todos los docentes existentes o nuevos de FOBAS-I del Conservatorio Carlos Valderrama, esta debe ser a finales del año 2021 y debe tratar sobre la utilización del tutor inteligente “DoSiLa”, para así estos puedan adiestrar de la mejor manera a los alumnos que tengan, o incluso a los que estén por venir.
- Se recomienda a los docentes de FOBAS-I a ser más incisivos en sus temarios de clases sobre las correctas técnicas de afinación de un instrumento musical, a partir del año 2022, también se les recomienda incluir en estas clases el apartado de Tips del tutor inteligente, puesto que, este contiene información que resultaría bastante útil, con el objetivo de garantizar una mejor afinación a los alumnos.
- Se recomienda a los docentes de FOBAS-I que, a partir del 2022, en las prácticas de solfeo de tonalidades utilicen el tutor inteligente a modo de apoyo, puesto que este contiene información útil sobre todas las tonalidades en el apartado de chatbot, con el objetivo de garantizar un mejor conocimiento de tonalidades a los alumnos.
- Se recomienda a los docentes de FOBAS-I que, a partir del 2022, cuando realicen clases de lectura musical utilicen los apartados de reconocimiento de notas que el tutor inteligente contiene, pues estos apartados pueden ayudar, de forma práctica, a obtener una mayor fluidez en la lectura musical, con el objetivo de garantizar una correcta lectura de partituras a los alumnos.
- Se recomienda a los docentes de FOBAS-I que, a partir del 2022, dejen a modo de actividad, repasar las 12 lecciones que el chatbot contiene, pues en ellas se encuentra información útil sobre las figuras musicales, los silencios, el pentagrama y todos los símbolos musicales que un alumno de FOBAS-I debería conocer, esto con el objetivo de garantizar un mejor conocimiento de la simbología musical a los alumnos.

REFERENCIAS

- ACUARIO, J., MONTIEL, P., BOTTO, M. y DÍAZ, A., 2019. *Advances in Emerging Trends and Technologies: Volume 1* - Google Libros. [en línea]. [Consulta: 5 mayo 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=wdW1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Advances+in+Emerging+Trends+and+Technologies+botto+tobar&ots=6kl8hrNXPW&sig=fE5DK5cOQx1fVbilcAvdChRzq9s#v=onepage&q&f=false>.
- ALEXANDER, J., 2016. *Sight reading mastery for guitar* [en línea]. S.l.: Fundamental changes. [Consulta: 12 mayo 2021]. ISBN 978-1-910403-76-1. Disponible en: <https://wiac.info/doc-viewer>.
- ALMENARA, J.C. y CEJUDO, M. del C.L., 2013. La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Eduweb*, vol. 7, no. 2, pp. 11-22. ISSN 1856-7576.
- ANAMPA, K.L., DOOR, C.T., LLAMOJA, R.F. y SANTA GADEA, M.P.L., 2018. Plan de negocios para determinar la viabilidad del desarrollo de un asistente virtual de ventas (Chatbot): caso Gamarra. En: Accepted: 2018-06-18T14:55:12Z [en línea], [Consulta: 11 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.esan.edu.pe///handle/20.500.12640/1295>.
- ANGELES, S., 2019. Desarrollo del sentido auditivo para músicos aspirantes mediante un aplicativo móvil iOS utilizando archivos de audio y realidad aumentada. En: Accepted: 2021-03-16T22:13:49Z, *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)* [en línea], [Consulta: 25 abril 2021]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655041>.
- BELLEZA, T. y TITO, A., 2018. Aplicación de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnológicas de Información y su efecto en la gestión de incidencias en el área de soporte del IESTP Argentina. En: Accepted: 2018-12-01T16:00:15Z, *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2021].

2021]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23386>.

BOURKE, J., KIRBY, A. y DORAN, J., 2016. *Survey & questionnaire design : Collecting Primary Data to Answer Research Questions* [en línea]. Ireland: NuBooks. [Consulta: 15 mayo 2021]. 55. ISBN 978-1-84621-187-4. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1460401&lang=es&site=eds-live>.

CHÁVEZ, M. y ANTONIO, J., 2020. Integración de las TIC y la competencia digitales en tiempo de pandemia Covid-19. En: Accepted: 2020-10-27T18:24:25Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 28 junio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48172>.

DANHAUSER, A., 1872. Teoría de la música. *Infolibros.org* [en línea]. [Consulta: 24 abril 2021]. Disponible en: <https://infolibros.org/pdfview/1178-teoria-de-la-musica-adolphe-leopold-danhauser/>.

DARLING, H.S., 2020. Basics of statistics-3: Sample size calculation – (i). En: Company: Medknow Publications and Media Pvt. Ltd.Distributor: Medknow Publications and Media Pvt. Ltd.Institution: Medknow Publications and Media Pvt. Ltd.Label: Medknow Publications and Media Pvt. Ltd.publisher: Medknow Publications, *Cancer Research, Statistics, and Treatment*, vol. 3, no. 2, pp. 317. ISSN 2590-3233. DOI 10.4103/CRST.CRST_100_20.

DEL REY, R., OJEDA, M. y CASAS, J.A., 2021. Validation of the Sexting Behavior and Motives Questionnaire (SBM-Q). *Validación del Cuestionario de Comportamientos y Motivos de Sexting (SBM-Q)*., vol. 33, no. 2, pp. 287-295. ISSN 02149915. DOI 10.7334/psicothema2020.207.

FRAIN, B., 2017. *Enduring CSS* [en línea]. Birmingham, UK: Packt Publishing. [Consulta: 14 mayo 2021]. ISBN 978-1-78728-280-3. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1453704&lang=es&site=eds-live>.

- GALLO, E.M. y REYZÁBAL, M.I., 2005. La notación musical. Dificultades de lecto-escritura en alumnos de 2º ciclo de E.S.O. , pp. 23. ISSN 0214-9877.
- GARCÍA, F.J. y CORELL, A., 2020. La CoVId-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior? En: Accepted: 2020-11-11T08:30:02Z, *Campus Virtuales*, vol. 9, no. 2, pp. 83-98. ISSN 2255-1514.
- GASPAR, S., 2018. Medición de la emigración de México a Estados Unidos, 1950-2016. *Región y sociedad* [en línea], vol. 30, no. 73. [Consulta: 7 julio 2021]. ISSN 1870-3925. DOI 10.22198/rys.2018.73.a847. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-39252018000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- GONSALVES, M., 2019. *Evaluating the mobile development frameworks Apache Cordova and Flutter and their impact on the development process and application characteristics* [en línea]. Thesis. S.l.: s.n. [Consulta: 5 mayo 2021]. Disponible en: <http://dspace.calstate.edu/handle/10211.3/211157>.
- GONZÁLEZ, E. y COSMES, W., 2019. Shapiro–Wilk test for skew normal distributions based on data transformations. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, vol. 89, no. 17, pp. 3258-3272. ISSN 0094-9655. DOI 10.1080/00949655.2019.1658763.
- GORDILLO, A., ANDRADE, H. y RIVERA, R., 2017. Modelo de un sistema tutor inteligente para el desarrollo del pensamiento computacional. *Journal CIM 2017*, vol. 5, pp. 7. ISSN 2007-8102.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. del pilar, 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. México: McGraw Hill Interamericana. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

- HERRERA, R., PALOMINO, K., REYES, F. y VALENCIA, G., 2018. Análisis Estadístico Descriptivo e Inferencial de la Velocidad y Dirección del viento en la Costa Caribe Colombiana. , vol. 39, pp. 11. ISSN 07981015.
- HIDAYATI, A. y NABILA, R., 2018. E-commerce development using AngularJS framework and RESTful API. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 403, pp. 012063. ISSN 1757-899X. DOI 10.1088/1757-899X/403/1/012063.
- JAYRULINA, R.J., 2020. *Efectividad del material formativo en la enseñanza del lenguaje musical post escolar de la Universidad Nacional de Música, Lima. 2020* [en línea]. Tesis. Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 8 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50274>.
- JEMIO, O.L., 2018. *Tutor inteligente en android para la enseñanza de la interpretación musical en zampoña para niños de 8 a 12 años* [en línea]. Thesis. S.l.: s.n. [Consulta: 8 diciembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/17478>.
- KHANNA, R., PHAN, H. y YUSUF, S., 2017. *Ionic: Hybrid Mobile App Development* [en línea]. Birmingham, UK: Packt Publishing. [Consulta: 14 mayo 2021]. ISBN 978-1-78829-311-2. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1534822&lang=es&site=eds-live>.
- LUCANO, J.G., 2021. *Modelo informático finale para la lectura musical en estudiantes de la Escuela Superior de Formación Artística “Ernesto López Mindreau”- Chiclayo* [en línea]. Tesis. Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 8 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60546>.
- MACEDO, B.F. y ALBERTO, M., 2017. Lenguaje musical y la inteligencia musical en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. N°

- 3719 - 2017. En: Accepted: 2018-06-13T21:06:35Z, *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14058>.
- MARTIN, A. y MOLINA, E., 2017. Valor del conocimiento pedagógico para la docencia en Educación Secundaria: diseño y validación de un cuestionario. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* [en línea], vol. 43, no. 2, pp. 195-220. [Consulta: 19 noviembre 2020]. ISSN 0718-0705. DOI 10.4067/S0718-07052017000200011. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-07052017000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- MELÉNDEZ, Y.F., 2019. *La educación musical y la atención en niños de 2º grado de primaria de la I.E N° 5043 "San Martín de Porres", Callao – Perú 2019* [en línea]. Tesis. Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 8 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38750>.
- MOHAMAD, M.A. y SAPSIS, T.P., 2018. Sequential sampling strategy for extreme event statistics in nonlinear dynamical systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, no. 44, pp. 11138-11143. ISSN 0027-8424, 1091-6490. DOI 10.1073/pnas.1813263115.
- MONTELONGO, Á., LOPEZ, F., VALENZUELS, R.E. y GARCÍA, V., 2017. Sistema web de denuncia ciudadana para un gobierno abierto en servicios públicos en Ciudad Juárez, Chihuahua. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, vol. 14, no. 63, pp. 57-68. ISSN 2007-0411.
- NARANJO, V.D., 2018. Cambio de paradigma en la afinación 440. En: Accepted: 2019-04-03T12:46:21Z, *Barbour, J M (2004). Tuning and temperament: a historical survey.* [en línea], [Consulta: 5 mayo 2021]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/8128>.

- PARDO, R.J. y QUIROS, J.M., 2017. *Tutor inteligente y el proceso de aprendizaje en análisis matemático* [en línea]. Thesis. S.l.: s.n. [Consulta: 24 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/10478>.
- RETAMOZO, D., 2018. Implementación de una aplicación móvil para el aprendizaje de música nivel básico en la escuela de música IBP – Tarapoto, 2018. *Repositorio de la Universidad César Vallejo*, pp. 152.
- RODRÍGUEZ, D., 2020. Más allá de la mensajería instantánea: WhatsApp como una herramienta de mediación y apoyo en la enseñanza de la Bibliotecología. *Beyond instant messaging: WhatsApp as a mediation and support tool in the teaching of Library Science.*, no. 42, pp. 107-125. ISSN 15148327. DOI 10.34096/ics.i42.7391.
- RODRIGUEZ, S. y SAMMANDA, C., 2020. Estrategias de enseñanza-aprendizaje y la técnica de estudio del violonchelo en los estudiantes de la Universidad Nacional de Música, Lima, 2020. En: Accepted: 2020-10-29T14:53:09Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48276>.
- ROIG, R., BLAS, F.S. y BUFORN, À., 2020. Desarrollo del oído absoluto a través de aplicaciones móviles: Development of the absolut pitch through mobile applications. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, no. 57, pp. 191-209. ISSN 11338482. DOI 10.12795/pixelbit.2020.i57.08.
- SÁNCHEZ, O.R., 2017. Diseño e implementación de una arquitectura de software con soporte para dispositivos móviles que apoye la enseñanza musical en niños. En: Accepted: 2019-01-23T01:27:43Z [en línea], [Consulta: 4 mayo 2021]. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/39888>.
- SAPORTA, J.V., 2013. *100 cuestiones sobre teoría musical* [en línea]. 2013. S.l.: s.n. Disponible en: <https://es.slideshare.net/josevsaporta/100-cuestiones-sobre-teora-musical>.

- SHARMA, V., GOYAL, M. y MALIK, D., 2017. An Intelligent Behaviour Shown by Chatbot System. *International Journal of New Technology and Research*, vol. 3, no. 4, pp. 263312. ISSN 2454-4116.
- SIERRA, J.C., 2018. El aprendizaje musical y las habilidades sociales en los estudiantes del 1.º grado de secundaria de la institución educativa PNP “Precursores de la independencia nacional” Los Olivos, 2018. [en línea], Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21329>.
- TAIPE, R.D. y SÁNCHEZ, F., 2018. Aplicativo móvil ALLYNAPAY para mejorar la administración de información en el servicio de cuidado diurno del programa nacional CUNA MÁS. En: Accepted: 2019-03-28T15:53:05Z, *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 11 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30317>.
- TRUJILLO, J.G., 2018. Implementación De Una Aplicación Movil Mediante La Metodología Mobile-D Para Optimizar La Gestión Académica Del Cetpro San Luis Gonzaga. En: Accepted: 2018-12-07T21:46:46Z, *Universidad de Huánuco* [en línea], [Consulta: 3 mayo 2021]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1423>.
- XIAO, R., WU, Z. y SUGIURA, K., 2018. A semantic HTML based approach for geosensor media. *Geoinformatica*, vol. 22, no. 1, pp. 105-126. ISSN 13846175. DOI 10.1007/s10707-016-0273-y.
- ZAPATA, G.P. y NIÑO, S., 2018. Diversidad cultural como reto a la educación musical en Colombia: problemas relacionales entre culturas musicales, formación e investigación de la música. *Cultural Diversity As A Challenge To Music Education In Colombia: Inter-Relational Issues In Musical Cultures, Education And Research.*, vol. 13, no. 2, pp. 1- N.PAG. ISSN 17946670. DOI 10.11144/javeriana.mavae13-1.dccr.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Tutor inteligente	Según Pardo (2017) se consideran tutores inteligentes a los sistemas que desarrollan actos pedagógicos sobre la manera de enseñar y sostienen información de las necesidades del alumno, además apoyan al aprendizaje educativo proporcionando una enseñanza particular y, por si fuera poco, permiten que el alumno aprenda en diferentes situaciones que se asemejen a estas.	Se siguió el estándar de calidad establecida por la norma ISO 25000 para verificar la calidad del tutor inteligente; el cual se medirá mediante las métricas de seguridad, portabilidad y usabilidad. El instrumento que se usó es una ficha de cotejo.	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad - Portabilidad - Usabilidad 	Razón
Aprendizaje de contenido musical	Según Sierra (2018) el aprendizaje de contenido musical lleva a las personas a descubrir y explorar su capacidad imaginativa, además de florecer su sentido de la armonía y el oído musical, como también conocer los ritmos y tonos que todo este arte comprende. La música contiene muchos factores tanto en la teoría como en la práctica, los cuales pueden resultar difíciles para el alumno, pero si este consigue	El aprendizaje de contenido musical se midió a través de un cuestionario de 24 ítems; los cuales estuvieron divididos por los siguientes indicadores: Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades, porcentaje de alumnos con correcta lectura de	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. - Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades. - Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras. 	Razón

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
	<p>dominarlos podrá transmitir todo tipo de emociones a las personas que lo escuchan. Para realizar una correcta enseñanza de instrumentos musicales se debe tener en cuenta algunos factores muy importantes como la afinación, la tonalidad, correcta lectura de partituras, y simbología musical.</p>	<p>partituras y porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. 	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo 2. Indicadores de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	Un alumno está afinado cuando logra ajustar el tono del sonido de su instrumento musical con la de una nota musical.	La encuesta/Cuestionario	Mensual	$PACTA = \frac{(ACTA \times 100)}{TA}$ <p>PACTA = Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. ACTA = Alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. TA= Total de alumnos.</p>
Aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.	Un alumno logra tener el conocimiento de tonalidades cuando identifica las alteraciones que tienen las diferentes armaduras de clave musical.	La encuesta/Cuestionario	Mensual	$PACT = \frac{(ACT \times 100)}{TA}$ <p>PACT = Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades. ACT = Alumnos con conocimiento de tonalidades. TA= Total de alumnos.</p>
Aumentar el porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.	Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.	Un alumno logra tener una correcta lectura de partituras cuando aprende a diferenciar las notas y respeta los tiempos de cada una.	La encuesta/Cuestionario	Mensual	$PACLP = \frac{(ACLP \times 100)}{TA}$ <p>PACLP = Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras. ACLP = Alumnos con correcta lectura de partituras. TA= Total de alumnos.</p>
Aumentar el porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.	Un alumno logra tener el conocimiento de la simbología musical cuando aprende a diferenciar y respetar los distintos símbolos en el momento de ejecución o lectura de una partitura.	La encuesta/Cuestionario	Mensual	$PACSM = \frac{(ACSM \times 100)}{TA}$ <p>PACSM = Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. ACSM = Alumnos con conocimiento de la simbología musical. TA= Total de alumnos.</p>

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos






CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE CONTENIDO MUSICAL


Instrucciones:





El propósito del presente cuestionario es conocer el Aprendizaje de contenido musical del programa preparatorio Formación Básica I. La información brindada en este cuestionario será de total confidencialidad y será utilizada para obtener el título de Licenciado en Ingeniería de sistemas de la Universidad César Vallejo. A continuación, se presentan 24 afirmaciones en una escala nominal de A, B o C. Para cada una de estas afirmaciones marque con un aspa ("X"), solo una de las respuestas, en la parte derecha.

Dimensiones	N°	Preguntas	A	B	C
Técnicas de afinación	01	¿En qué frecuencia es correcto afinar en la actualidad? A) 963 Hz B) 432 Hz C) 440 Hz			
	02	¿Cuál sería la postura correcta para un músico de sinfónica? A) Parado B) Sentado C) Sentado y erguido			
	03	¿Cuándo la temperatura ambiente es calurosa la afinación tiende a? A) Bajar B) Subir C) Mantenerse igual			
	04	¿Se debe afinar ejecutando la nota equivalente a ___ del piano? A) La B) Si C) Do			
	05	¿Cuál de estas técnicas es recomendable para poder afinar un instrumento de viento?			

		<p>A) Ejecutar escalas agudas</p> <p>B) Ejecutar ejercicios de ligadura</p> <p>C) No existe técnica</p>			
Tonalidades	06	<p>¿La tonalidad relativa de Sol mayor es?</p> <p>A) Mi menor</p> <p>B) Do menor</p> <p>C) La menor</p>			
	07	<p>¿La tonalidad relativa de Fa# mayor es?</p> <p>A) Fab mayor</p> <p>B) Sol menor</p> <p>C) Re# menor</p>			
	08	<p>¿La tonalidad relativa de Lab mayor es?</p> <p>A) Fab mayor</p> <p>B) Fa menor</p> <p>C) Sol mayor</p>			
	09	<p>¿La tonalidad Do menor en su armadura contiene?</p> <p>A) 4 bemoles</p> <p>B) 3 bemoles</p> <p>C) 5 bemoles</p>			
	10	<p>¿La tonalidad Si mayor en su armadura contiene?</p> <p>A) 3 sostenidos</p> <p>B) 4 sostenidos</p> <p>C) 5 sostenidos</p>			
	11	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/13qB-buOH8rG5AWRDJHHHE2_oy2LPafBs/view?usp=sharing</p> <p>A) Am</p> <p>B) D</p> <p>C) E</p>			
	12	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p>			

		https://drive.google.com/file/d/1fn8F_0IDIDI8cwyoblMOLBnavIRR2zy4/view?usp=sharing		
		A) Gm B) Dm C) C		
Lectura de partituras	13	¿Cuántos silencios musicales existen? A) 6 B) 7 C) 8		
	14	¿El compás  es un compás? A) Binario B) Ternario C) Cuaternario		
	15	¿El compás  es un compás? A) Binario B) Ternario C) Cuaternario		
	16	¿Cuál es el símbolo del compás partido? A)  B)  C) 		
	17	¿Qué es un compás amalgama? A) Dos o más compases simples de subdivisión binaria B) Es un compás de 5 tiempos		

		C) Es un compás de 2 tiempos			
	18	<p>¿En qué indicador de compás la blanca representa 4 tiempos?</p> <p>A) $\frac{6}{8}$</p> <p>B) $\frac{2}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{8}$</p>			
	19	<p>¿En qué indicador de compás de 4 tiempos el valor de la blanca puede formar dos compases?</p> <p>A) $\frac{4}{8}$</p> <p>B) $\frac{4}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{16}$</p>			
Simbología musical	20	<p></p> <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Invalida una alteración musical</p> <p>B) Suma medio tono a una nota</p> <p>C) Resta medio tono a una nota</p>			

21	 <p>¿Qué función tiene el puntillo del lado derecho de la nota musical?</p> <p>A) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Es la alternancia entre dos notas adyacentes</p>			
22	 <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Prolonga el sonido de las figuras musicales B) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo C) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original</p>			
23	 <p>¿Qué función tiene este símbolo musical?</p> <p>A) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Indica el paso a la parte final y repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p>			
24	 <p>¿Qué clave musical representa este símbolo?</p> <p>A) Clave de <i>do</i> en primera B) Clave de <i>do</i> en tercera C) Clave de <i>do</i> en cuarta</p>			

Fuente: Adaptado de Saporta (2013).

Anexo 4. Validez del instrumento de recolección de datos – Juicio de expertos




FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO








Instrumento: Cuestionario Para La Evaluación Del Aprendizaje De Contenido Musical


DATOS DEL EXPERTO					
Apellidos y nombres	Rojas Sayan Walter Edgar				
Centro laboral	Ministerio de cultura				
Grado obtenido	Licenciado en educación especialidad música				
Fecha de validación	11-06-2021	Email	werstromb@hotmail.com		
DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN					
Título de la tesis	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021				
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel - Sagástegui Castillo, Patrick Billy 				
Tipo de instrumento	Encuesta / Cuestionario				
RANGOS DE VALORACIÓN	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
	1	2	3	4	5

N.º	Ítems	Valoración	Observaciones (reflexiones, sugerencias y mejoras)
1	¿En qué frecuencia es correcto afinar en la actualidad? A) 963 Hz B) 432 Hz C) 440 Hz	5	
2	¿Cuál sería la postura correcta para un músico de sinfónica? A) Parado B) Sentado C) Sentado y erguido	5	
3	¿Cuándo la temperatura ambiente es calurosa la afinación tiende a? A) Bajar B) Subir C) Mantenerse igual	4	
4	¿Se debe afinar ejecutando la nota equivalente a ____ del piano? A) La B) Si C) Do	4	

5	<p>¿Cuál de estas técnicas es recomendable para poder afinar un instrumento de viento?</p> <p>A) Ejecutar escalas agudas B) Ejecutar ejercicios de ligadura C) No existe técnica</p>	4	
6	<p>¿La tonalidad relativa de Sol mayor es?</p> <p>A) Mi menor B) Do menor C) La menor</p>	5	
7	<p>¿La tonalidad relativa de Fa# mayor es?</p> <p>A) Fa\flat mayor B) Sol menor C) Re# menor</p>	5	
8	<p>¿La tonalidad relativa de La\flat mayor es?</p> <p>A) Fa\flat mayor B) Fa menor C) Sol mayor</p>	5	
9	<p>¿La tonalidad Do menor en su armadura contiene?</p> <p>A) 4 bemoles B) 3 bemoles C) 5 bemoles</p>	4	
10	<p>¿La tonalidad Si mayor en su armadura contiene?</p> <p>A) 3 sostenidos B) 4 sostenidos C) 5 sostenidos</p>	4	
11	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/13qB-buOH8rG5AWRDJHHHE2_oy2LPafBs/view</p> <p>A) Am B) D C) E</p>	4	
12	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1fn8F_0IDIDI8cwyoblMOLBnavIRR2zy4/view</p> <p>A) Gm B) Dm C) C</p>	4	

13	<p>¿Cuántos silencios musicales existen?</p> <p>A) 6 B) 7 C) 8</p>	4	
14	<p>¿El compás $\frac{2}{4}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	4	
15	<p>¿El compás $\frac{6}{8}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	4	
16	<p>¿Cuál es el símbolo del compás partido?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p>	4	
17	<p>¿Qué es un compás amalgama?</p> <p>A) Dos o más compases simples de subdivisión binaria B) Es un compás de 5 tiempos C) Es un compás de 2 tiempos</p>	4	
18	<p>¿En qué indicador de compás la blanca representa 4 tiempos?</p> <p>A) $\frac{6}{8}$</p> <p>B) $\frac{2}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{8}$</p>	4	
19	<p>¿En qué indicador de compás de 4 tiempos el valor de la blanca puede formar dos compases?</p>		

	<p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p>	4	
20	<p></p> <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Invalida una alteración musical</p> <p>B) Suma medio tono a una nota</p> <p>C) Resta medio tono a una nota</p>	5	
21	<p></p> <p>¿Qué función tiene el puntillo del lado derecho de la nota musical?</p> <p>A) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original</p> <p>B) Añade a la nota la mitad de su valor</p> <p>C) Es la alternancia entre dos notas adyacentes</p>	5	
22	<p></p> <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Prolonga el sonido de las figuras musicales</p> <p>B) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p> <p>C) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original</p>	5	
23	<p></p> <p>¿Qué función tiene este símbolo musical?</p> <p>A) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p> <p>B) Añade a la nota la mitad de su valor</p> <p>C) Indica el paso a la parte final y repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p>	4	

24	 ¿Qué clave musical representa este símbolo? A) Clave de <i>do</i> en primera B) Clave de <i>do</i> en tercera C) Clave de <i>do</i> en cuarta	5	
----	---	---	--

Fuente: Adaptado de Martín y Molina (2017).

El instrumento puede ser aplicado: SI (X) NO ()



FIRMA DEL EXPERTO

Referencia

SAPORTA, J.V., 2013. 100 cuestiones sobre teoría musical [en línea]. 2013. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/josevsaporta/100-cuestiones-sobre-teora-musical>.




FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO






Instrumento: Cuestionario Para La Evaluación Del Aprendizaje De Contenido Musical

DATOS DEL EXPERTO					
Apellidos y nombres	AZNARÁN ABANTO PEDRO ESTUARDO				
Centro laboral	I.E.P.E GUE "JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN" - TRUJILLO				
Grado obtenido	LICENCIADO EN EDUCACIÓN MUSICAL				
Fecha de validación	11/06/2021	Email	p.aznaran@guejfsctrujillo.edu.pe		
DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN					
Título de la tesis	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021				
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel - Sagástegui Castillo, Patrick Billy 				
Tipo de instrumento	Encuesta / Cuestionario				
RANGOS DE VALORACIÓN	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5

N.º	Ítems	Valoración	Observaciones (reflexiones, sugerencias y mejoras)
1	¿En qué frecuencia es correcto afinar en la actualidad? A) 963 Hz B) 432 Hz C) 440 Hz	4	
2	¿Cuál sería la postura correcta para un músico de sinfónica? A) Parado B) Sentado C) Sentado y erguido	5	
3	¿Cuándo la temperatura ambiente es calurosa la afinación tiende a? A) Bajar B) Subir C) Mantenerse igual	4	
4	¿Se debe afinar ejecutando la nota equivalente a ____ del piano? A) La B) Si C) Do	4	
5	¿Cuál de estas técnicas es recomendable para poder afinar un instrumento de viento? A) Ejecutar escalas agudas B) Ejecutar ejercicios de ligadura C) No existe técnica	4	

6	<p>¿La tonalidad relativa de Sol mayor es?</p> <p>A) Mi menor B) Do menor C) La menor</p>	4	
7	<p>¿La tonalidad relativa de Fa# mayor es?</p> <p>A) Fa# mayor B) Sol menor C) Re# menor</p>	4	
8	<p>¿La tonalidad relativa de La# mayor es?</p> <p>A) Fa# mayor B) Fa menor C) Sol mayor</p>	4	
9	<p>¿La tonalidad Do menor en su armadura contiene?</p> <p>A) 4 bemoles B) 3 bemoles C) 5 bemoles</p>	4	
10	<p>¿La tonalidad Si mayor en su armadura contiene?</p> <p>A) 3 sostenidos B) 4 sostenidos C) 5 sostenidos</p>	5	
11	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/13qB-buOH8rG5AWRDJHHHE2_oy2LPafBs/view</p> <p>A) Am B) D C) E</p>	5	
12	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1fn8F_0IDIDI8cwyoblMOLBnavIRR2zy4/view</p> <p>A) Gm B) Dm C) C</p>	5	
13	<p>¿Cuántos silencios musicales existen?</p> <p>A) 6 B) 7 C) 8</p>	4	

14	<p>¿El compás $\frac{2}{4}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	4	
15	<p>¿El compás $\frac{6}{8}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	5	
16	<p>¿Cuál es el símbolo del compás partido?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p>	4	
17	<p>¿Qué es un compás amalgama?</p> <p>A) Dos o más compases simples de subdivisión binaria B) Es un compás de 5 tiempos C) Es un compás de 2 tiempos</p>	5	
18	<p>¿En qué indicador de compás la blanca representa 4 tiempos?</p> <p>A) $\frac{6}{8}$</p> <p>B) $\frac{2}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{8}$</p>	5	
19	<p>¿En qué indicador de compás de 4 tiempos el valor de la blanca puede formar dos compases?</p> <p>A) $\frac{4}{8}$</p> <p>B) $\frac{4}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{16}$</p>	5	

20	 <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Invalida una alteración musical B) Suma medio tono a una nota C) Resta medio tono a una nota</p>	4	
21	 <p>¿Qué función tiene el puntillo del lado derecho de la nota musical?</p> <p>A) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Es la alternancia entre dos notas adyacentes</p>	4	
22	 <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Prolonga el sonido de las figuras musicales B) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo C) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original</p>	4	
23	 <p>¿Qué función tiene este símbolo musical?</p> <p>A) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Indica el paso a la parte final y repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p>	5	
24	 <p>¿Qué clave musical representa este símbolo?</p> <p>A) Clave de <i>do</i> en primera B) Clave de <i>do</i> en tercera C) Clave de <i>do</i> en cuarta</p>	4	

Fuente: Adaptado de Martín y Molina (2017).

El instrumento puede ser aplicado: SI (X) NO ()

PEDRO.A

FIRMA DEL EXPERTO

Referencia

SAPORTA, J.V., 2013. 100 cuestiones sobre teoría musical [en línea]. 2013. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/josevsaporta/100-cuestiones-sobre-teora-musical>.




FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO






Instrumento: Cuestionario Para La Evaluación Del Aprendizaje De Contenido Musical

DATOS DEL EXPERTO					
Apellidos y nombres	Solano Carlos Víctor Paul				
Centro laboral	GUE JFSC				
Grado obtenido	Licenciado				
Fecha de validación	12/06/2021	Email	saxpol@gmail.com		
DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN					
Título de la tesis	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021				
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel - Sagástegui Castillo, Patrick Billy 				
Tipo de instrumento	Encuesta / Cuestionario				
RANGOS DE VALORACIÓN	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5

N.º	Ítems	Valoración	Observaciones (reflexiones, sugerencias y mejoras)
1	¿En qué frecuencia es correcto afinar en la actualidad? A) 963 Hz B) 432 Hz C) 440 Hz	4	
2	¿Cuál sería la postura correcta para un músico de sinfónica? A) Parado B) Sentado C) Sentado y erguido	4	
3	¿Cuándo la temperatura ambiente es calurosa la afinación tiende a? A) Bajar B) Subir C) Mantenerse igual	4	
4	¿Se debe afinar ejecutando la nota equivalente a ____ del piano? A) La B) Si C) Do	4	
5	¿Cuál de estas técnicas es recomendable para poder afinar un instrumento de viento? A) Ejecutar escalas agudas B) Ejecutar ejercicios de ligadura C) No existe técnica	4	

6	<p>¿La tonalidad relativa de Sol mayor es?</p> <p>A) Mi menor B) Do menor C) La menor</p>	4	
7	<p>¿La tonalidad relativa de Fa# mayor es?</p> <p>A) Fa# mayor B) Sol menor C) Re# menor</p>	4	
8	<p>¿La tonalidad relativa de La# mayor es?</p> <p>A) Fa# mayor B) Fa menor C) Sol mayor</p>	4	
9	<p>¿La tonalidad Do menor en su armadura contiene?</p> <p>A) 4 bemoles B) 3 bemoles C) 5 bemoles</p>	4	
10	<p>¿La tonalidad Si mayor en su armadura contiene?</p> <p>A) 3 sostenidos B) 4 sostenidos C) 5 sostenidos</p>	4	
11	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/13qB-buOH8rG5AWRDJHHHE2_oy2LPafBs/view</p> <p>A) Am B) D C) E</p>	4	
12	<p>Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpeggio, e identifique a qué tonalidad pertenece</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1fn8F_0IDIDI8cwyoblMOLBnavIRR2zy4/view</p> <p>A) Gm B) Dm C) C</p>	4	
13	<p>¿Cuántos silencios musicales existen?</p> <p>A) 6 B) 7 C) 8</p>	4	

14	<p>¿El compás $\frac{2}{4}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	4	
15	<p>¿El compás $\frac{6}{8}$ es un compás?</p> <p>A) Binario B) Ternario C) Cuaternario</p>	4	
16	<p>¿Cuál es el símbolo del compás partido?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p>	4	
17	<p>¿Qué es un compás amalgama?</p> <p>A) Dos o más compases simples de subdivisión binaria B) Es un compás de 5 tiempos C) Es un compás de 2 tiempos</p>	4	
18	<p>¿En qué indicador de compás la blanca representa 4 tiempos?</p> <p>A) $\frac{6}{8}$</p> <p>B) $\frac{2}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{8}$</p>	4	
19	<p>¿En qué indicador de compás de 4 tiempos el valor de la blanca puede formar dos compases?</p> <p>A) $\frac{4}{8}$</p> <p>B) $\frac{4}{4}$</p> <p>C) $\frac{4}{16}$</p>	4	

20	 <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Invalida una alteración musical B) Suma medio tono a una nota C) Resta medio tono a una nota</p>	4	
21	 <p>¿Qué función tiene el puntillo del lado derecho de la nota musical?</p> <p>A) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Es la alternancia entre dos notas adyacentes</p>	4	
22	 <p>¿Qué función tiene este símbolo?</p> <p>A) Prolonga el sonido de las figuras musicales B) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo C) Indica que la nota se acorta respecto a su valor original</p>	4	
23	 <p>¿Qué función tiene este símbolo musical?</p> <p>A) Se repite el pasaje musical partiendo desde el signo B) Añade a la nota la mitad de su valor C) Indica el paso a la parte final y repite el pasaje musical partiendo desde el signo</p>	4	
24	 <p>¿Qué clave musical representa este símbolo?</p> <p>A) Clave de <i>do</i> en primera B) Clave de <i>do</i> en tercera C) Clave de <i>do</i> en cuarta</p>	4	

Fuente: Adaptado de Martín y Molina (2017).

El instrumento puede ser aplicado: SI (X) NO ()

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. V. Saporta', written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal line.

FIRMA DEL EXPERTO

Referencia

SAPORTA, J.V., 2013. 100 cuestiones sobre teoría musical [en línea]. 2013. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/josevsaporta/100-cuestiones-sobre-teora-musical>.

Anexo 5. Validez del instrumento de recolección de datos – coeficiente V de Aiken

La V de Aiken

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

Dónde:

S: la sumatoria de si

Si: valor asignado por el juez

n: número de jueces

c: número de valores de la escala de valoración

Intervalos de confianza para la V de Aiken

Límite inferior

$$L = \frac{2nkV + Z^2 - Z\sqrt{4nkV(1 - V) + Z^2}}{2(nk + Z^2)}$$

Límite superior

$$U = \frac{2nkV + Z^2 + Z\sqrt{4nkV(1 - V) + Z^2}}{2(nk + Z^2)}$$

Dónde:

Z: valor en distribución estándar correspondientes al 90%, 95% o 99%

n: número de expertos

k: rango de calificaciones

V: valor de la V de Aiken

Niveles de validez

Intervalo	Nivel
0%	Nula
<0% - 25%]	Muy baja
<25% - 50%]	Regular
<50% - 75%]	Aceptable
<75% - 100%]	Elevada
100%	Total, o Perfecta

Fuente: Tomado de Hernández *et al.* (2014).

Anexo 6. Cuadro de validación del coeficiente de la V de Aiken

ITEM	CALIFICACIONES DE LOS JUECES			promedio	V	I.C. AL 95%, Z: 1,96	
	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3			LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
1	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
2	5	5	4	4.66	0.92	0.65	0.99
3	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
4	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
5	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
6	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
7	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
8	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
9	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
10	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
11	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
12	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
13	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
14	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
15	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
16	4	4	4	4	0.75	0.47	0.91
17	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
18	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
19	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
20	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
21	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
22	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
23	5	4	4	4.33	0.83	0.55	0.95
24	4	5	4	4.33	0.83	0.55	0.95
V DE AIKEN GENERAL DEL CUESTIONARIO					0.81		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Según la tabla mostrada anteriormente, donde se muestran los 24 Ítems del instrumento de recolección de datos, que fue validada por tres expertos, se puede observar que el valor de la V de Aiken general es de 0.81 (<75% - 100%]), con un nivel de confianza del 95%, esto significa que la validación es elevada.

Anexo 7. Confiabilidad del instrumento de recolección de datos – coeficiente Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Dónde:

K: El número de ítems

Si²: Sumatoria de Varianzas de los ítems

ST²: Varianza de la suma de los ítems

α: Coeficiente de Alfa de Cronbach

Niveles de confiabilidad

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
[0; 0,5[Inaceptable
[0,5; 0,6[Pobre
[0,6; 0,7[Débil
[0,7; 0,8[Aceptable
[0,8; 0,9[Bueno
[0,9; 1]	Excelente

Fuente: Tomado de Hernández *et al.* (2014).

Anexo 8. Cuadros de confiabilidad del instrumento de recolección de datos – coeficiente Alfa de Cronbach

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	15	71,4
	Excluido ^a	6	28,6
	Total	21	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,96	24

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿En qué frecuencia es correcto afinar en la actualidad?	13,53	74,83	,97	,96
2. ¿Cuál sería la postura correcta para un músico de sinfónica?	13,40	78,82	,54	,96
3. ¿Cuándo la temperatura ambiente es calurosa la afinación tiende a?	13,60	77,68	,64	,968
4. ¿Se debe afinar ejecutando la nota equivalente a ____ del piano?	13,53	76,41	,78	,96

5. ¿Cuál de estas técnicas es recomendable para poder afinar un instrumento de viento?	13,47	76,26	,82	,97
6. ¿La tonalidad relativa de Sol mayor es?	13,67	76,1	,84	,97
7. ¿La tonalidad relativa de Fa# mayor es?	13,40	77,40	,715	,97
8. ¿La tonalidad relativa de La \flat mayor es?	13,40	77,40	,72	,97
9. ¿La tonalidad Do menor en su armadura contiene?	13,40	77,40	,72	,97
10. ¿La tonalidad Si mayor en su armadura contiene?	13,53	74,84	,97	,98
11. Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpegio, e identifique a qué tonalidad pertenece	13,40	77,54	,70	,97
12. Escuche el siguiente audio, el cual contiene un arpegio, e identifique a qué tonalidad pertenece	13,60	79,40	,45	,97
13. ¿Cuántos silencios musicales existen?	13,40	77,83	,66	,97
14. ¿El compás es un compás?	13,33	78,24	,66	,97
15. ¿El compás es un compás?	13,60	75,40	,91	,97
16. ¿Cuál es el símbolo del compás partido?	13,53	77,12	,71	,97

17. ¿Qué es un compás amalgama?	13,47	77,70	,65	,97
18. ¿En qué indicador de compás la blanca representa 4 tiempos?	13,33	78,95	,57	,97
19. ¿En qué indicador de compás de 4 tiempos el valor de la blanca puede formar dos compases?	13,47	75,98	,85	,97
20. ¿Qué función tiene este símbolo?	13,47	77,98	,62	,97
21. ¿Qué función tiene el puntillo del lado derecho de la nota musical?	13,53	76,84	,74	,97
22. ¿Qué función tiene este símbolo?	13,47	78,41	,57	,97
23. ¿Qué función tiene este símbolo musical?	13,47	75,84	,87	,97
24. ¿Qué clave musical representa este símbolo?	13,53	74,84	,97	,97

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Según la tabla mostrada anteriormente, donde se muestran los 24 Ítems del instrumento de recolección de datos, a los cuales se le aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, cuyo resultado es de 0,96 ([0,9; 1]), esto significa que la confiabilidad de los ítems analizados es excelente.

Anexo 9. Elección de metodología para desarrollo móvil

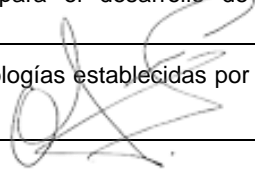
TABLA DE EVALUACIÓN EXPERTOS

METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE MÓVIL

DATOS DEL EXPERTO	
Apellidos y nombres	Alcántara Moreno, Oscar Romel
Centro laboral	Universidad César Vallejo - Trujillo
Grado obtenido	Doctor
Fecha de validación	04-06-2021

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN	
Título	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021
Investigadores	<ul style="list-style-type: none">- Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel- Sagástegui Castillo, Patrick Billy

CRITERIOS COMPARACIÓN		
N°	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Adaptación al diseño de arquitectura	El proceso de adaptarse está relacionado con cambios durante el ciclo de vida de la metodología.
2	Facilidad de uso	Facilidad con que los encargados de llevar a cabo el ciclo de vida de un proyecto pueden utilizar una metodología en particular con el fin de alcanzar un objetivo concreto.
3	Verificación continua de la calidad	Proceso de mejora continua que se debe utilizar durante todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema para mantener la configuración y la integridad operativa mediante una metodología de desarrollo.
4	Documentación de soporte	Son aquellos documentos confiables que respaldan el proceso por el cual es llevado el desarrollo de un proyecto de software y que certifican la calidad de producto final.
5	Facilita el diálogo con los usuarios	Fases de la metodología de desarrollo que permiten la comunicación constante entre los encargados del sistema y los usuarios finales.
6	Permite comprender el sistema en general	La documentación de la metodología permite a los desarrolladores tener una visualización y planeación adecuada para que se mitiguen el número máximo de errores durante el desarrollo.
7	Diseñada para aplicaciones móviles	Medida en la cual la metodología es utilizada para el desarrollo de aplicaciones móviles.
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	Nivel de cumplimiento sobre las fases de las metodologías establecidas por medio del caso de uso empleado en el análisis.



EVALUACION DE METODOLOGÍAS					
PUNTAJE DE EVALUACIÓN	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5

N°	CRITERIOS	METODOLOGÍAS		
		MOBILE-D	XP (MÓVIL)	ICONIX
1	Adaptación al diseño de arquitectura	5	4	4
2	Facilidad de uso	5	4	4
3	Verificación continua de la calidad	5	4	4
4	Documentación de soporte	4	5	4
5	Facilita el diálogo con los usuarios	5	4	4
6	Permite comprender el sistema en general	5	4	4
7	Diseñada para aplicaciones móviles	5	3	4
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	5	4	4
TOTAL		39	32	32

Fuente: Adaptado de la investigación "Propuesta de una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el campo educativo (Mobile Learning) para la carrera de Ingeniería de Sistemas de la UNL" Palacios y Joe (2017).

Sugerencias: _____



 Firma del Experto

TABLA DE EVALUACIÓN EXPERTOS

METODOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE MOVIL

DATOS DEL EXPERTO	
Apellidos y nombres	Pacheco Torres Juan Francisco
Centro laboral	Universidad César Vallejo
Grado obtenido	Doctor
Fecha de validación	04-06-2021

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN	
Título	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021
Investigadores	<ul style="list-style-type: none">- Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel- Sagástegui Castillo, Patrick Billy

CRITERIOS COMPARACIÓN		
Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Adaptación al diseño de arquitectura	El proceso de adaptarse está relacionado con cambios durante el ciclo de vida de la metodología.
2	Facilidad de uso	Facilidad con que los encargados de llevar a cabo el ciclo de vida de un proyecto pueden utilizar una metodología en particular con el fin de alcanzar un objetivo concreto.
3	Verificación continua de la calidad	Proceso de mejora continua que se debe utilizar durante todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema para mantener la configuración y la integridad operativa mediante una metodología de desarrollo.
4	Documentación de soporte	Son aquellos documentos confiables que respaldan el proceso por el cual es llevado el desarrollo de un proyecto de software y que certifican la calidad de producto final.
5	Facilita el diálogo con los usuarios	Fases de la metodología de desarrollo que permiten la comunicación constante entre los encargados del sistema y los usuarios finales.
6	Permite comprender el sistema en general	La documentación de la metodología permite a los desarrolladores tener una visualización y planeación adecuada para que se mitiguen el número máximo de errores durante el desarrollo.
7	Diseñada para aplicaciones móviles	Medida en la cual la metodología es utilizada para el desarrollo de aplicaciones móviles.
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	Nivel de cumplimiento sobre las fases de las metodologías establecidas por medio del caso de uso empleado en el análisis.

EVALUACION DE METODOLOGÍAS					
PUNTAJE DE EVALUACIÓN	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5

N°	CRITERIOS	METODOLOGÍAS		
		MOBILE-D	XP (MÓVIL)	ICONIX
1	Adaptación al diseño de arquitectura	4	3	3
2	Facilidad de uso	4	4	4
3	Verificación continua de la calidad	4	3	3
4	Documentación de soporte	4	4	4
5	Facilita el diálogo con los usuarios	3	4	4
6	Permite comprender el sistema en general	4	4	4
7	Diseñada para aplicaciones móviles	5	4	4
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	3	4	4
TOTAL		31	30	30

Fuente: Adaptado de la investigación "Propuesta de una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el campo educativo (Mobile Learning) para la carrera de Ingeniería de Sistemas de la UNL" Palacios y Joe (2017).

Se puede proponer una metodología Híbrida, sacando lo mejor de cada una

Sugerencias: _____




El Experto

TABLA DE EVALUACIÓN EXPERTOS

METODOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE MOVIL

DATOS DEL EXPERTO	
Apellidos y nombres	Torres Villanueva Marcelino
Centro laboral	Universidad César Vallejo
Grado obtenido	Ingeniero de Sistemas – Magister en Informática
Fecha de validación	14-06-2021

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN	
Título	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021
Investigadores	<ul style="list-style-type: none">- Rosas Rodriguez, Fabrizio Emmanuel- Sagástegui Castillo, Patrick Billy

CRITERIOS COMPARACIÓN		
Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Adaptación al diseño de arquitectura	El proceso de adaptarse está relacionado con cambios durante el ciclo de vida de la metodología.
2	Facilidad de uso	Facilidad con que los encargados de llevar a cabo el ciclo de vida de un proyecto pueden utilizar una metodología en particular con el fin de alcanzar un objetivo concreto.
3	Verificación continua de la calidad	Proceso de mejora continua que se debe utilizar durante todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema para mantener la configuración y la integridad operativa mediante una metodología de desarrollo.
4	Documentación de soporte	Son aquellos documentos confiables que respaldan el proceso por el cual es llevado el desarrollo de un proyecto de software y que certifican la calidad de producto final.
5	Facilita el diálogo con los usuarios	Fases de la metodología de desarrollo que permiten la comunicación constante entre los encargados del sistema y los usuarios finales.
6	Permite comprender el sistema en general	La documentación de la metodología permite a los desarrolladores tener una visualización y planeación adecuada para que se mitiguen el número máximo de errores durante el desarrollo.
7	Diseñada para aplicaciones móviles	Medida en la cual la metodología es utilizada para el desarrollo de aplicaciones móviles.
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	Nivel de cumplimiento sobre las fases de las metodologías establecidas por medio del caso de uso empleado en el análisis.

EVALUACION DE METODOLOGÍAS					
PUNTAJE DE EVALUACIÓN	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5

N°	CRITERIOS	METODOLOGÍAS		
		MOBILE-D	XP (MÓVIL)	ICONIX
1	Adaptación al diseño de arquitectura	4	3	4
2	Facilidad de uso	5	4	3
3	Verificación continua de la calidad	3	3	4
4	Documentación de soporte	4	3	3
5	Facilita el diálogo con los usuarios	5	4	3
6	Permite comprender el sistema en general	4	4	4
7	Diseñada para aplicaciones móviles	5	3	3
8	Cumplimiento de las fases de la metodología	4	4	3
TOTAL		34	28	27

Fuente: Adaptado de la investigación "Propuesta de una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el campo educativo (Mobile Learning) para la carrera de Ingeniería de Sistemas de la UNL" Palacios y Joe (2017).

Sugerencias: _____



Firma del Experto

EXPERTOS	Metodología		
	MOBILE - D	XP (MÓVIL)	ICONIX
Pacheco Torres, Juan Francisco	31	30	30
Alcántara Moreno, Oscar Romel	39	32	32
Torres Villanueva, Marcelino	34	28	27
Total	104	90	89

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Según la tabla resumen para la elección de la metodología de desarrollo móvil mostrada anteriormente, que fue validada por tres expertos, se puede observar que el puntaje total para la metodología MOBILE – D es de 104 puntos, para la metodología XP (MÓVIL) es de 90 puntos y para la metodología ICONIX es de 89 puntos, dando como mejor elección a la metodología MOBILE – D, que es la utilizada en la investigación para el desarrollo del software móvil.

Anexo 10. Autorización de aplicación del instrumento firmado por la entidad



CONSERVATORIO REGIONAL DE MÚSICA DEL NORTE PÚBLICO

“CARLOS VALDERRAMA”

Institución con Rango Universitario según Ley 29595

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Trujillo, 24 de junio de 2021

OFICIO N° 043 -2021-CRMNPCV/DG

SEÑORES

Universidad Particular “César Vallejo”Presente. -

Att. : Dr. Oscar Romel Alcántara Moreno

COORDINADOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo hacer de su conocimiento que los Srs. ROSAS RODRIGUEZ Fabrizio Emmanuel Y SAGASTEGUI CASTILLO Patrick Billy, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, han sido aceptados satisfactoriamente para realizar su investigación en nuestra Institución Conservatorio Regional del Norte Público Carlos Valderrama, la cual se denomina: “Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021”.

Agradeciéndole la acogida brindada al presente hago llegar a usted las muestras de mi consideración y estima.
Atentamente,

 CRMNP “CARLOS VALDERRAMA”

Mg. Carlos E. Paredes Abad
DIRECTOR GENERAL


C.E.P.A. /DGSzt


Cc.: Archivo.


Anexo 11. Fotos y documentos

Validación de la metodología MOBILE – D Torres Villanueva, Marcelino

Formato de validación para desarrollo de software móvil Recibidos x

 **FABRIZIO EMMANUEL ROSAS RODRIGUEZ** 14 jun 2021 23:03 (hace 9 horas) ☆
Buenas noches profesor, le saluda Fabrizio Rosas y Patrick Sagástegui estudiantes del IX ciclo de Proyecto de investigación, queremos pedirle que nos ayu...


 **MARCELINO TORRES VILLANUEVA** 5:52 (hace 2 horas) ☆ ↶ ⋮
para mí ▾
Buenos días. Allí te envío formato Validado
Saludos
Marcelino Torres Villanueva


 **INSI_PROIN_Anexo...**

OK. RECIBIDO. GRACIAS!


Validación de la metodología MOBILE – D Pacheco Torres, Juan Francisco


Formato de validación para desarrollo de software móvil Externo Recibidos x

 **FABRIZIO EMMANUEL ROSAS RODRIGUEZ** vie, 4 jun 18:52 (hace 11 días) ☆
Buenas noches ingeniero Pacheco, le saluda Fabrizio Rosas y Patrick Sagastegui, quiero pedirle que me ayude a llenar este formato para poder validar la m...

 **JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES** vie, 4 jun 22:33 (hace 11 días) ☆ ↶ ⋮
para mí ▾
Estimados Estudiantes
Buenas noches, remito lo solicitado.
Saludos

--

 **Dr. Juan Francisco Pacheco Torres** | Director
EP de Ingeniería de Sistemas |
T. +51(44)485000 Anx. 7175 | Cel. 995311558

 **INSI_PROIN_Anexo...**

Validación de la metodología MOBILE – D Alcántara Moreno, Oscar Romel



FABRIZIO EMMANUEL ROSAS RODRIGUEZ

vie, 4 jun 19:30 (hace 11 días)



Buenas noches ingeniero, le saluda Fabrizio Rosas, le envío el formato para poder validar la metodología de software móvil que estoy utilizando en mi tesis.....



OSCAR ROMEL ALCANTARA MORENO

vie, 4 jun 19:32 (hace 11 días)

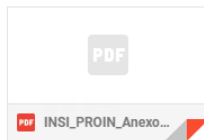


para mí ▾

Listo



Dr. Ing. Oscar Romel Alcántara Moreno | Coordinador
EP de Ingeniería de Sistemas | **Campus Trujillo**
T. +51(044)485000 Anx. 7366 | Cel. 947403830



Validación del instrumento de recolección de datos Rojas Sayan, Walter



WALTER ROJAS SAYAN

vie, 11 jun 13:57 (hace 4 días)



para mí ▾



**WALTER ROJAS SAYAN compartió
un archivo contigo**

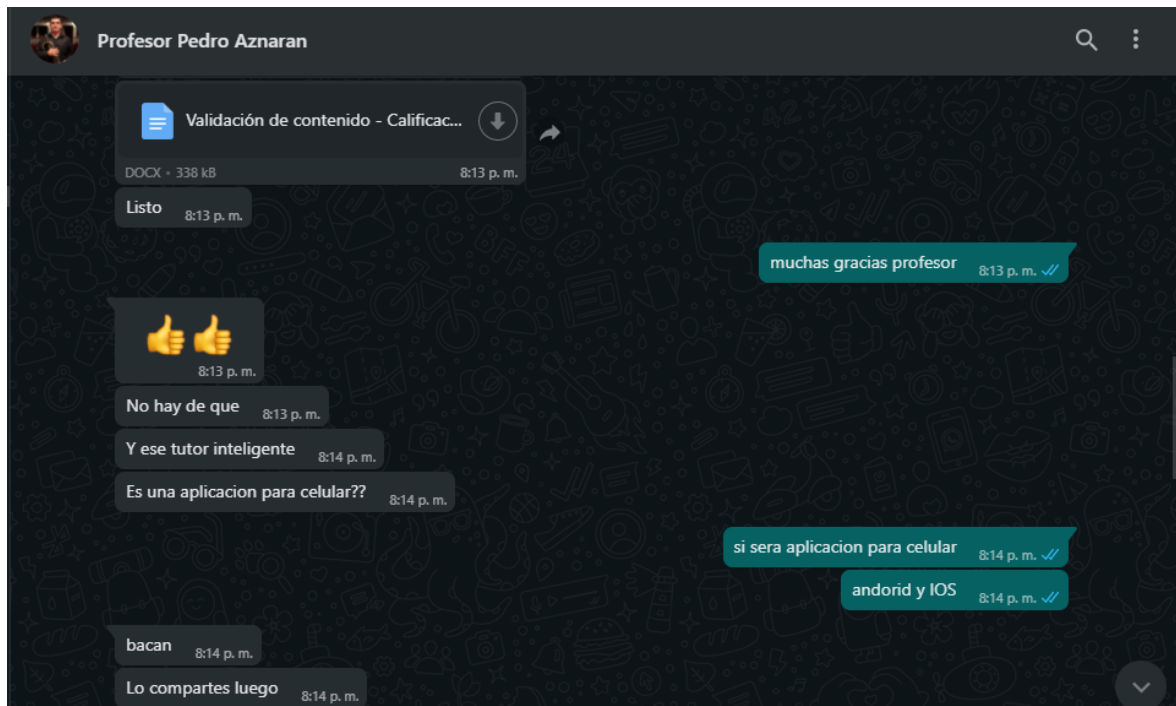
instrumento de recoleccion corregido



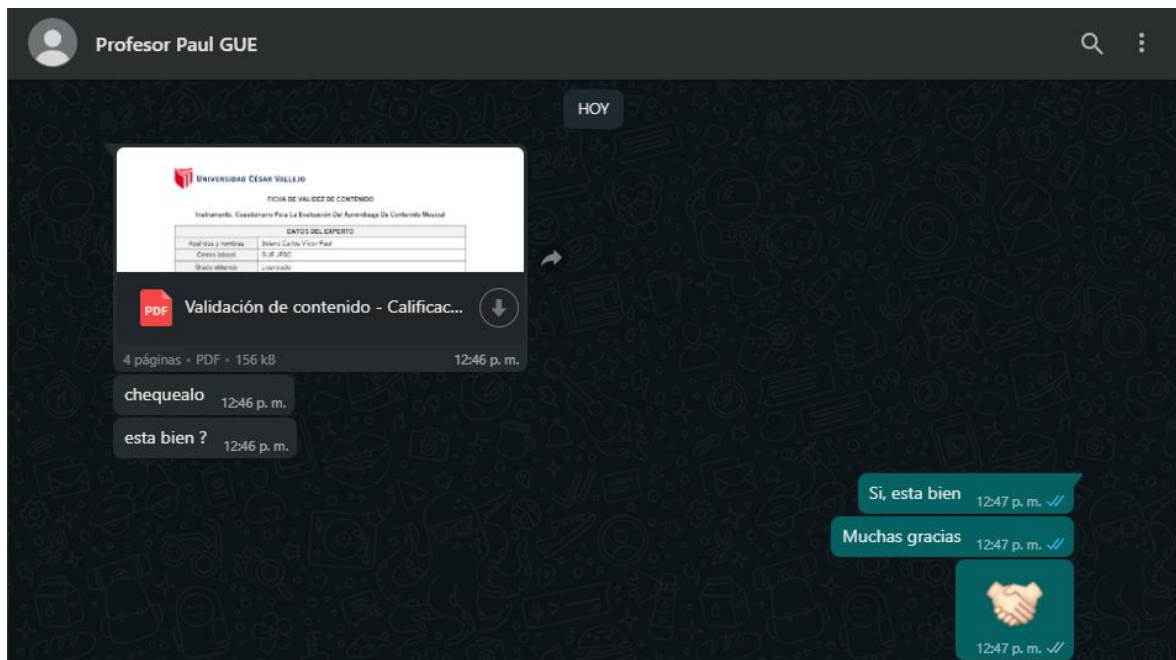
Instrumento de recolección de datos para la evaluación del aprendizaje de instrumentos musicales.docx

Abrir

Validación del instrumento de recolección de datos Aznarán Abanto, Pedro Estuardo



Validación del instrumento de recolección de datos Solano Carlos, Víctor Paul



Autorización de aplicación del instrumento firmado por la entidad

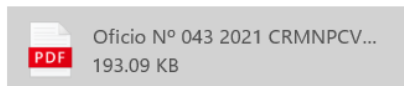
REMITE OFICIO



szamorat@conservatoriotrujillo.edu.pe <szamorat@conservatoriotrujillo.edu.pe>

03:09

Para: pbsagasteguic@ucvvirtual.edu.pe



Oficio N° 043 2021 CRMNPCV...

193.09 KB

Buen día

Adjunto oficio de aceptación

Atte.

Sessy Zamora Taico

Sec. de D.G.

Anexo 12. Resultados del cuestionario para el procesamiento de datos – Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación - Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades - Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras - Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

CUESTIONARIO				
Investigadores	Rosas Rodriguez Fabrizio Emmanuel		Tipo de prueba	ANTES
	Sagastegui Castillo Patrick Billy			
Empresa investigada	Conservatorio Regional del Norte Público Carlos Valderrama			
Título de investigación	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021			
Motivo de investigación	Mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo			

Variable	Formula	Indicadores			
		Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.	Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.
Aprendizaje de contenido musical	$PACTA = \frac{(ACTA \times 100)}{TA}$ <p>PACTA = Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. ACTA = Alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. TA= Total de alumnos.</p>	$PACT = \frac{(ACT \times 100)}{TA}$ <p>PACT = Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades. ACT = Alumnos con conocimiento de tonalidades. TA= Total de alumnos.</p>	$PACLP = \frac{(ACLP \times 100)}{TA}$ <p>PACLP = Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras. ACLP = Alumnos con correcta lectura de partituras. TA= Total de alumnos.</p>	$PACSM = \frac{(ACSM \times 100)}{TA}$ <p>PACSM = Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. ACSM = Alumnos con conocimiento de la simbología musical. TA= Total de alumnos.</p>	

N°	Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.						Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.								Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.								Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.						Puntaje		
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Apro bó	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Apro bó	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Apro bó	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24	Apro bó			
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	76		
2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	79		
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	49		
4	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	75		
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	61		
6	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	70		
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	78		
8	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	78		
9	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	52		
10	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	74		
11	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	88		
12	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	75		
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	79		
14	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	75		
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	71		
16	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	87		
17	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	41		
18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	36		
Total de aprobados =						5	Total de aprobados =								15	Total de aprobados =								9	Total de aprobados =						12

CUESTIONARIO			
Investigadores	Rosas Rodriguez Fabrizio Emmanuel	Tipo de prueba	DESPUÉS
	Sagastegui Castillo Patrick Billy		
Empresa investigada	Conservatorio Regional del Norte Público Carlos Valderrama		
Título de investigación	Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo, 2021		
Motivo de investigación	Mejorar el aprendizaje de contenido musical del Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo		

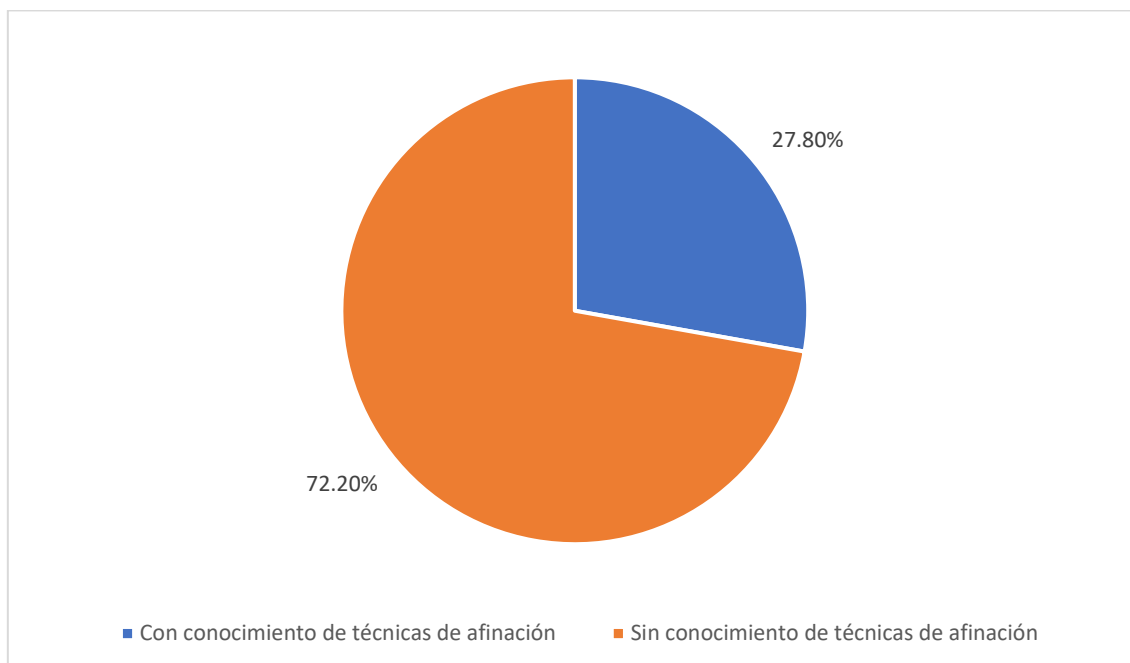
		Indicadores			
Variable		Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.	Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.	Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.
Aprendizaje de contenido musical	Formula	$PACTA = \frac{(ACTA \times 100)}{TA}$	$PACT = \frac{(ACT \times 100)}{TA}$	$PACLP = \frac{(ACLP \times 100)}{TA}$	$PACSM = \frac{(ACSM \times 100)}{TA}$
		PACTA = Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. ACTA = Alumnos con conocimiento de técnicas de afinación. TA= Total de alumnos.	PACT = Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades. ACT = Alumnos con conocimiento de tonalidades. TA= Total de alumnos.	PACLP = Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras. ACLP = Alumnos con correcta lectura de partituras. TA= Total de alumnos.	PACSM = Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical. ACSM = Alumnos con conocimiento de la simbología musical. TA= Total de alumnos.

N°	Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación.						Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades.								Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras.							Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical.					Puntaje		
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Apro bó	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Apro bó	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Apro bó	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23		Item 24	Apro bó
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	79
3	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	67
4	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	88
5	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	71
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	54
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	86
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	91
10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	80
11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	83
12	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	83
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	91
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	78
17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	96
18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	70
Total de aprobados =						14	Total de aprobados =								16	Total de aprobados =							13	Total de aprobados =					18

Anexo 13. Resultados antes de la implementación

Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

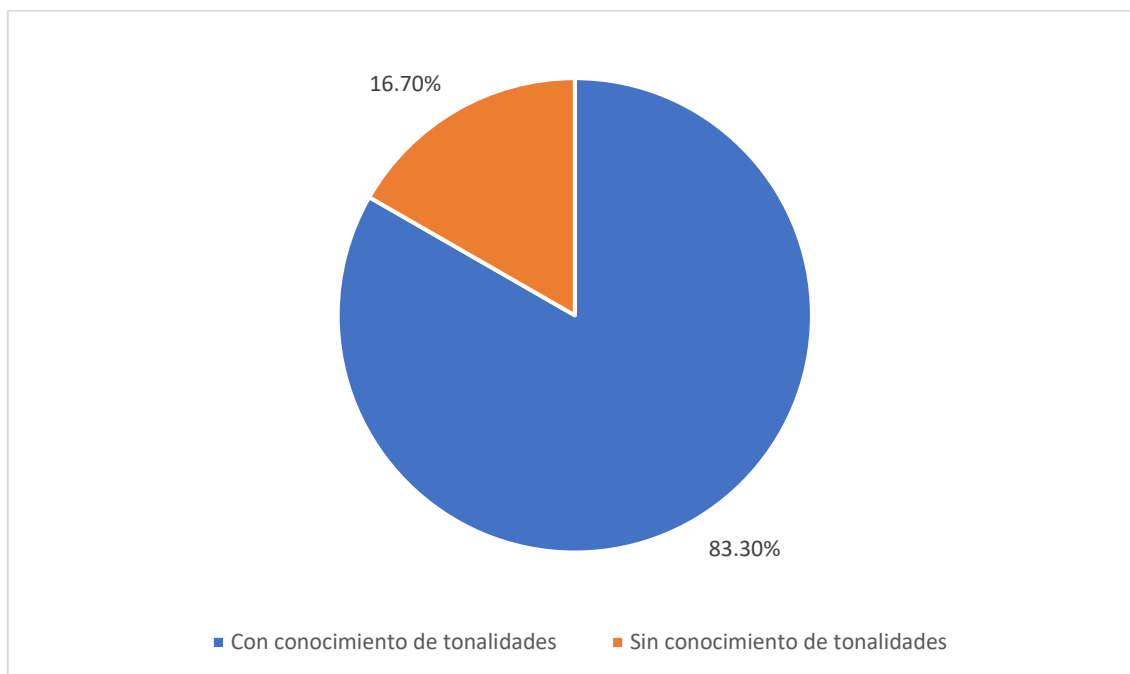
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Antes de la implementación	72.20%	27.80%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 72.20% para alumnos sin conocimiento de técnicas de afinación, mientras que, 27.80% fue para alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, antes de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

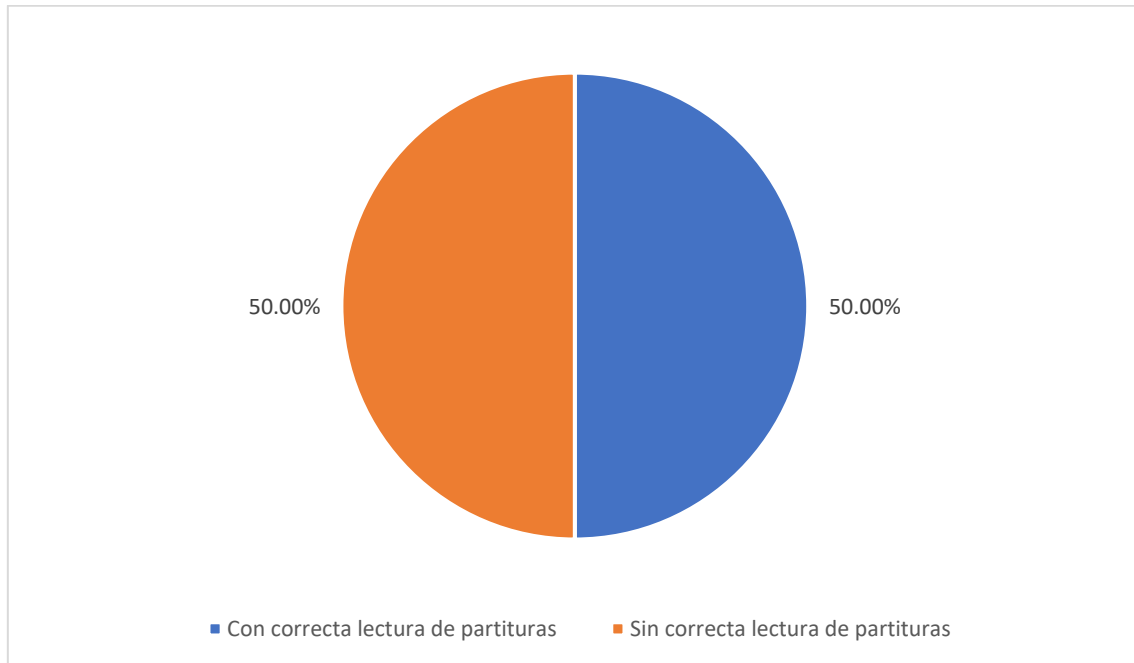
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Antes de la implementación	16.70%	83.30%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 16.70% para alumnos sin conocimiento de tonalidades, mientras que, 83.30% fue para alumnos con conocimiento de tonalidades, antes de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

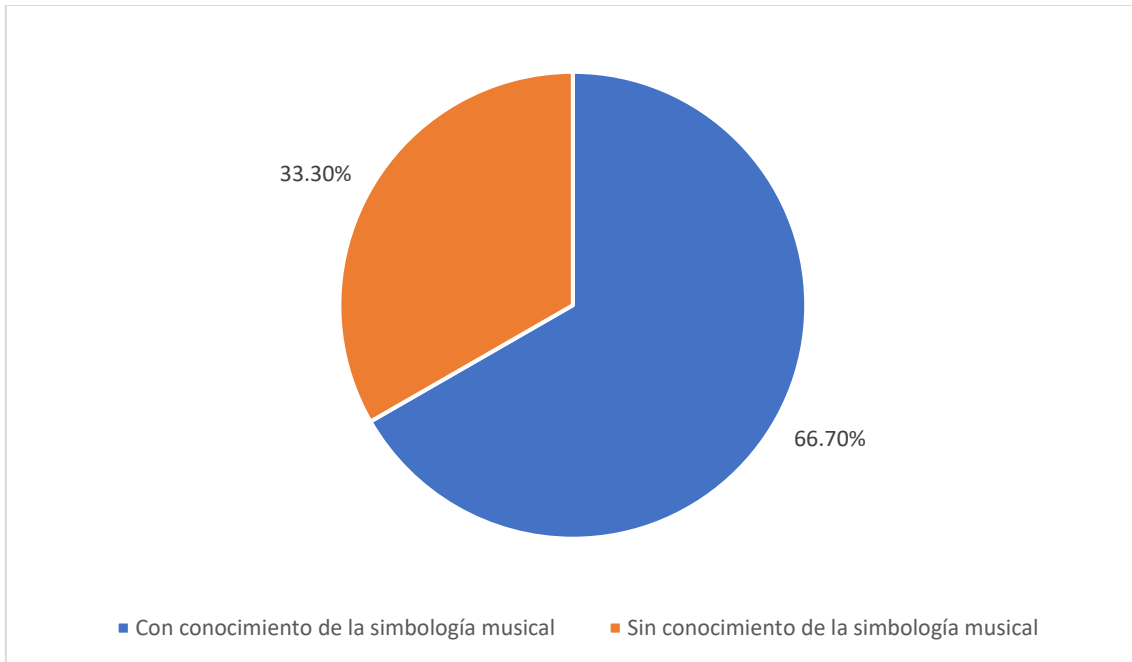
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Antes de la implementación	50.00%	50.00%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 50.00% para alumnos sin correcta lectura de partituras, mientras que, 50.00% fue para alumnos con correcta lectura de partituras, antes de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Antes de la implementación	33.30%	66.70%

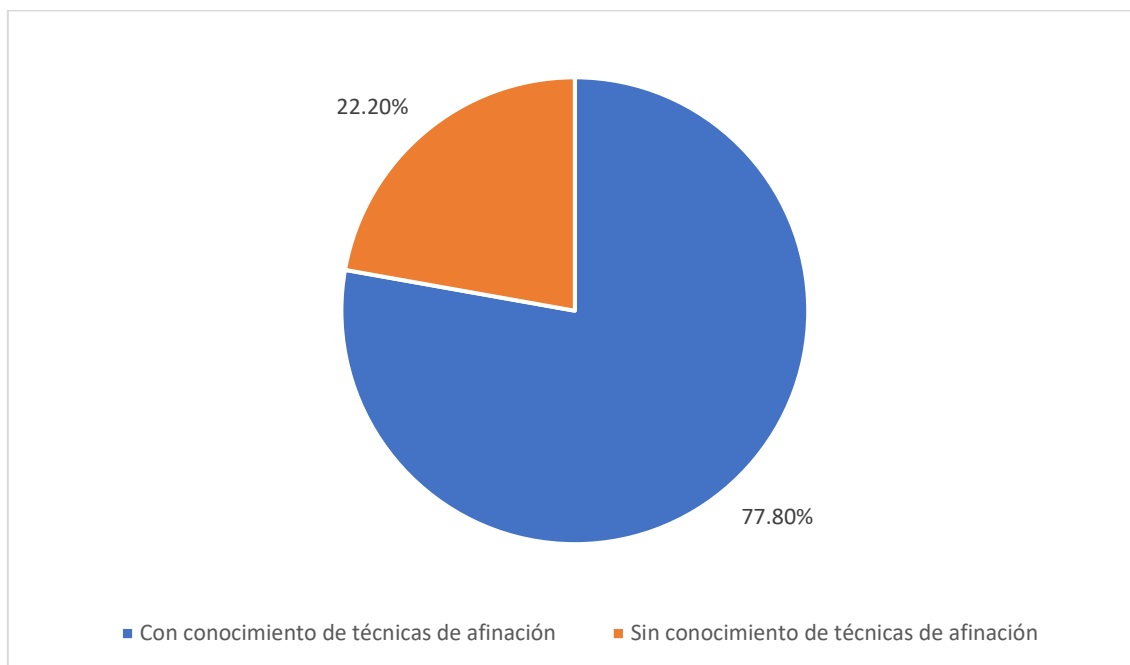


Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 33.30% para alumnos sin conocimiento de la simbología musical, mientras que, 66.70% fue para alumnos con conocimiento de la simbología musical, antes de implementar un tutor inteligente.

Anexo 14. Resultados después de la implementación

Porcentaje de alumnos con conocimiento de técnicas de afinación

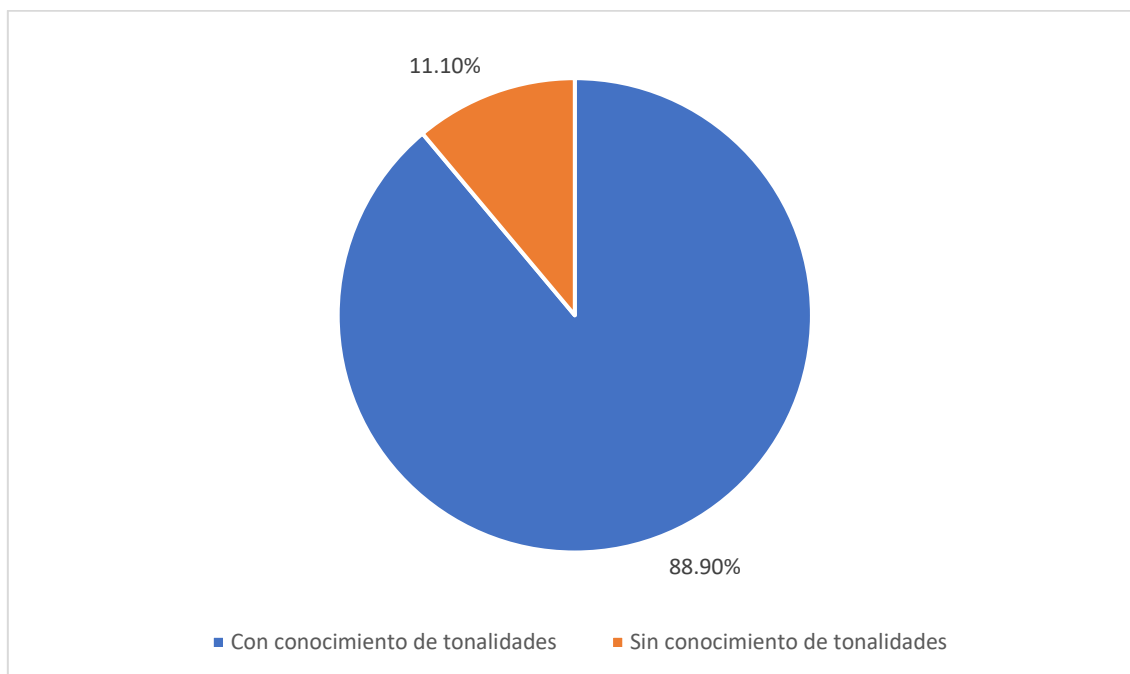
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Después de la implementación	22.20%	77.80%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 22.20% para alumnos sin conocimiento de técnicas de afinación, mientras que, 77.80% fue para alumnos con conocimiento de técnicas de afinación, después de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con conocimiento de tonalidades

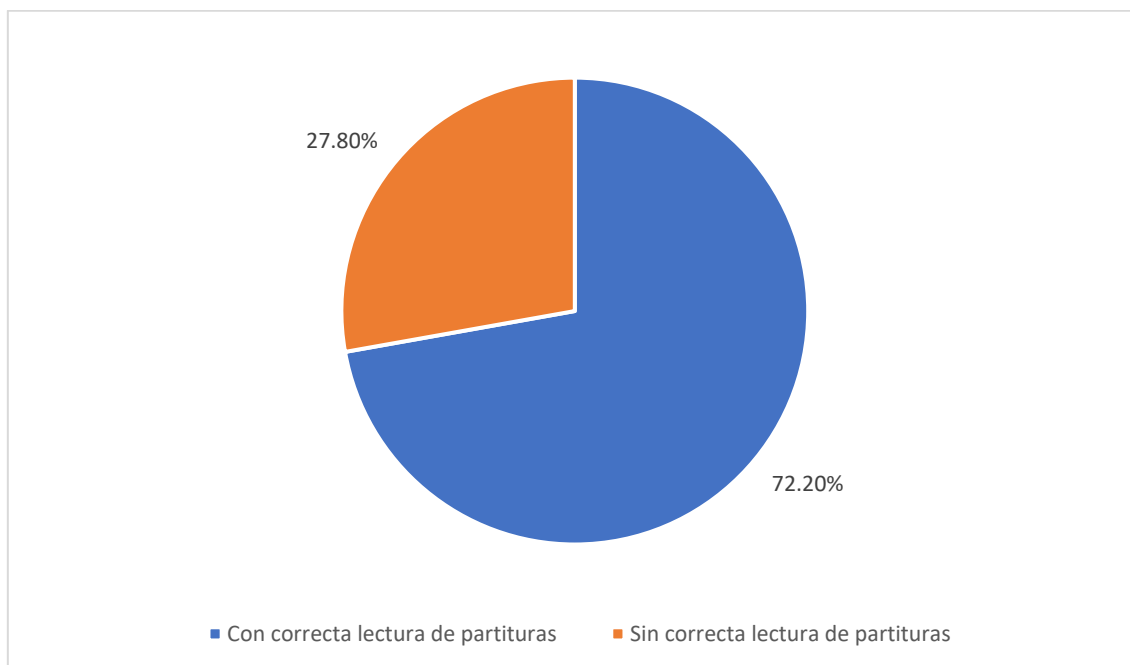
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Después de la implementación	11.10%	88.90%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 11.10% para alumnos sin conocimiento de tonalidades, mientras que, 88.90% fue para alumnos con conocimiento de tonalidades, después de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con correcta lectura de partituras

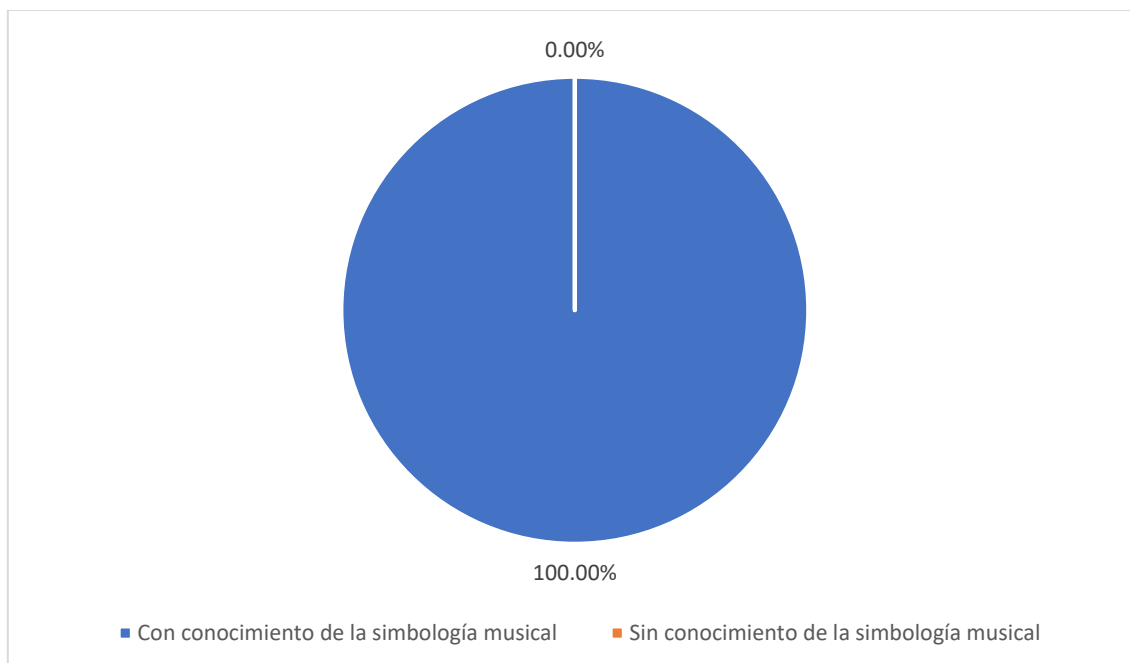
	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Después de la implementación	27.80%	72.20%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 27.80% para alumnos sin correcta lectura de partituras, mientras que, 72.20% fue para alumnos con correcta lectura de partituras, después de implementar un tutor inteligente.

Porcentaje de alumnos con conocimiento de la simbología musical

	SIN CONOCIMIENTO	CON CONOCIMIENTO
Después de la implementación	0%	100%



Se observa el porcentaje de los 18 alumnos analizados, el cual el porcentaje alcanzado fue de 0% para alumnos sin conocimiento de la simbología musical, mientras que, 100% fue para alumnos con conocimiento de la simbología musical, después de implementar un tutor inteligente.

Anexo 15. Metodología desarrollo de software (Mobile-D)

Desarrollo de la metodología Mobile – D

1. Introducción

El proyecto Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio Carlos Valderrama de Trujillo fue desarrollado con la metodología Mobile – D, en el cual, este apartado de anexos se centra en la descripción y explicación de esta.

2. Fases de la metodología Mobile – D

La metodología está dividida en cinco fases: Exploración, iniciación, producción, estabilización y pruebas. Los respectivos entregables de cada fase se especifican en la siguiente tabla.

Tabla 33. Entregables de la metodología Mobile - D

Fase	Documentación
Exploración	<ul style="list-style-type: none">• Requerimientos del proyecto• Interesados del proyecto• Herramientas de desarrollo del proyecto• Planificación de tareas
Iniciación	<ul style="list-style-type: none">• Configuración del proyecto• Planificación de arquitectura
Producción	<ul style="list-style-type: none">• StoryCard• Indicadores en la aplicación
Estabilización	<ul style="list-style-type: none">• Estructura de los directorios• Publicación de la aplicación• Evidencia de la implementación• Documento de la implementación del software elaborado
Pruebas y reparación	<ul style="list-style-type: none">• Pruebas unitarias del software (usabilidad)• Portabilidad• Seguridad• Lista de cotejo de funcionalidades del software

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.1. Fase I: Exploración

- Requerimientos del proyecto:

Tabla 34. Requisitos funcionales (Mobile – D)

REQUISITOS FUNCIONALES	
RF1	La aplicación debe contar con una pantalla de inicio o registro de sesión.
RF2	La aplicación debe contar con verificación de autenticidad por correo electrónico al registrarse.
RF3	La aplicación deberá contar con una función para poder recuperar contraseña.
RF4	La aplicación debe contar con una pantalla en donde, los nuevos alumnos, puedan seleccionar la sección de FOBAS- I a la que pertenezcan.
RF5	La aplicación deberá contener teoría y práctica.
RF6	El apartado de teoría deberá contar con un total de 12 lecciones.
RF7	El apartado de práctica deberá contar con: Reconocimiento de notas, Práctica rítmica, Práctica armónica y Práctica melódica.
RF8	La aplicación deberá ser capaz de leer el texto en la parte de teoría.
RF9	La aplicación deberá contar con un chatbot que responda todas las preguntas relacionadas con música.
RF10	El chatbot de la aplicación deberá contar con la posibilidad de iniciar chats distintos.
RF11	La aplicación deberá contar con un apartado de tips de cuidado para los instrumentos más comunes en una orquesta sinfónica.
RF12	La aplicación debe estar subida a por lo menos una plataforma de distribución de aplicaciones móviles.

RF13	La aplicación debe ser fácil de actualizar para los usuarios.
------	---

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 35. Requisitos no funcionales (Mobile – D)

REQUISITOS NO FUNCIONALES	
RNF1	La aplicación deberá funcionar en un ámbito multiplataforma móvil.
RNF2	La aplicación deberá ser desarrollada con los frameworks: Ionic 5 y Angular.
RNF3	La aplicación deberá ser desarrollada con el lenguaje de programación TypeScript.
RNF4	La aplicación debe estar vinculada y almacenada en la base de datos MySQL con la herramienta phpMyAdmin.
RNF5	El chatbot de la aplicación deberá ser desarrollado con Dialogflow.
RNF6	La aplicación debe ser desarrollada bajo el patrón de arquitectura de software Modelo-vista-controlador.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Interesados del proyecto:
 - Identificación de Interesados:
 - Tabla 36.** Identificación de Interesados (Mobile – D)

N°	Interesado	Cargo en la Organización	Rol que desempeña	Principales Necesidades
1	<i>Mg. Carlos Edmundo Paredes Abad</i>	<i>Director General</i>	<i>Promover el desarrollo de las capacidades de los docentes y el trabajo colaborativo del Conservatorio Carlos Valderrama.</i>	<i>Conocer los detalles del impacto positivo o negativo que tendrá el proyecto, en cuanto al alcance que tendrá con los alumnos.</i>
2	<i>Dr. Luis Enrique Díaz Abanto</i>	<i>Director del programa preparatorio FOBAS</i>	<i>Promover el desarrollo de las capacidades de los docentes y el trabajo colaborativo del programa preparatorio FOBAS.</i>	<i>Obtener información sobre los KPI's y las dimensiones clave para la realización del software y la base de datos.</i>
3	<i>Alumnos</i>	<i>Alumno</i>	<i>Es el protagonista del proceso educativo.</i>	<i>Mejorar, por medio del proyecto, sus aprendizajes de contenido musical.</i>
4	<i>Rosas Rodriguez Fabrizio</i>			

N°	Interesado	Cargo en la Organización	Rol que desempeña	Principales Necesidades
5	<i>Sagástegui Castillo, Patrick</i>			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

○ Análisis de Interesados

Tabla 37. Análisis de Interesados (Mobile – D)

N°	Interesado	Poder (S/N)	Urgencia (S/N)	Legitimidad (S/N)	Clasificación (de acuerdo a la dimensión)	Sustentos de la Calificación
1	<i>Mg. Carlos Edmundo Paredes Abad</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>6. Dependiente</i>	<i>Es la persona con más alto cargo en la institución.</i>
2	<i>Dr. Luis Enrique Díaz Abanto</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>	<i>7. Crítico</i>	<i>Es la persona que aprueba o desaprueba el proyecto.</i>
3	<i>Alumnos</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>7. Crítico</i>	<i>Son los principales usuarios del software</i>
4	<i>Rosas Rodriguez Fabrizio</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>7. Crítico</i>	<i>Es parte del equipo de desarrollo del proyecto.</i>
5	<i>Sagástegui Castillo, Patrick</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>7. Crítico</i>	<i>Es parte del equipo de desarrollo del proyecto.</i>

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Herramientas de desarrollo del proyecto
 - Ionic: Es un framework gratuito que contiene un kit de herramientas de interfaz móvil siendo este de código abierto, el cual se suele utilizar para desarrollar aplicativos móviles y de escritorio de la mejor calidad y rendimiento utilizando tecnologías web; Además, IONIC utiliza tecnologías como HTML5, CSS, JavaScript, Apache Cordova como base, además de AngularJS, React y Vue.
 - Apache Cordova: Es un marco de desarrollo que da la posibilidad a los desarrolladores de poder usar tecnologías como JavaScript, CSS y HTML para producir aplicaciones móviles, las cuales se pueden utilizar en múltiples sistemas operativos móviles como Android o iOS. La interfaz de Cordova es efectivamente una vista web que ocupa la pantalla completa y se ejecuta en el contenedor nativo.
 - Angular: Es uno de los marcos más utilizados para aplicaciones web modernas, además de que está diseñado para soportar vistas dinámicas en aplicaciones. El enfoque utilizado por AngularJS es extender el funcionamiento de HTML, utilizando atributos personalizados de JavaScript, los cuales están vinculados a las etiquetas de HTML. Además de que proporciona a los desarrolladores una opción para escribir aplicaciones de manera limpia con el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
 - TypeScript: Es un lenguaje de código abierto basado en JavaScript, una de las herramientas más utilizadas del mundo, al agregar definiciones de tipos estáticos.

- Planificación de tareas:

Tabla 38. Planificación de tareas (Mobile - D)

Metodología móvil MOBILE - D	84 días	mar 27/07/21	vie 19/11/21
Fase I: Exploración	13 días	mar 27/07/21	jue 12/08/21
Documentar el inicio de requerimientos	2 días	mié 28/07/21	jue 29/07/21
Establecer los interesados	2 días	vie 30/07/21	lun 2/08/21
Elegir las herramientas de desarrollo	2 días	mar 3/08/21	mié 4/08/21
Definir el alcance	2 días	jue 5/08/21	vie 6/08/21
Planificar las tareas	2 días	lun 9/08/21	mar 10/08/21
Establecer una línea de los procesos a utilizar de MOBILE - D	2 días	mié 11/08/21	jue 12/08/21
Fase II: Inicialización	19 días	vie 13/08/21	mié 8/09/21
Configurar el proyecto	3 días	vie 13/08/21	mar 17/08/21
Analizar el inicio de los requerimientos	3 días	mié 18/08/21	vie 20/08/21
Seleccionar los requerimientos	2 días	lun 23/08/21	mar 24/08/21

Discutir los requerimientos	3 días	mié 25/08/21	vie 27/08/21
Planificar la arquitectura de línea de generación de diagramas: casos de uso, clases, actividades	5 días	lun 30/08/21	vie 3/09/21
Generar test de la aplicación	3 días	lun 6/09/21	mié 8/09/21
Fase III: Producción	36 días	jue 9/09/21	jue 28/10/21
Realizar el día de planeación	3 días	jue 9/09/21	lun 13/09/21
Realizar el día de trabajo	30 días	mar 14/09/21	lun 25/10/21
Día de liberación	3 días	mar 26/10/21	jue 28/10/21
Fase IV: Estabilización	12 días	vie 29/10/21	lun 15/11/21
Realizar el día de planeación	3 días	vie 29/10/21	mar 2/11/21
Realizar el día de trabajo	3 días	mié 3/11/21	vie 5/11/21
Recapitular documentación	3 días	lun 8/11/21	mié 10/11/21
Redactar el día de liberación	3 días	jue 11/11/21	lun 15/11/21
Fase V: Pruebas	4 días	mar 16/11/21	vie 19/11/21

Probar el sistema	2 días	mar 16/11/21	mié 17/11/21
Realizar el día de planificación	1 día	jue 18/11/21	jue 18/11/21
Realizar el día de trabajo	1 día	vie 19/11/21	vie 19/11/21

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.2. Fase II: Inicialización

- Configuración del proyecto:

- Ambiente de desarrollo

Por la pandemia de la Covid-19, esta aplicación será desarrollada de manera remota, en el cual los desarrolladores trabajarán desde sus casas con sus respectivos equipos.

- Tipo de proyecto: Aplicación híbrida.
 - Plataformas: Multiplataforma móvil (iOS y Android).
 - Framework para la aplicación: Ionic y Angular.

- Preparación del ambiente

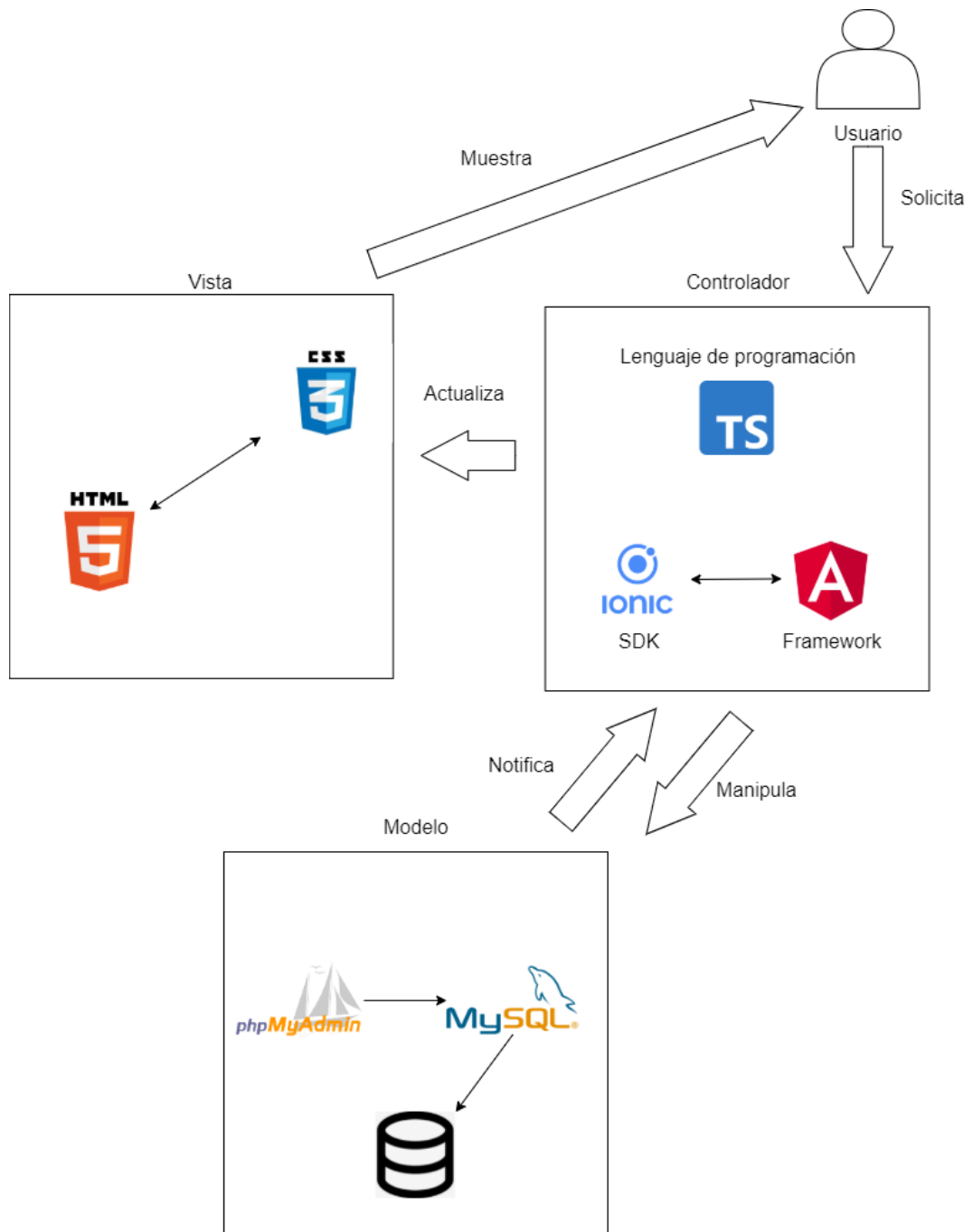
Para ello se realizó la instalación de las herramientas: Visual Studio Code, Angular, Ionic, Apache Córdoba, Node-JS

- Capacitaciones

Se realizaron capacitaciones para el desarrollo con Ionic en Udemy, de esta manera se pudo incrementar los conocimientos sobre tema y despejar dudas que se haya tenido en el desarrollo de la aplicación.

- Planificación de la arquitectura:
 - Arquitectura de software:

Figura 15. Arquitectura de software (Mobile - D)

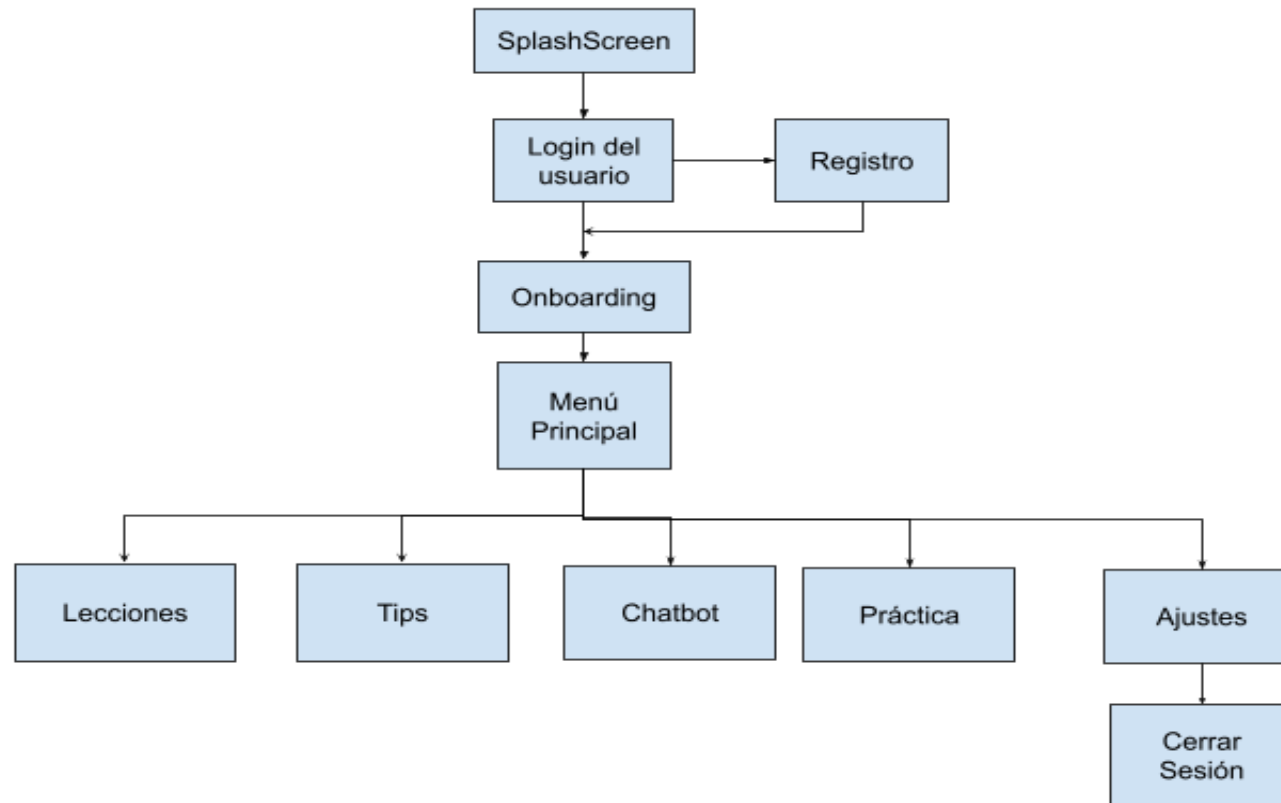


Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la anterior imagen se puede observar la representación gráfica de la arquitectura de software, basado en el patrón Modelo Vista Controlador, además, se observan las herramientas usadas para el desarrollo de la app.

- Esquema de Navegabilidad:

Figura 16. Esquema de Navegabilidad (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

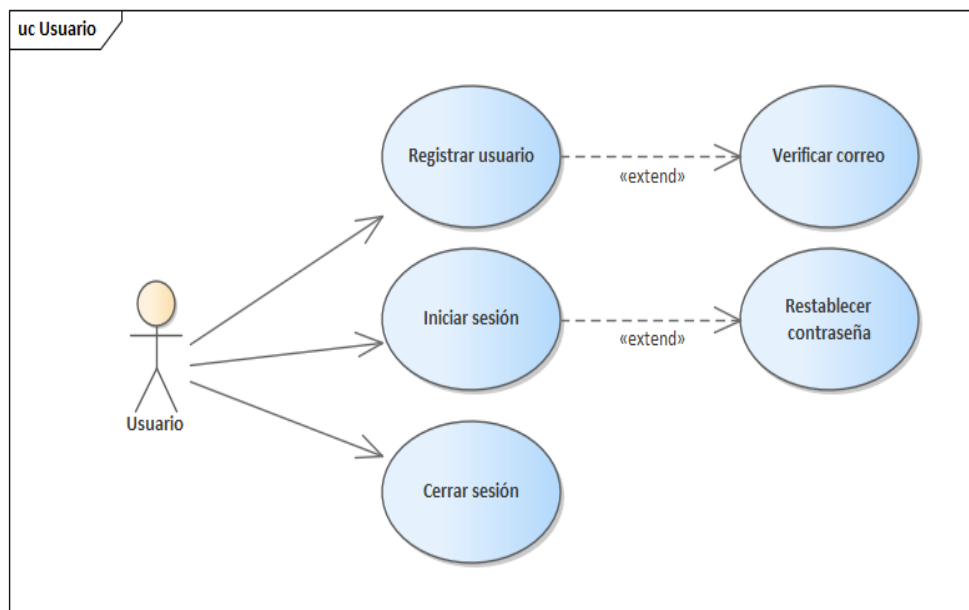
- Modelo de Casos de Uso:
Aquí se describe al único actor que interactúa con el sistema, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 39. Actores de casos de uso (Mobile - D)

Actor	Descripción
Alumno	Único usuario que hará uso de la aplicación (basado en los indicadores de la presente investigación), este podrá registrarse en una de las tres secciones de FOBAS-I, visualizar las lecciones, visualizar tips y realizar las prácticas.

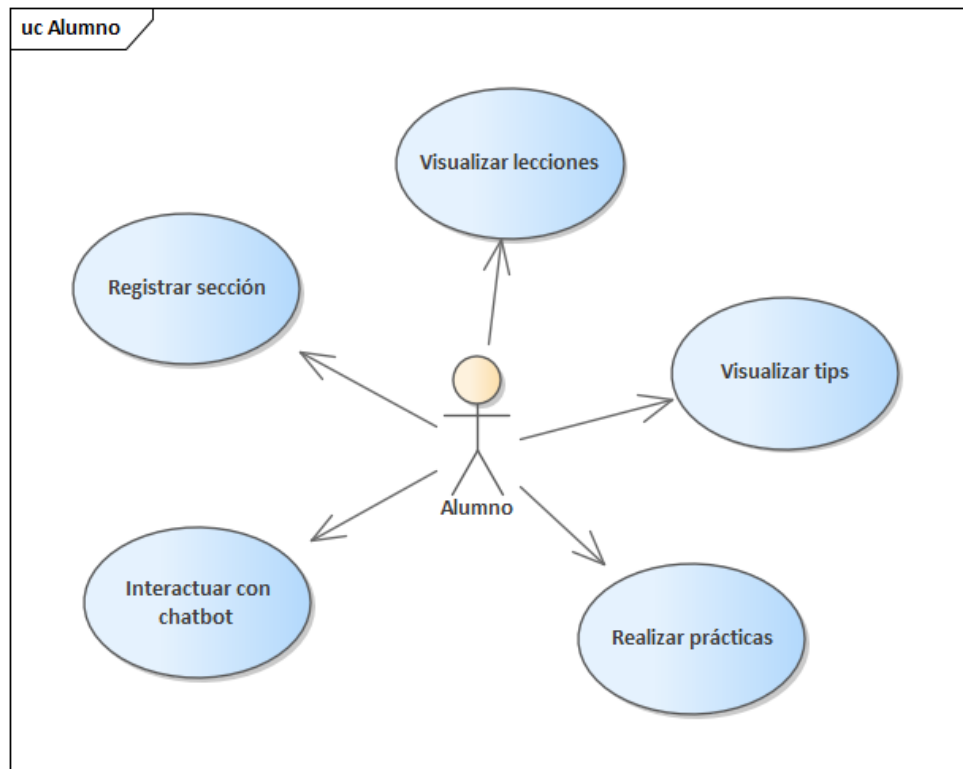
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 17. Diagrama de caso de uso – general (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

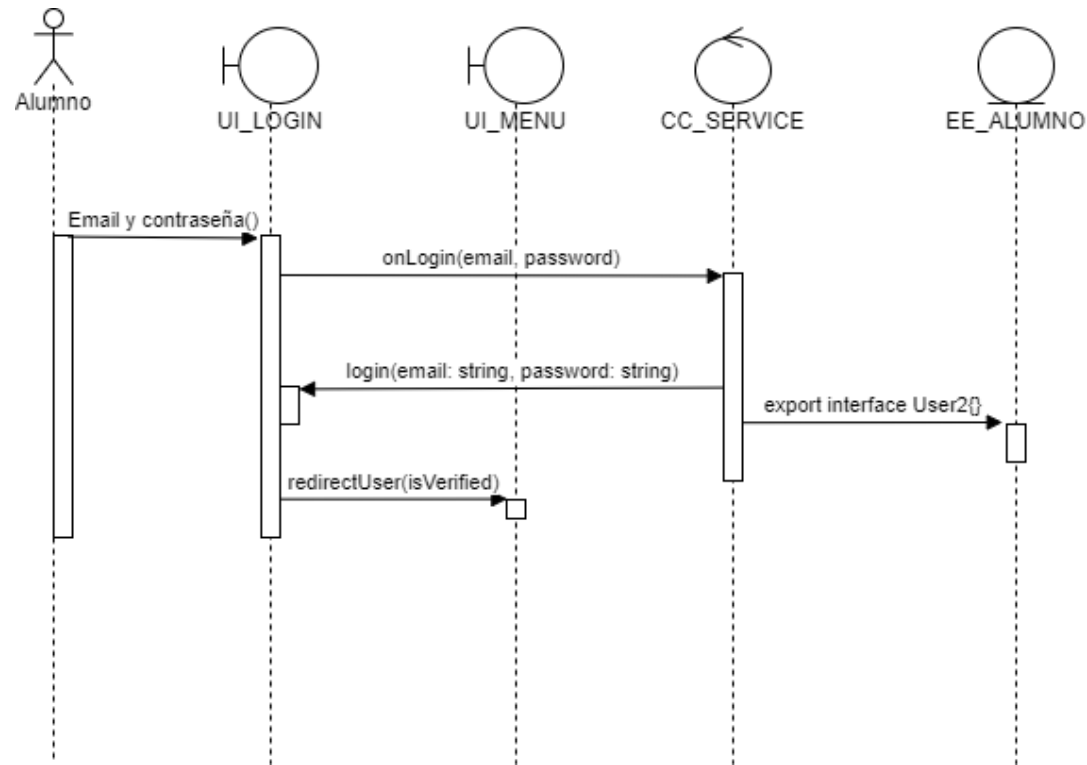
Figura 18. Diagrama de caso de uso – alumno (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Diagramas de secuencia:
 - Caso N° 01: Iniciar sesión

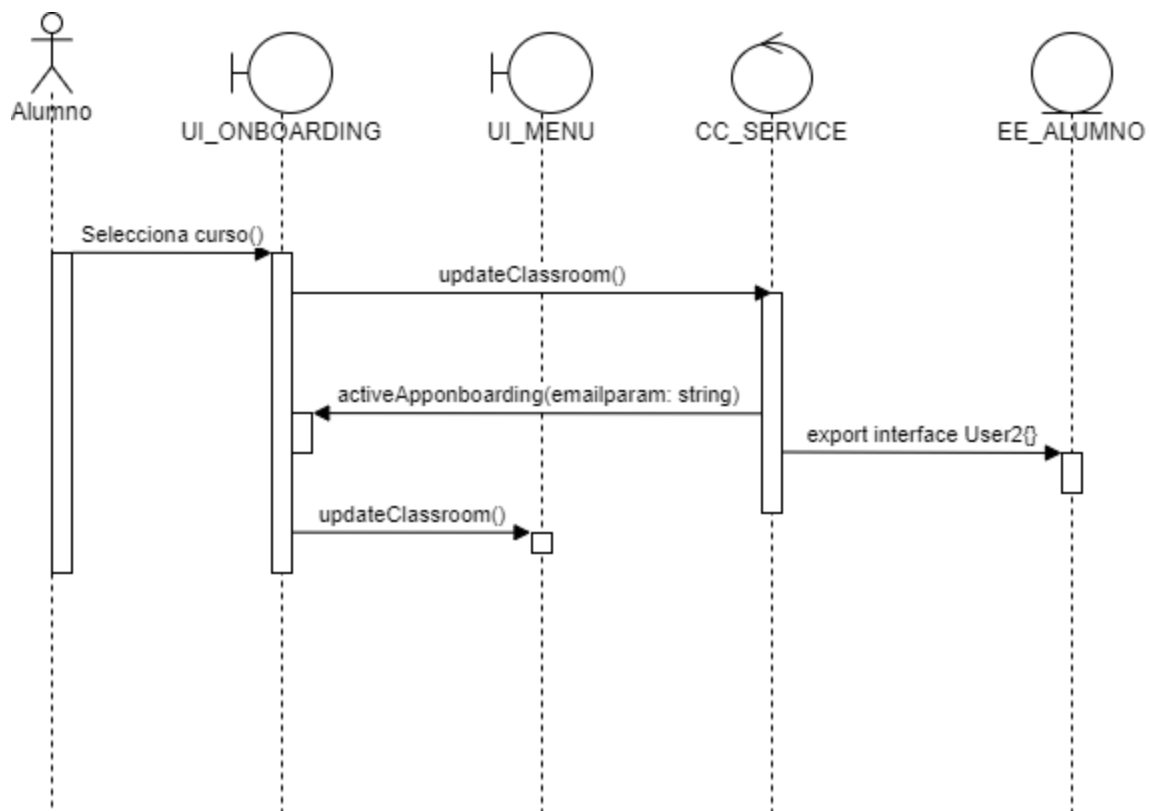
Figura 19. Diagrama de secuencia - Iniciar sesión (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- CASO N° 02: OnBoarding

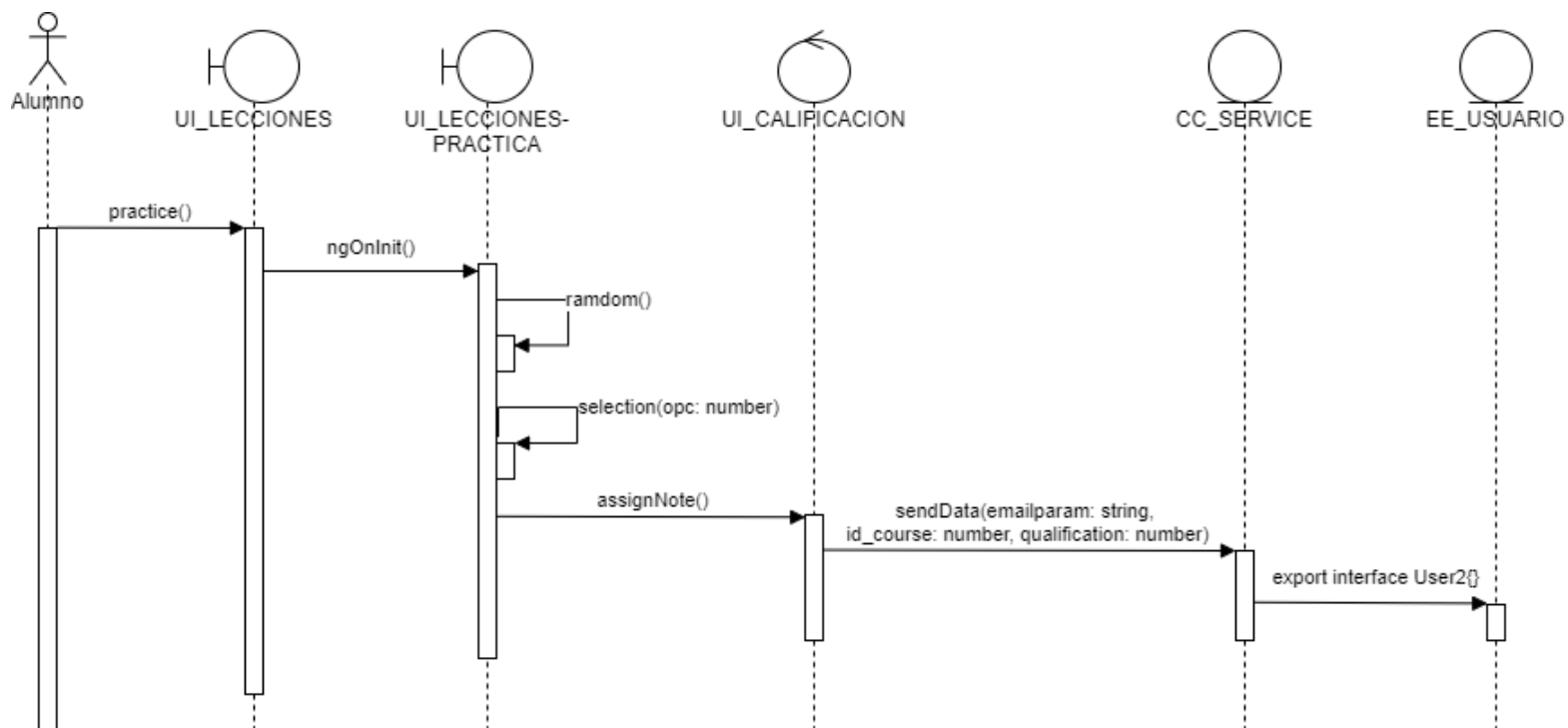
Figura 20. Diagrama de secuencia – OnBoarding (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- CASO N° 03: Lecciones

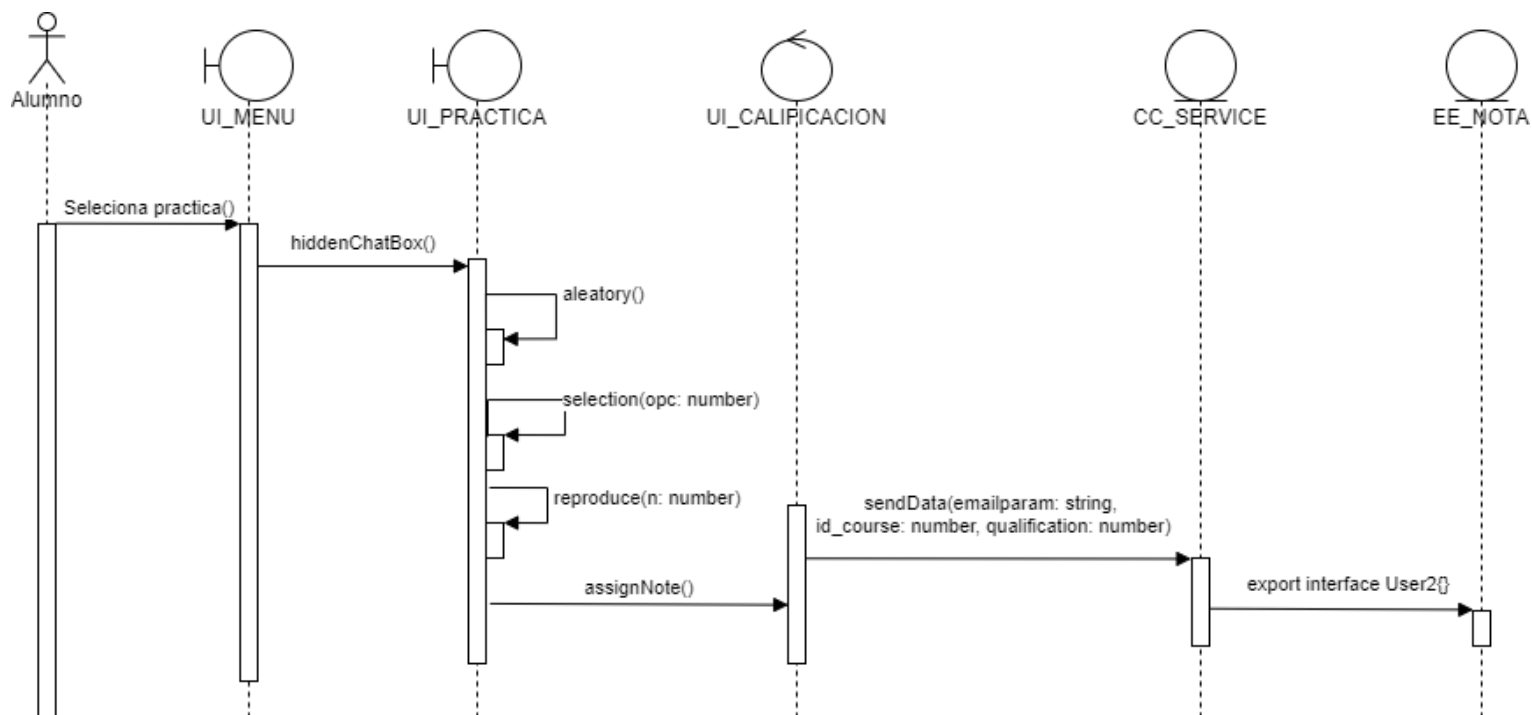
Figura 21. Diagrama de secuencia – Lecciones (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- CASO N° 04: Práctica

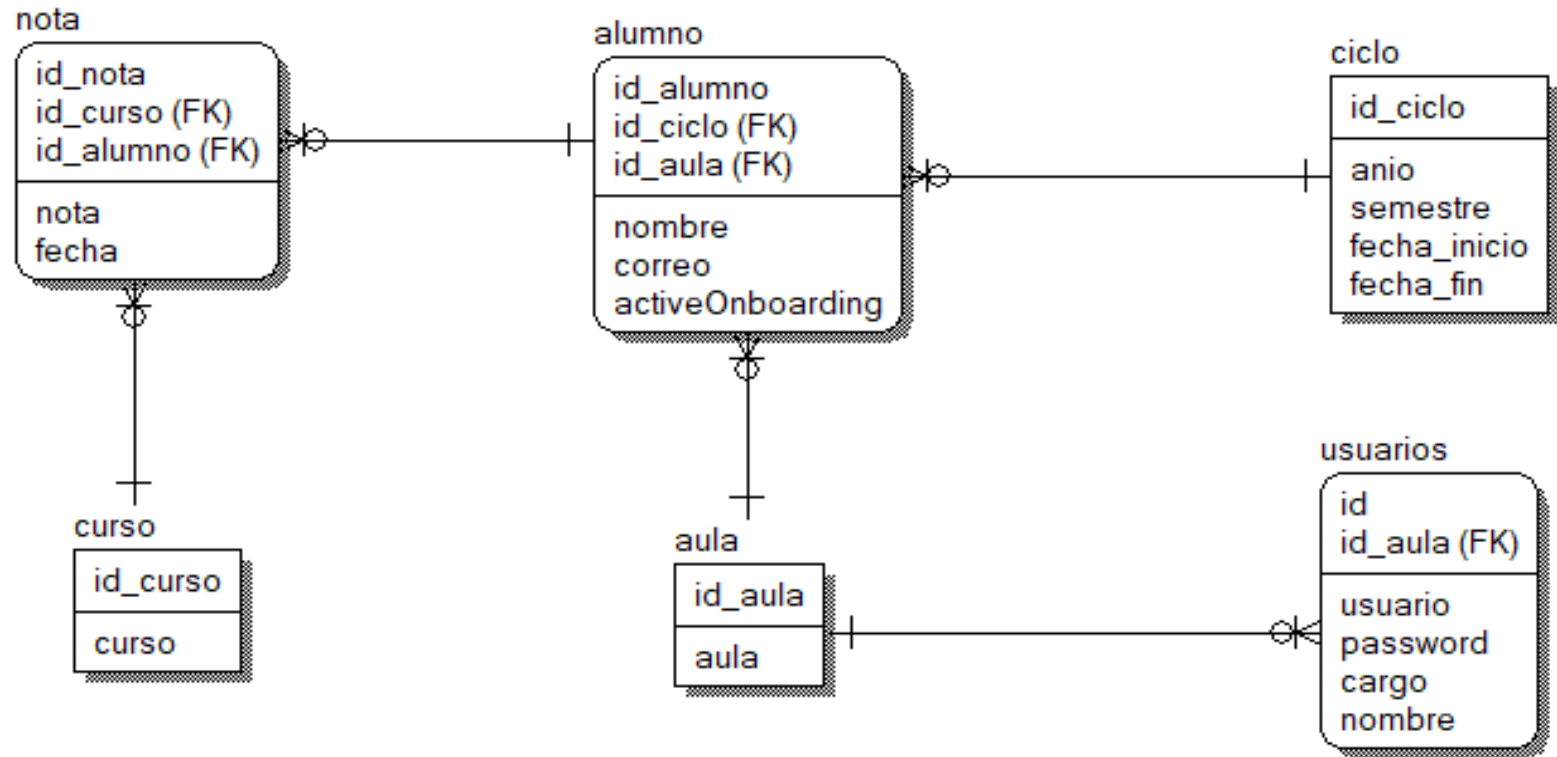
Figura 22. Diagrama de secuencia – Práctica (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Diseño de Base de Datos:
 - Diseño Físico de Base de Datos:

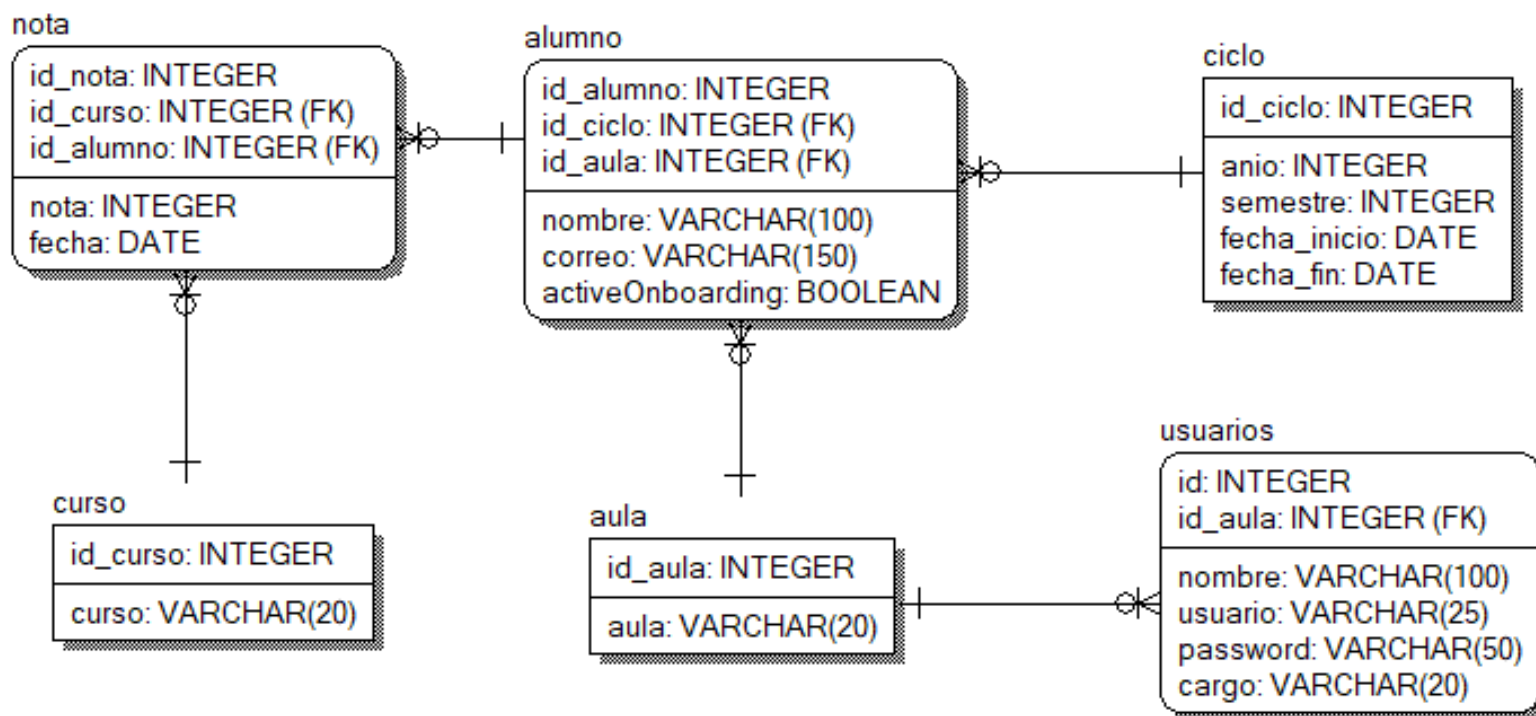
Figura 23. Diseño Físico de Base de Datos (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Diseño Lógico de Base de Datos:

Figura 24. Diseño Lógico de Base de Datos (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.3. Fase III: Producción

- StoryCard: Para la fase de producción se consideró el uso de StoryCards para establecer el nivel de prioridad y dificultad de cada parte del proyecto, además del estado estas (definido, implementado, hecho y verificado) con sus respectivas fechas.

Tabla 40. Diseño de StoryCard (Mobile - D)

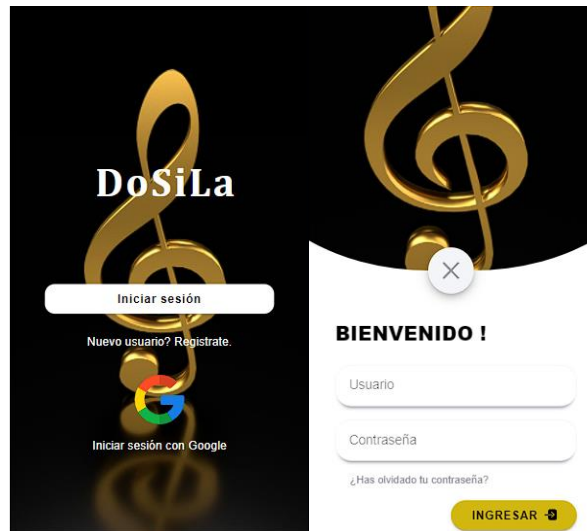
Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	10	32	Baja Media Alta
Descripción						
Fecha	Estado	Comentario				
	Definido					
	Implementado					
	Hecho					
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- **Campo ID:** Se coloca un número identificador para cada StoryCard.
- **Campo TIPO:** Aquí se define si el requerimiento es nuevo, se va a arreglar o mejorar uno ya implementado.
- **Campo DIFICULTAD:** Se describe el nivel de dificultad, para los desarrolladores, realizar este requerimiento, estableciendo un valor estimado antes y luego ingresando el valor real después.
- **Campo ESFUERZO:** Se detalla el número de horas estimadas para la realización del requerimiento y luego se ingresa el número de horas real.
- **Campo PRIORIDAD:** Aquí se establece lo sustancial que es dicho requerimiento para el proyecto.

- Login:

Figura 25. Interfaz Login (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 41. StoryCard Login (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
01	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	3	6	Baja Media Alta
Descripción						
Cuando el usuario quiera acceder a la aplicación, esta le pedirá información como su correo electrónico y contraseña para autenticarse y poder utilizar sin problemas.						
Fecha	Estado	Comentario				
31/07/2021	Definido	Sin comentarios				
31/07/2021	Implementado	Sin comentarios				
01/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 26. Código Login (Mobile - D)

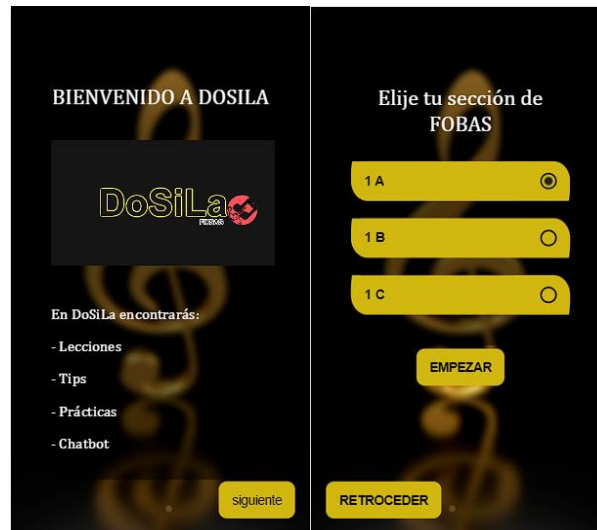
```
constructor(private authSvc: AuthService, private router: Router, public alertCtrl: AlertController) { }
//Método para ingresar a la aplicación
async onLogin(email, password) {
  try {
    //Espera que el usuario ingrese el email y la contraseña
    const user = await this.authSvc.login(email.value, password.value);
    if (user) {
      //Ejecuta el metodo redirectUser para la verificación del correo
      const isVerified = this.authSvc.isEmailVerified(user);
      this.redirectUser(isVerified);
    } else {
      //Si el correo o la contraseña es invalida te indica este error
      const alert = await this.alertCtrl.create({
        header: 'Error',
        message: 'Contraseña o Email incorrecto',
        buttons: ['OK']
      });
      await alert.present();
    }
  } catch (error) { console.log('Error->', error) }
}

//Redirige al usuario a la ventana de verificación si es que no esta verificado el correo, sino te redirige al menú
private redirectUser(isVerified: boolean): void {
  isVerified ? this.router.navigate(['tabs']) : this.router.navigate(['/login/send-verification']);
}
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- OnBoarding:

Figura 27. Interfaz OnBoarding (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 42. StoryCard OnBoarding (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
02	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	5	8	Baja Media Alta
Descripción						
El OnBoarding le permitirá al usuario conocer un poco la aplicación, además de seleccionar a qué sección de FOBAS-I pertenece.						
Fecha	Estado	Comentario				
20/09/2021	Definido	Sin comentarios				
20/09/2021	Implementado	Sin comentarios				
21/09/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

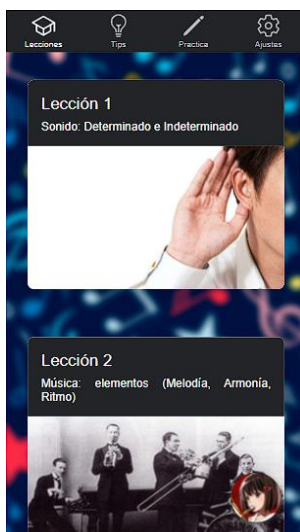
Figura 28. Código OnBoarding (Mobile - D)

```
constructor(private router: Router, private ApiService: ApiService, private auts: AuthService) { }  
//Metodo para pasar al siguiente slide  
ngOnInit() {  
  this.auts.user$.subscribe((user) => {  
    this.usuario = user;  
  })  
}  
//Metodo para pasar al siguiente slide  
next() {  
  this.slides.slideNext();  
}  
//Metodo para regresar al anterior slide  
preview() {  
  this.slides.slidePrev();  
}  
//Evento para obtener el valor de la seleccion del campo aula  
section(ev: CustomEvent) {  
  this.option_selected = ev.detail.value;  
}  
  
//Metodo para actualizar el aula del alumno  
updateClassroom() {  
  document.getElementById("kommunicate-widget-iframe").style.visibility = "visible";  
  //Navegar  
  this.router.navigate(['tabs']);  
  //Envia al api el valor de opción seleccionada  
  this.ApiService.sendData(this.usuario.email ? this.usuario.email : console.log(  
    "UPDATECLASS"), null, null, null, this.option_selected);  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Menú principal:

Figura 29. Interfaz Menú principal (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 43. Storycard Menú principal (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
03	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	10	16	Baja Media Alta
Descripción						
Aquí el usuario podrá percibir la vista principal del menú en donde podrá observar que puede hacer en la aplicación, además de dirigirse a distintas opciones que el desee conocer.						
Fecha	Estado	Comentario				
02/08/2021	Definido	Sin comentarios				
02//08/2021	Implementado	Sin comentarios				
06/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 30. Código Menú principal – 1 (Mobile - D)

```
constructor(private authSvc: AuthService, private api: ApiService, private router: Router) { }  
//Metodo que ejecuta el chatbot  
ngOnInit() {  
  (function (d, m) {  
    const kommunicateSettings = {  
      //Id del proyecto en Dialogflow  
      appId: '2b1af753774708ba31b3b9b28fcae0253',  
      popupWidget: true, automaticChatOpenOnNavigation: true  
    };  
    //script del chatbot  
    const s = document.createElement('script'); s.type = 'text/javascript'; s.async = false;  
    s.src = 'https://widget.kommunicate.io/v2/kommunicate.app';  
    const h = document.getElementsByTagName('head')[0]; h.appendChild(s);  
    (window as any).kommunicate = m; m._globals = kommunicateSettings;  
  })(document, (window as any).kommunicate || {});  
  //Ejecuta el metodo activeAppOnboarding  
  this.activeAppOnboarding();  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 31. Código Menú principal - 2 (Mobile - D)

```
//Metodo para activar el appOnboarding
activeAppOnboarding() {
  this.authSvc.user$.subscribe((user) => {
    if (this.i == 0) {
      //Verifica si en la base de datos esta True o False el campo activeAppOnboarding
      this.api.activeApponboarding(user ? user.email : "").then((data: any) => {
        this.success = data["message"]; //Espera el mensaje que sera True o False
      }).then(() => {
        //Si es true te muestra el appOnboarding
        if (!this.success) {
          this.router.navigate(['apponboarding']);
        }
      }).finally(() => { this.i++; });
    }
    try {
      //Hace invisible al chatbot
      document.getElementById("kommunicate-widget-iframe").style.visibility = "hidden";
    } catch { }
  })
}
//Metodo para hacer visible el chatbot
visibleChatBox() {
  document.getElementById("kommunicate-widget-iframe").style.visibility = "visible";
}
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

○ Lecciones:

Figura 32. Interfaz Lecciones (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 44. StoryCard Lecciones (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
04	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	15	28	Baja Media Alta
Descripción						
Aquí el usuario podrá visualizar la parte teórica-musical de la aplicación, además podrá acceder a un cuestionario evaluativo correspondiente a cada lección.						
Fecha	Estado	Comentario				
07/08/2021	Definido	Sin comentarios				
07/08/2021	Implementado	Sin comentarios				
14/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 33. Código Lecciones - 1 (Mobile - D)

```
constructor(private router: Router, private authService: AuthService) { }  
//Metodo para enviar la data a cada lección  
ngOnInit() {  
  this.authService.$getObjectSource.subscribe(data => {  
    this.datos_extraidos = data;  
  }).unsubscribe();  
  //obtener las preguntas del diccionario obtenido  
  this.dict_preguntas = this.datos_extraidos[0];  
  //Longitud de las preguntas  
  this.longitud = Object.keys(this.dict_preguntas).length;  
  //Random  
  this.random = Math.floor(Math.random() * (this.longitud));  
  //Colocamos false a la pregunta ya seleccionada  
  this.list_available[this.random] = false;  
  //Damos valor al texto de preguntas  
  this.text5 = this.dict_preguntas[this.random]["pregunta"];  
  //Ejecutar el metodo random  
  this.random();  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 34. Código Lecciones - 2 (Mobile - D)

```
//Metodo para saber que respuesta se ha seleccionado
selection(opc: number) {
  //Contador para el numero de pregunta
  this.numero_pregunta++;
  var success = true;
  //sumar correcta e incorrecta
  opc == this.random_opciones ? this.correctas++ : this.incorrectas++;
  if ((this.correctas + this.incorrectas) > 4) {
    //Enviar los datos de la practica
    this.auts.sendObjectSource([this.correctas, this.incorrectas, this.datos_extraidos[1]]);
    //Navegar a calificacion
    this.router.navigate(['calificacion']);
  } else {
    this.random = Math.floor(Math.random() * (this.longitud));
    //Random a la pregunta
    success = this.list_available[this.random];
    while (!success) {
      //Random
      this.random = Math.floor(Math.random() * (this.longitud));
      success = this.list_available[this.random];
    }
    this.list_available[this.random] = false; //Colocar false al array para que no se repita la pregunta
    this.text5 = this.dict_preguntas[this.random]["pregunta"]; //text5 es igual a la pregunta
    this.random(); //Ejecutar el metodo random
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

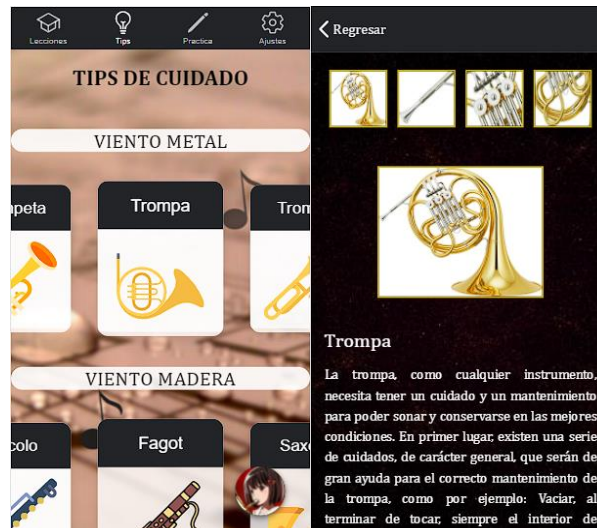
Figura 35. Código Lecciones - 3 (Mobile - D)

```
//Metodo para mezclar las preguntas
random() {
  //Random a las 3 posiciones que puede tener las respuestas
  this.random_opciones = Math.floor(Math.random() * (3));
  //Opcion 1 para la respuesta correcta
  if (this.random_opciones == 0) {
    this.$opcion1 = this.text8 + this.dict_preguntas[this.random]["correcta"];
    this.$opcion2 = this.text9 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta1"];
    this.$opcion3 = this.text10 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta2"];
  } else {
    //Opcion 2 para la respuesta correcta
    if (this.random_opciones == 1) {
      this.$opcion1 = this.text8 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta1"];
      this.$opcion2 = this.text9 + this.dict_preguntas[this.random]["correcta"];
      this.$opcion3 = this.text10 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta2"];
    }
    else {
      //Opcion 3 para la respuesta correcta
      this.$opcion1 = this.text8 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta1"];
      this.$opcion2 = this.text9 + this.dict_preguntas[this.random]["incorrecta2"];
      this.$opcion3 = this.text10 + this.dict_preguntas[this.random]["correcta"];
    }
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Tips:

Figura 36. Interfaz Tips (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 45. StoryCard Tips (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
05	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	15	28	Baja Media Alta
Descripción						
Aquí el usuario podrá visualizar una serie de consejos de cuidado para cada instrumento.						
Fecha	Estado	Comentario				
15/08/2021	Definido	Sin comentarios				
15/08/2021	Implementado	Sin comentarios				
22/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

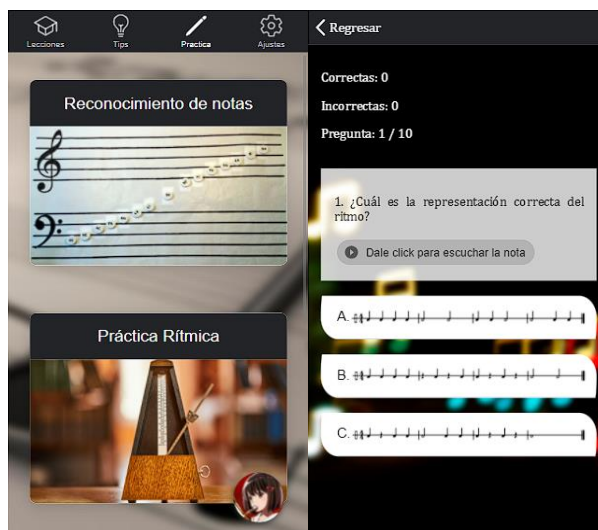
Figura 37. Código Tips (Mobile - D)

```
constructor() { }  
//Metodo para seleccionar el titulo, descripcion y la imagen central  
selection(opc: string) {  
  this.titulo = opc;  
  this.descripcion = this.dict_descripcion[opc];  
  this.imagen_central = this.dict_img[opc];  
}  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Práctica:

Figura 38. Interfaz Práctica (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 46. StoryCard Práctica (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
06	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	15	28	Baja Media Alta
Descripción						
Aquí el alumno podrá acceder a la parte práctica de la aplicación, en donde pondrá a prueba su oído y percepción musical. La parte práctica estará dividida en Reconocimiento de notas, Práctica Rítmica, Práctica Armónica y Práctica melódica, éstas estarán divididas en dos modos, el modo práctica y el modo examen (con límite de tiempo).						
Fecha	Estado	Comentario				
23/08/2021	Definido	Sin comentarios				
23/08/2021	Implementado	Sin comentarios				
30/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 39. Código Práctica - 1 (Mobile - D)

```
constructor(private router: Router, private authService: AuthService) {  
  //Ocultar el chatbot  
  document.getElementById("kommunicate-widget-iframe").style.visibility = "hidden";  
  //Random de las 10 preguntas  
  this.random = Math.floor(Math.random() * (10));  
  //Random del texto de cada pregunta  
  this.$textoPregunta = this.contador + this.dict_textoPregunta[this.random];  
  //Random para el audio de las preguntas  
  this.audio.src = this.dict_claves[this.random];  
  //Colocar false al array para que no se repita la pregunta  
  this.list_available[this.random] = false;  
  //Si el random es menor que 3 ocultar las respuestas para las preguntas de sonido  
  this.random < 3 ? this.audiohidden = true : this.edited = true;  
  //Ejecutar el metodo aleatory  
  this.aleatory();  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 40. Código Práctica - 2 (Mobile - D)

```
//Metodo para saber que respuesta han seleccionado
selection(opc: number) {
  //Contador para el numero de pregunta
  this.numero_pregunta++;
  this.contador++;
  var success = true;
  //Sumar respuestas incorrectas e incorrectas
  opc == this.random_opciones ? this.correctas++ : this.incorrectas++;
  //Si la suma de las respuestas correctas e incorrectas en mayor a 9 enviar el resultado a calificación
  if ((this.correctas + this.incorrectas) > 9) {
    this.autom.sendObjectSource([this.correctas, this.incorrectas, 16]);
    this.router.navigate(['calificacion']); //navegar a calificación
  } else {
    this.random = Math.floor(Math.random() * (10)); //Random a las 10 preguntas
    success = this.list_available[this.random];
    while (!success) {
      this.random = Math.floor(Math.random() * (10)); //Random a las 10 preguntas
      success = this.list_available[this.random];
    }
    //Texto pregunta es igual al random de las 10 preguntas
    this.$textoPregunta = this.contador + this.dict_textoPregunta[this.random];
    this.audio.src = this.dict_claves[this.random]; //Random de los audios
    this.list_available[this.random] = false; //Colocar false al array para que no se repita la pregunta
    this.aleatory(); //Ejecutar el metodo aleatory
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 41. Código Práctica - 3 (Mobile - D)

```
//Metodo para reproducir el audio de las preguntas
reproduce(n?: number) {
  n == null ? this.audio.src = this.dict_claves[this.random] : n == 0 ? n == 0 : n == 1 ? this.audio.src = this.$opcion2 : this.aud
  this.audio.play();
}
//Metodo para mezclar las preguntas
aleatory() {
  //Random a las 3 posiciones que puede tener las preguntas
  this.random_opciones = Math.floor(Math.random() * (3));
  //Si random es menor que 3 ocultar las preguntas de audio
  if (this.random < 3) {
    this.audiohidden = true;
    this.edited = false;
    //Opcion 1 para la respuesta correcta
    if (this.random_opciones == 0) {
      this.$opcion1 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/correcta" + this.formato_audio;
      this.$opcion2 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato_audio;
      this.$opcion3 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato_audio;
    } else {
      //Opcion 2 para la respuesta correcta
      if (this.random_opciones == 1) {
        this.$opcion1 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato_audio;
        this.$opcion2 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/correcta" + this.formato_audio;
        this.$opcion3 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato_audio;
      }
    }
  }
  else {

```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

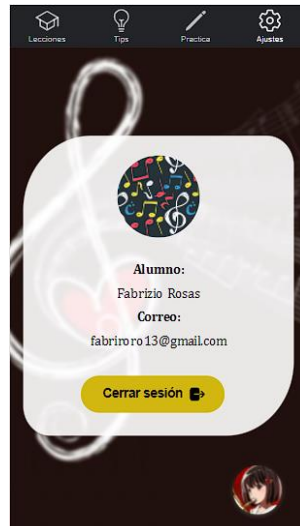
Figura 42. Código Práctica - 4 (Mobile - D)

```
else {
    //Opcion 3 para la respuesta correcta
    this.$opcion1 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato_audio;
    this.$opcion2 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato_audio;
    this.$opcion3 = this.ruta_audio_pregunta + (this.random) + "/correcta" + this.formato_audio;
}
} else {
    //Sino mostrar el audio
    this.edited = true;
    this.audiohidden = false;
    if (this.random_opciones == 0) { //Opcion 1 para la respuesta correcta
        this.$opcion1 = this.ruta_img + (this.random) + "/correcta" + this.formato;
        this.$opcion2 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato;
        this.$opcion3 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato;
    } else { //Opcion 2 para la respuesta correcta
        if (this.random_opciones == 1) {
            this.$opcion1 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato;
            this.$opcion2 = this.ruta_img + (this.random) + "/correcta" + this.formato;
            this.$opcion3 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato;
        }
        else { //Opcion 3 para la respuesta correcta
            this.$opcion1 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta1" + this.formato;
            this.$opcion2 = this.ruta_img + (this.random) + "/incorrecta2" + this.formato;
            this.$opcion3 = this.ruta_img + (this.random) + "/correcta" + this.formato;
        }
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Ajustes:

Figura 43. Interfaz Ajustes (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 47. StoryCard Ajustes (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
07	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	3	4	Baja Media Alta
Descripción						
Aquí el usuario podrá visualizar la parte de los ajustes, con la opción de cerrar sesión.						
Fecha	Estado	Comentario				
31/08/2021	Definido	Sin comentarios				
31/08/2021	Implementado	Sin comentarios				
31/08/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

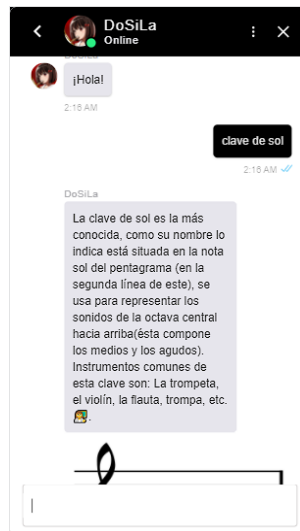
Figura 44. Código Ajustes (Mobile - D)

```
constructor(private authSvc: AuthService, private router: Router) { }  
//Metodo para obtener los datos del usuario  
ngOnInit() {  
  this.authSvc.user$.subscribe((user) => {  
    this.usuario = user;  
  })  
}  
//Metodo para cerrar sesión  
onLogout(): void {  
  //Ocultar el chatbot  
  document.getElementById("kommunicate-widget-iframe").style.visibility = "hidden";  
  this.authSvc.logout();//Cerrar sesión  
  this.router.navigate(['login']);//Navegar al login  
}  
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- ChatBot:

Figura 45. Interfaz ChatBot (Mobile - D)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 48. StoryCard ChatBot (Mobile - D)

Número/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
08	Nuevo Fijo Modera do	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	30	42	Baja Media Alta
Descripción						
Se mostrará como un “globo” en la parte inferior izquierda de la pantalla del menú principal, aquí el usuario podrá realizar una pregunta (relacionada con música) y el chatbot contestará de manera instantánea.						
Fecha	Estado	Comentario				
01/09/2021	Definido	Sin comentarios				
01/09/2021	Implementado	Sin comentarios				
15/09/2021	Hecho	Sin comentarios				
	Verificado					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 46. Código ChatBot (Mobile - D)

```
//Metodo que ejecuta el chatbot
ngOnInit() {
  (function (d, m) {
    const kommunicateSettings = {
      //Id del proyecto en Dialogflow
      appId: '2b1af753774708ba31b3b9b28fcae0253',
      popupWidget: true, automaticChatOpenOnNavigation: true
    };
    //script del chatbot
    const s = document.createElement('script'); s.type = 'text/javascript'; s.async = false;
    s.src = 'https://widget.kommunicate.io/v2/kommunicate.app';
    const h = document.getElementsByTagName('head')[0]; h.appendChild(s);
    (window as any).kommunicate = m; m._globals = kommunicateSettings;
  })(document, (window as any).kommunicate || {});
  //Ejecuta el metodo activeAppOnboarding
  this.activeAppOnboarding();
}
```

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Indicadores en la aplicación

Tabla 49. Indicadores en la aplicación (Mobile - D)

	Lecciones	Tips	Práctica	ChatBot
Técnicas de afinación		x	x	x
Tonalidades	x			x
Correcta lectura de partituras	x		x	x
Simbología musical	x			x

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Detalles:

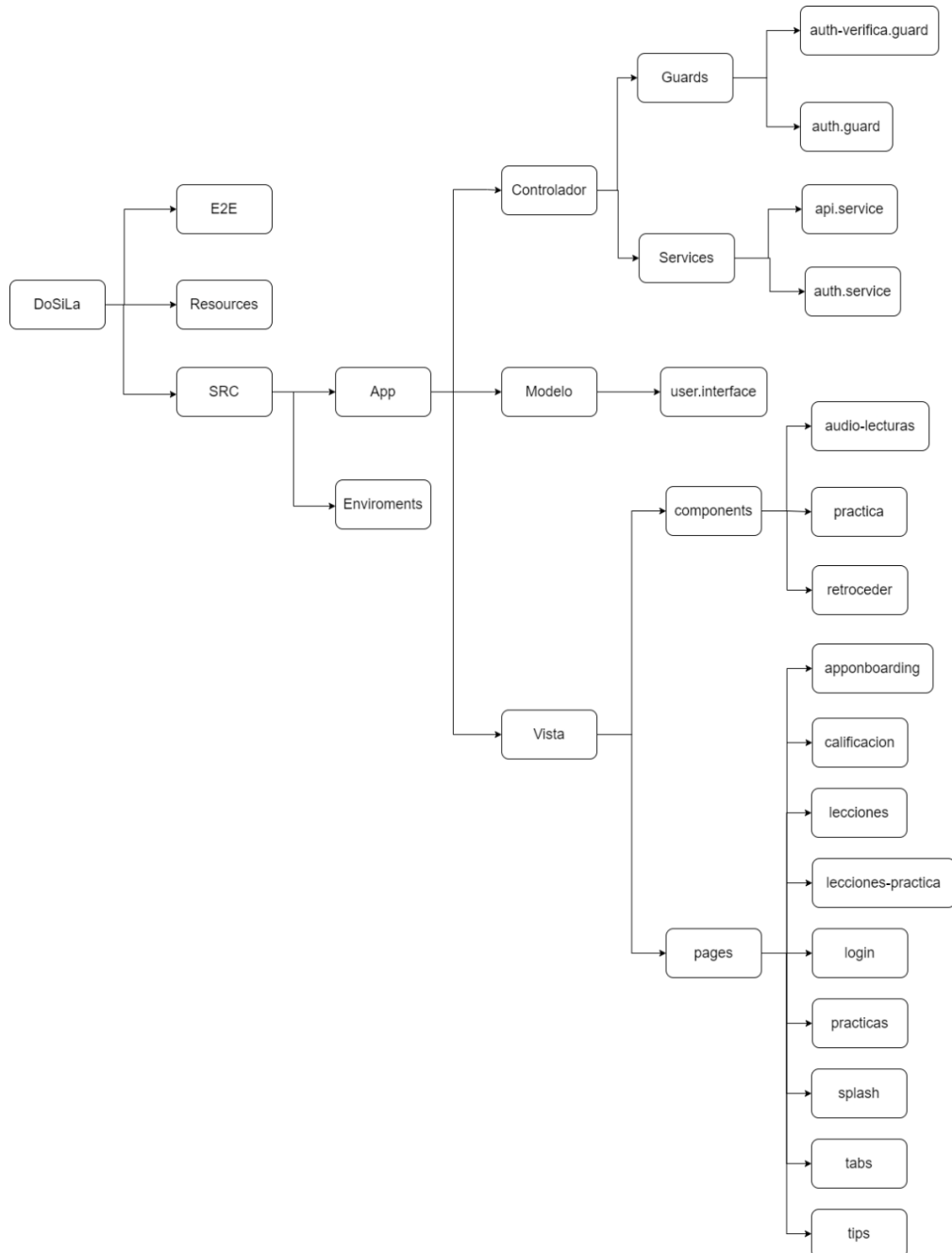
- Lecciones:
 - Tonalidades: Presente en la Lección 3, Lección 8 y Lección 12.
 - Correcta lectura de partituras: Presente en la Lección 3, Lección 4, Lección 5, Lección 6, Lección 7, Lección 8, Lección 9, Lección 10, Lección 11 y Lección 12.
 - Simbología musical: Presente en la Lección 5, Lección 6, Lección 8, Lección 10, Lección 11 y Lección 12.
- Tips:
 - Técnicas de afinación: Presente en todos los tips de cuidado, puesto que es necesario el mantenimiento de cada instrumento para una buena afinación.
- Práctica:
 - Técnicas de afinación: Presente en la parte de Práctica Rítmica, Práctica Melódica y Práctica Armónica, puesto que estos tienen la función de desarrollar el oído, lo que lleva a una buena afinación natural.
 - Correcta lectura de partituras: Presente en la parte de Reconocimiento de Notas.
- Chatbot: Todos los indicadores están presentes en este apartado, sólo basta hacer una pregunta relacionada al tema.

2.4. Fase IV: Estabilización:

- Estructura de los directorios

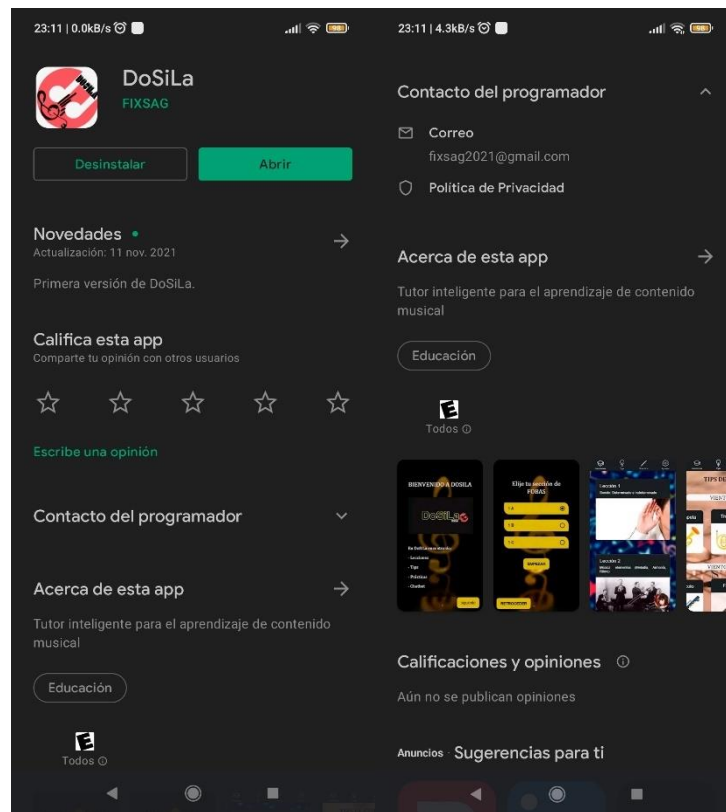
En la siguiente imagen se especifica detalladamente la estructura que tiene la aplicación móvil, además, se logra observar que se cumple con el patrón de arquitectura de software, el cual es Modelo Vista Controlador.

Figura 47. Estructura de los directorios (Mobile - D)



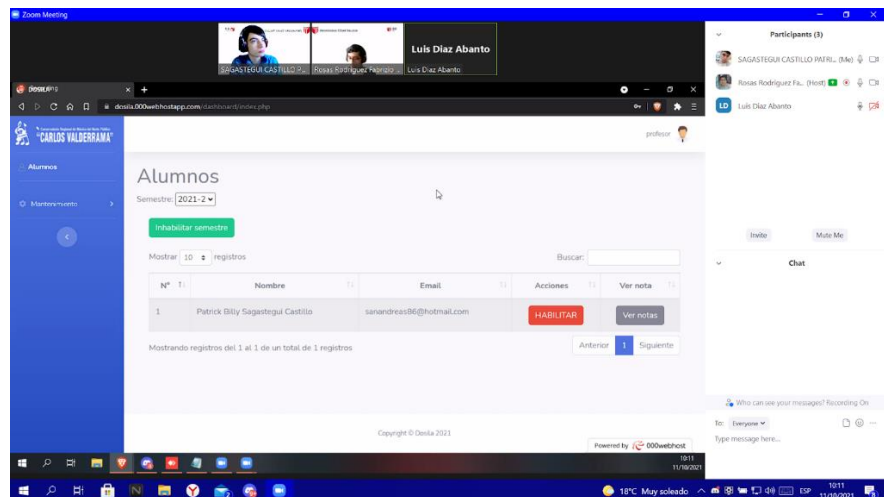
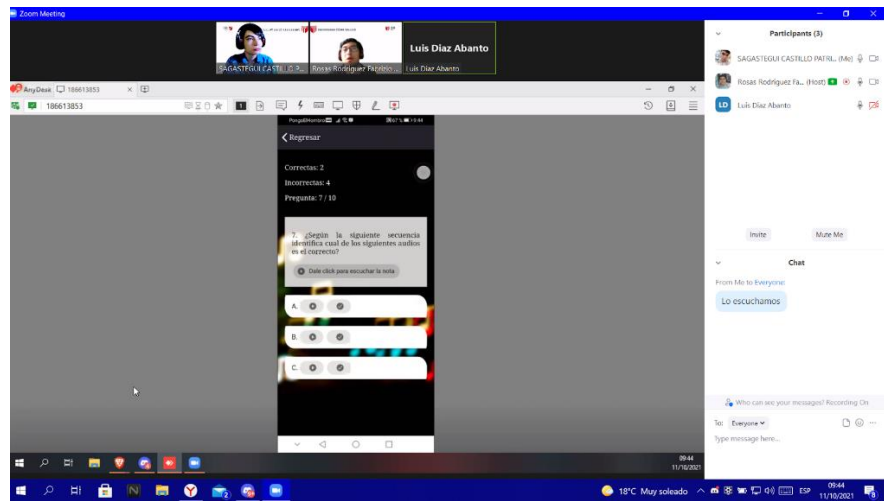
Fuente: Elaboración propia de los autores.

- Publicación de la aplicación



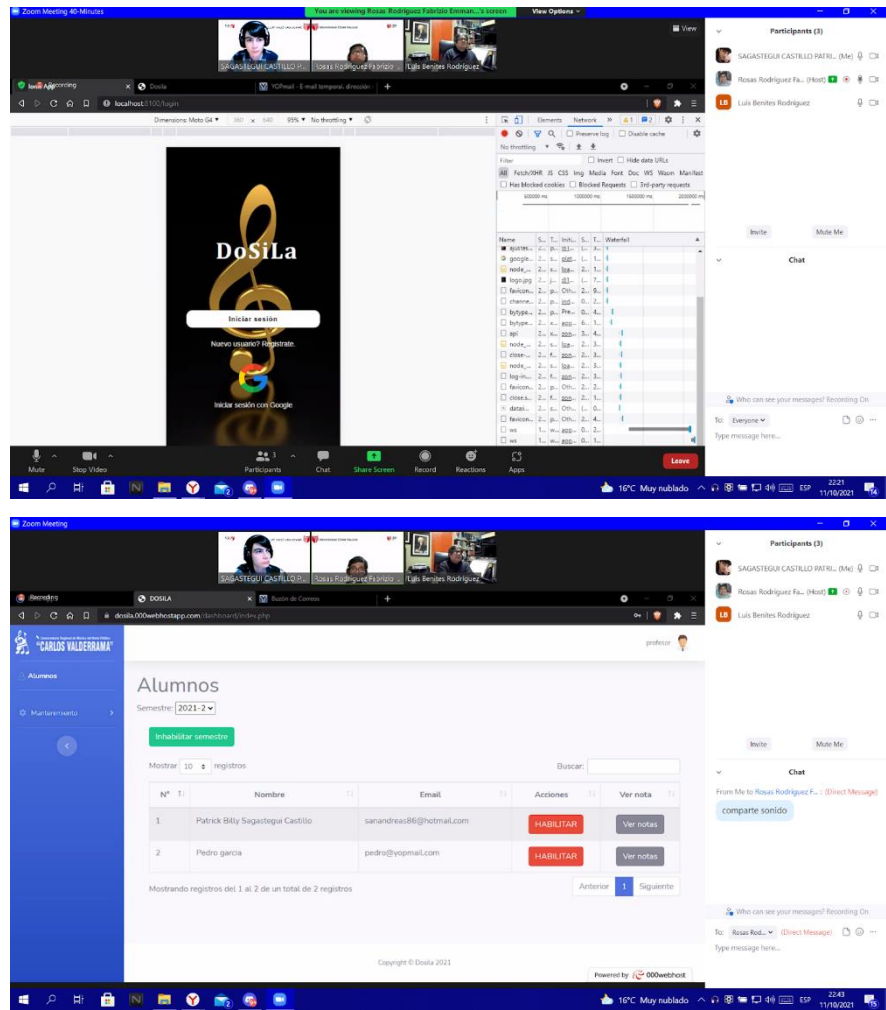
Se llegó a publicar la aplicación en la Play Store o Google Play, plataforma para la cual se redactó una política de privacidad, puesto que, la aplicación recupera datos del usuario para el login.

- Evidencia de la implementación
 - Capacitación al director de FOBAS/profesor de FOBAS-1A



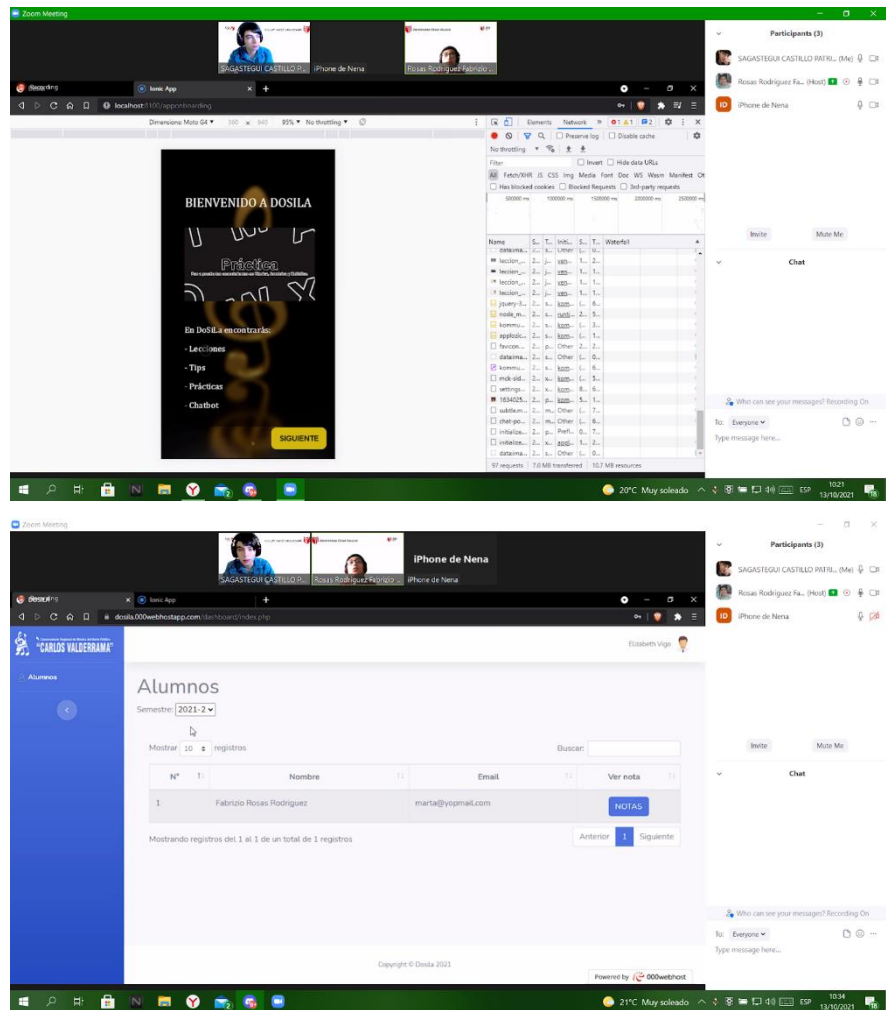
Se realizó una capacitación al director de FOBAS, quien es también el profesor de FOBAS-1A. Se le explicó el uso de la aplicación (la cual usaron los alumnos) y de la página web (la cual es un anexo de la aplicación móvil, está la usaron los profesores).

○ Capacitación al profesor de FOBAS-1B



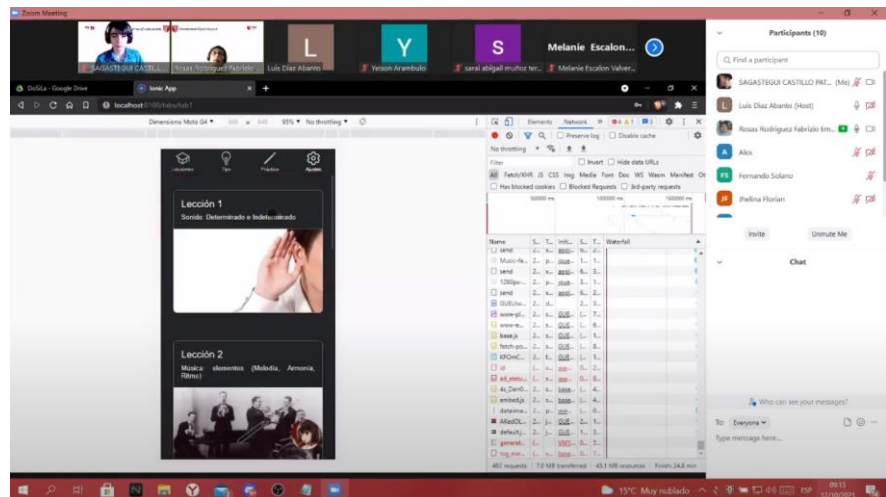
Se realizó una capacitación al profesor de FOBAS-1B. Se le explicó el uso de la aplicación (la cual usaron los alumnos) y de la página web (la cual es un anexo de la aplicación móvil, está la usaron los profesores).

○ Capacitación a la profesora de FOBAS-1C



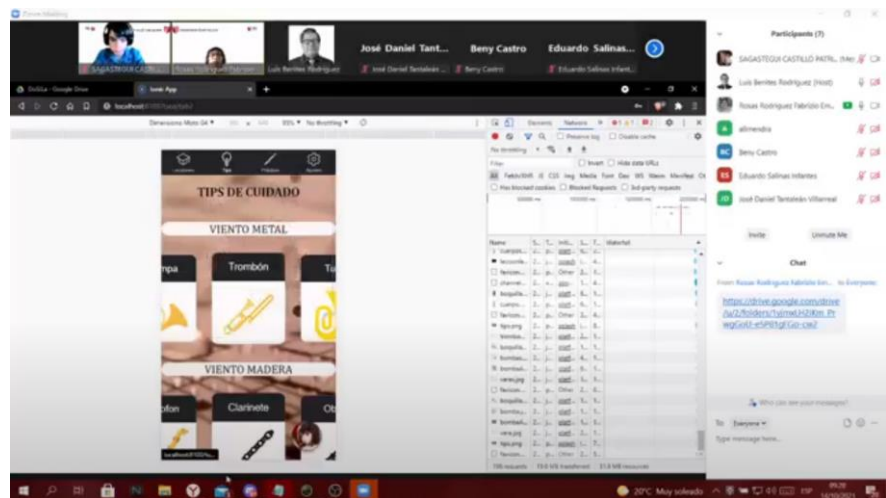
Se realizó una capacitación a la profesora de FOBAS-1C. Se le explicó el uso de la aplicación (la cual usaron los alumnos) y de la página web (la cual es un anexo de la aplicación móvil, esta la usaron los profesores).

- Capacitación a los alumnos de FOBAS-1A



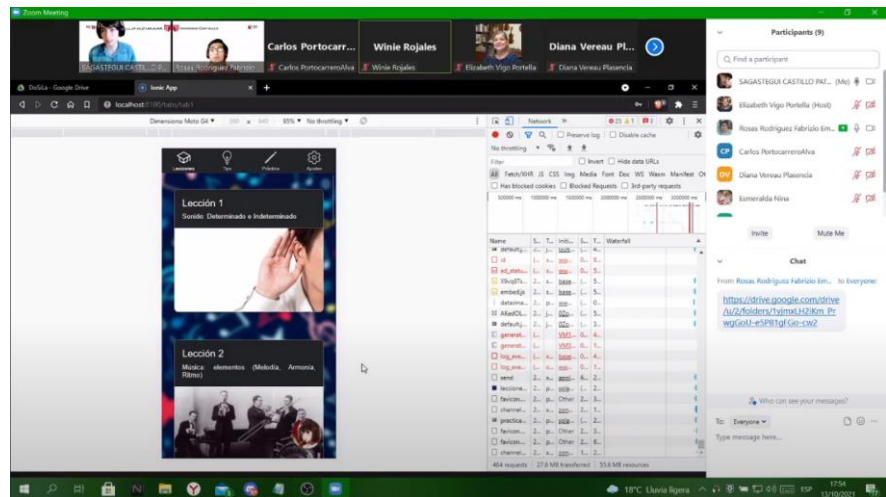
Se realizó una capacitación a los alumnos de FOBAS-1A. Se les explicó el proceso de descarga, instalación y uso de la aplicación, además, se les atendió las dudas que tuvieron y se brindó unos números de contacto para cuestiones adicionales.

- Capacitación a los alumnos de FOBAS-1B



Se realizó una capacitación a los alumnos de FOBAS-1B. Se les explicó el proceso de descarga, instalación y uso de la aplicación, además, se les atendió las dudas que tuvieron y se brindó unos números de contacto para cuestiones adicionales.

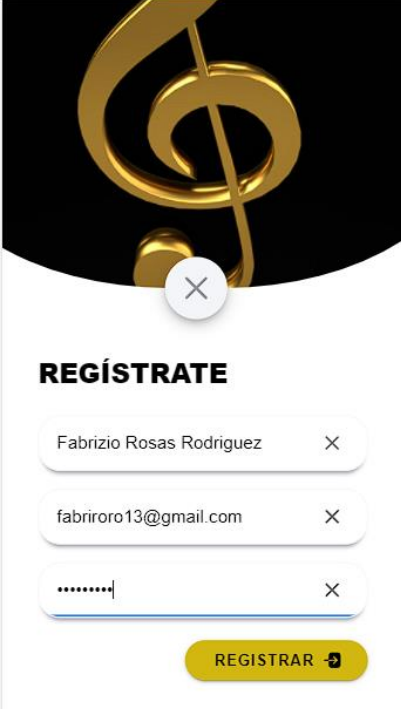
○ Capacitación a los alumnos de FOBAS-1C



Se realizó una capacitación a los alumnos de FOBAS-1C. Se les explicó el proceso de descarga, instalación y uso de la aplicación, además, se les atendió las dudas que tuvieron y se brindó unos números de contacto para cuestiones adicionales.

2.5. Fase V: Pruebas y reparación:

- Pruebas unitarias del software: De esta manera se pudo determinar si la aplicación cumplía con el indicador de usabilidad, para resolver si cuenta con la capacidad de ser usado.
 - Login

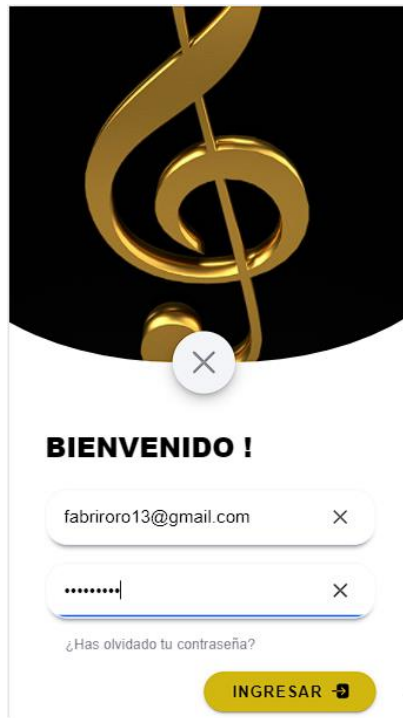


The image shows a registration form titled "REGÍSTRATE" with a golden treble clef icon at the top. The form contains three input fields: a name field with "Fabrizio Rosas Rodriguez", an email field with "fabriroro13@gmail.com", and a password field with masked characters ".....". A yellow "REGISTRAR" button is located at the bottom right of the form.

Fabrizio Rosas Rodriguez fabriroro13@gmail.com 123456789

[user-register.page.ts:36](#)

En las imágenes se puede observar que al momento de llenar el formulario de registro y presionamos en el botón de registrar, se está enviando los datos correctamente.



```
fabriro13@gmail.com 123456789 user-login.page.ts:39  
>
```

En las imágenes se puede observar que al momento de llenar el formulario de inicio de sesión y presionamos en el botón de ingresar, se está enviando los datos correctamente.

- AppOnBoarding



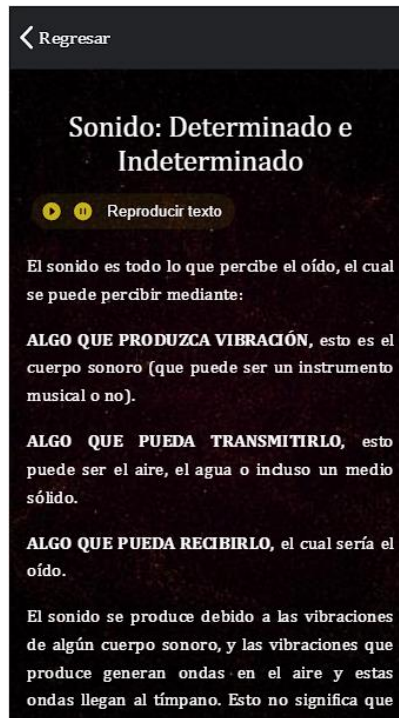
2

[apponboarding_page.ts:48](#)



En las imágenes se puede observar que al momento de elegir la sección de FOBAS, se está enviando los datos correctamente.

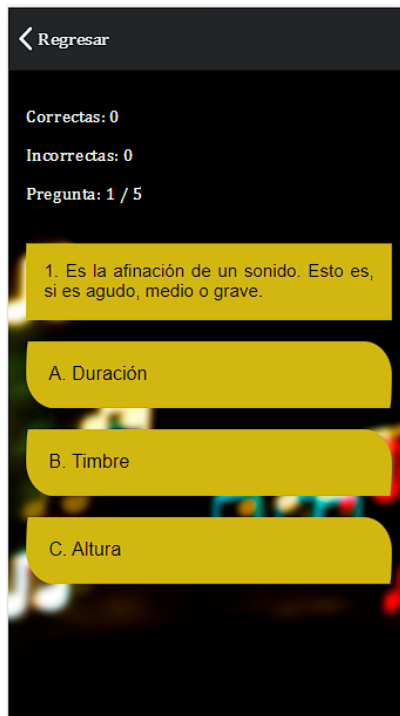
- o Lecciones



<https://dosila.000webhostapp.com/imagenes/lecciones/audio/ audio-lecturas.component.ts:21 leccion1.mp3>

>

En las imágenes se puede observar que al momento de presionar el botón de play para poder reproducir el texto, se está obteniendo correctamente el audio que se encuentra alojado en el hosting.



0	lecciones-practica.page.ts:77
1	lecciones-practica.page.ts:77
2	lecciones-practica.page.ts:77
1	lecciones-practica.page.ts:77
>	

En las imágenes se puede observar que, al momento de realizar las prácticas de lecciones, se está enviando correctamente la respuesta seleccionada.

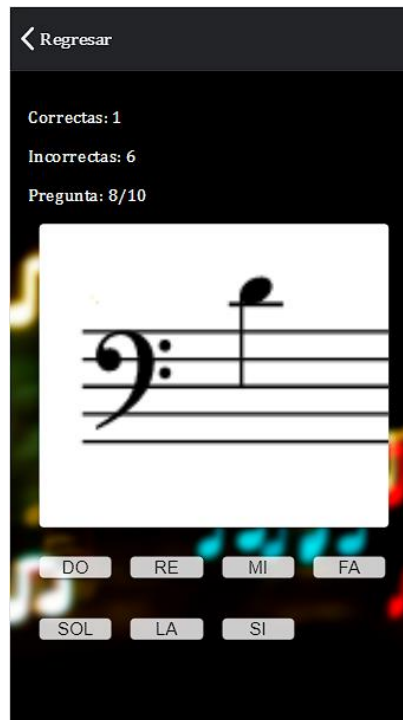
- Tips



Boquilla	trompeta.page.ts:46
Pistones	trompeta.page.ts:46
Bombas	trompeta.page.ts:46
Trompeta	trompeta.page.ts:46
>	

En las imágenes se puede observar que, al momento de elegir las cards de las partes de los instrumentos, los datos se están enviando correctamente.

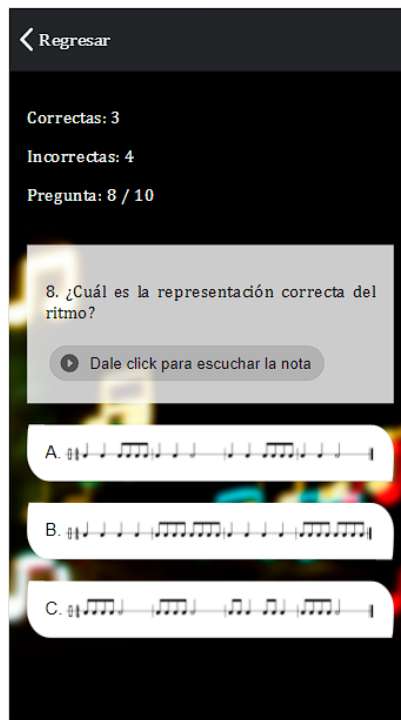
- Práctica
 - Lectura



DO	solfeo.page.ts:128
RE	solfeo.page.ts:128
MI	solfeo.page.ts:128
FA	solfeo.page.ts:128
SOL	solfeo.page.ts:128
LA	solfeo.page.ts:128
SI	solfeo.page.ts:128
>	

En las imágenes se puede observar que, al momento de elegir la nota correcta, se está enviando correctamente la respuesta seleccionada.

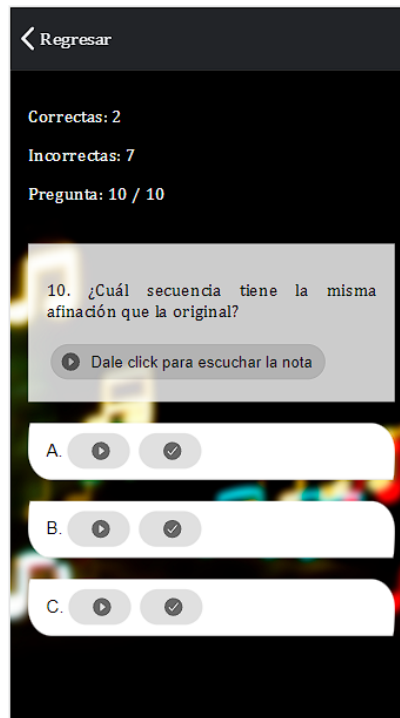
- Rítmica



0	ritmica.page.ts:89
1	ritmica.page.ts:89
2	ritmica.page.ts:89
1	ritmica.page.ts:89
0	ritmica.page.ts:89
2	ritmica.page.ts:89
1	ritmica.page.ts:89
>	

En las imágenes se puede observar que, al momento de realizar la práctica de rítmica, se está enviando correctamente la respuesta seleccionada.

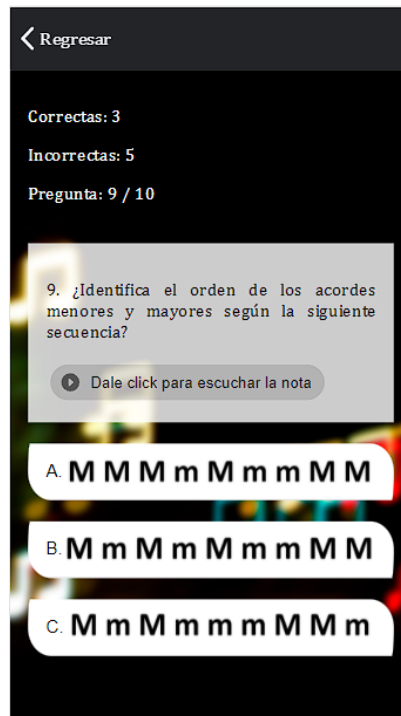
- Melódica



0	melodica.page.ts:103
2	melodica.page.ts:103
1	melodica.page.ts:103
2 1	melodica.page.ts:103
0	melodica.page.ts:103
2	melodica.page.ts:103
0	melodica.page.ts:103
1	melodica.page.ts:103
>	

- En las imágenes se puede observar que, al momento de realizar la práctica de melódica, se está enviando correctamente la respuesta seleccionada.

- Armónica



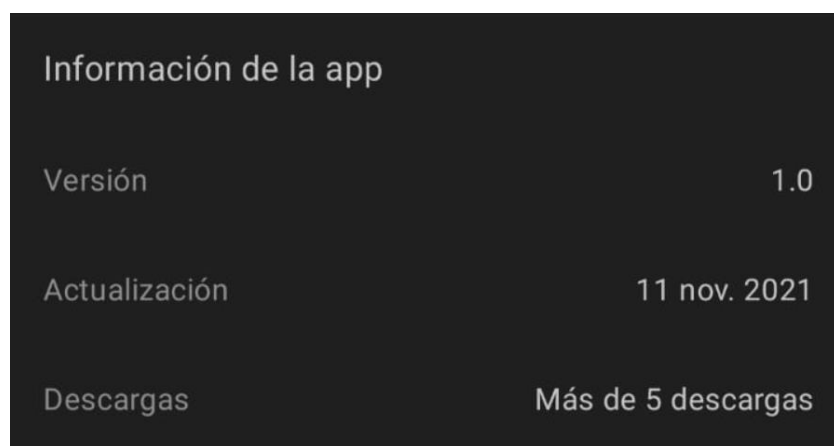
0	armonica.page.ts:104
2	armonica.page.ts:104
1	armonica.page.ts:104
2	armonica.page.ts:104
0	armonica.page.ts:104
1	armonica.page.ts:104
2	armonica.page.ts:104
0	armonica.page.ts:104
>	

En las imágenes se puede observar que, al momento de realizar la práctica de armónica, se está enviando correctamente la respuesta seleccionada.

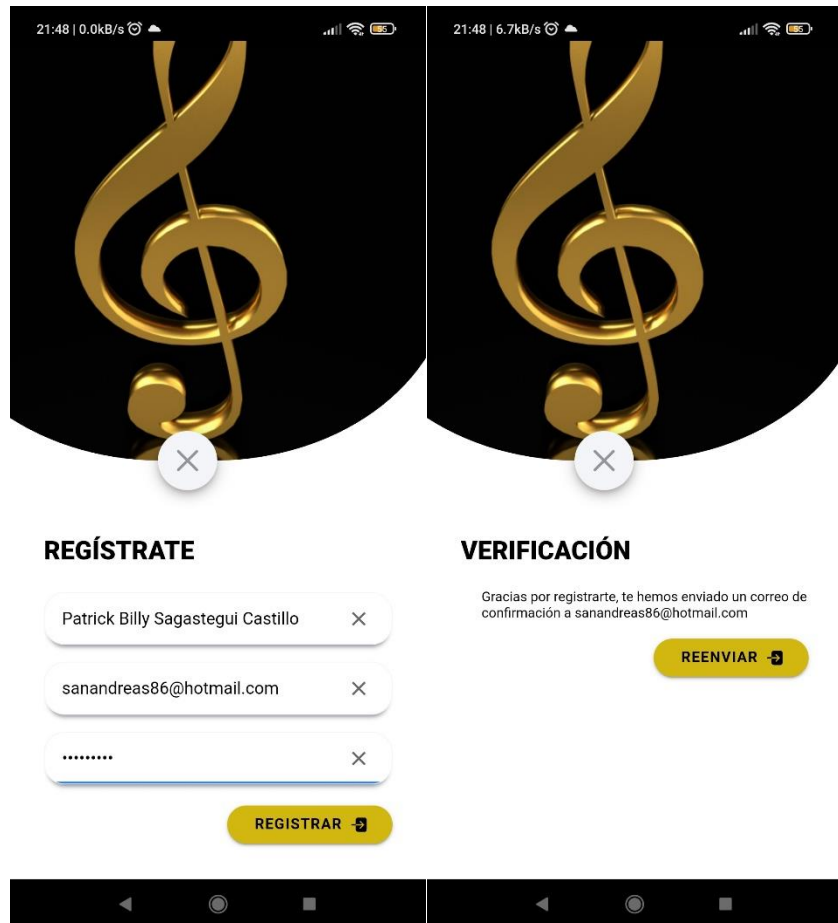
- Portabilidad: Se determinó que la aplicación cumple con el indicador de portabilidad, ya que efectúa las siguientes características:
 - Capacidad para ser instalado: El producto cumple con la característica de fácil instalación y fácil desinstalación, puesto que, éste está publicado en la plataforma de Play Store, la cual brinda estas facilidades a los usuarios.



- Capacidad para ser actualizado: El producto cumple con la facilidad para ser reemplazado por una versión superior del mismo, puesto que, el producto está publicado en la plataforma de Play Store, la cual brinda estas facilidades a los usuarios.



- Seguridad: Se determinó que la aplicación cumple con el indicador de seguridad, ya que efectúa las siguientes características:
 - Autenticidad: El producto cumple con la característica de autenticidad, ya que, tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto, por medio de la verificación de correo electrónico en el login.



- Lista de cotejo de las funcionalidades del software

Tabla 50. Lista de cotejo de las funcionalidades del software (Mobile - D)

Indicador	Funcionalidades		Realizado	No realizado
Seguridad	RF1	La aplicación debe contar con una pantalla de inicio o registro de sesión.	X	
	RF2	La aplicación debe contar con verificación de autenticidad por correo electrónico al registrarse.	X	
	RF3	La aplicación deberá contar con una función para poder recuperar contraseña.	X	
Usabilidad	RF4	La aplicación debe contar con una pantalla en donde, los nuevos alumnos, puedan seleccionar la sección de FOBAS-I a la que pertenezcan.	X	
	RF5	La aplicación deberá contener teoría y práctica.	X	

Indicador	Funcionalidades		Realizado	No realizado
	RF6	El apartado de teoría deberá contar con un total de 12 lecciones.	X	
	RF7	El apartado de práctica deberá contar con: Reconocimiento de notas, Práctica rítmica, Práctica armónica y Práctica melódica.	X	
	RF8	La aplicación deberá ser capaz de leer el texto en la parte de teoría.	X	
	RF9	La aplicación deberá contar con un chatbot que responda todas las preguntas relacionadas con música.	X	
	RF10	El chatbot de la aplicación deberá contar con la posibilidad de iniciar chats distintos.	X	
	RF11	La aplicación deberá contar con un apartado de tips de cuidado para los	X	

Indicador	Funcionalidades		Realizado	No realizado
		instrumentos más comunes en una orquesta sinfónica.		
Portabilidad	RF12	La aplicación debe estar subida a por lo menos una plataforma de distribución de aplicaciones móviles.	X	
	RF13	La aplicación debe ser fácil de actualizar para los usuarios.	X	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo 16. Constancia de implementación del software firmada por la entidad



CONSERVATORIO REGIONAL DE MÚSICA DEL NORTE PÚBLICO

“CARLOS VALDERRAMA”

Institución con Rango Universitario según Ley 29595

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

CONSTANCIA DE IMPLEMENTACIÓN

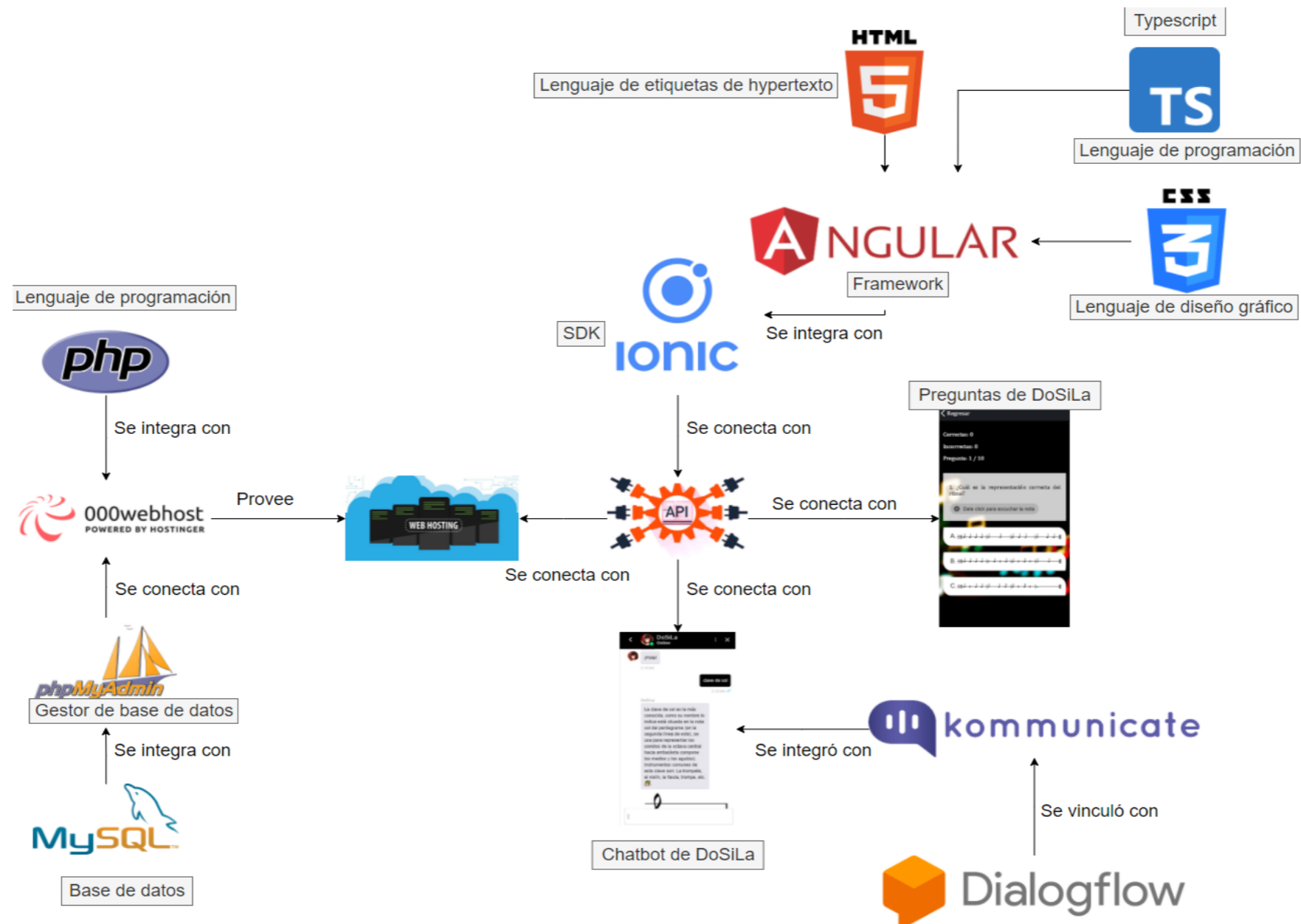
Por la presente se hace constar que los Srs. Rosas Rodriguez Fabrizio Emmanuel y Sagastegui Castillo Patrick Billy, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, realizaron la implementación y capacitación de la aplicación “DoSiLa” del Proyecto Titulado: “Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de contenido musical en el Conservatorio “Carlos Valderrama” de Trujillo, 2021” en los Programas Preparatorios FOBAS I-A, FOBAS I-B y FOBAS I-C, la cual fue realizada entre los meses de Octubre y Noviembre del 2021 en nuestra institución Conservatorio Regional de Música del Norte Público Carlos Valderrama.

Trujillo, 19 de noviembre del 2021



Anexo 17. Arquitectura de procesos core

Figura 48. Arquitectura general



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Descripción: En la anterior imagen se presenta la arquitectura general de la aplicación, mostrando la totalidad de las tecnologías utilizadas y la forma en la que se integran, unas con otras, para darle funcionalidad a los procesos core del software.

Figura 49. Integración del ChatBot



Fuente: Elaboración propia de los autores.

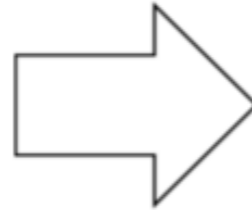
Descripción: Para poder integrar el chatbot a la aplicación se hizo lo siguiente, primero se tuvo que crear un proyecto en Dialogflow, este es un servicio de Google de comprensión del lenguaje natural, donde se tuvo que entrenar para que pueda responder preguntas relacionadas a nuestro proyecto, en este caso sobre el contenido musical, después de entrenar se hizo una integración con Kommunicate, este es un servicio que sirvió para poder darle una interfaz gráfica a nuestro chatbot en la aplicación principal, para que el usuario pueda interactuar con él.

Figura 50. Proceso de registro de notas

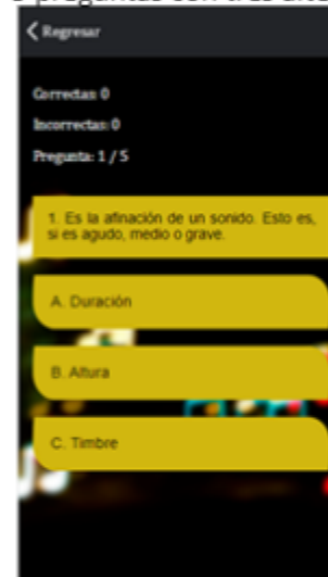
Aquí se muestra una lección con el botón práctica.



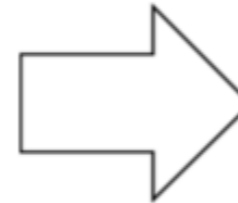
muestra



Al hacer clic en práctica se muestran 5 preguntas con tres alternativas.



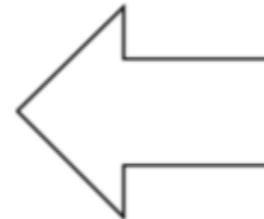
muestra



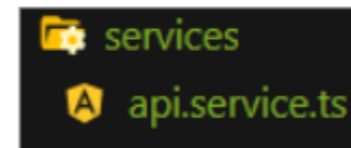
Aquí se muestran los resultados obtenidos.



se almacena en

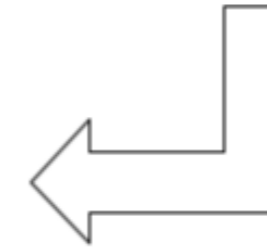


Esta es la base de datos, aquí se almacenan los resultados obtenidos.



Los resultados obtenidos se envían a un servicio que sirve para comunicarse con la base de datos.

envía a



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Descripción: Para poder registrar las notas de lecciones de los alumnos se realiza el siguiente proceso, primero el alumno tiene que ingresar a una lección, presionar el botón práctica y le saldrá una pantalla con un test de 5 preguntas, una vez terminado el test les mostrará una pantalla con su calificación, esta calificación se le envía a nuestro servicio llamado "API", el cual sirve para poder registrar la nota de los alumnos en nuestra base de datos.