



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB
PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE
INSTRUMENTOS MUSICALES CON BASES
EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL.**

Autores:

Carbajal Balbo, Luis Felipe

C.I. V-20.700.488

Pérez Espinoza, Luis Fernando

C.I. V-21.178.396

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego

Teléfono:(0241)8714240(Máster)-Fax:(0241)871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL SOPORTE
DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON
BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Autores: Carbajal Balbo, Luis Felipe
C.I. V-20.700.488
Pérez Espinoza, Luis Fernando
C.I. V-21.178.396
Tutor: Ing. Shum Xie, Yi Min

San Diego, Octubre de 2015



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Yi Min Shum Xie portador de la cédula de identidad N° 20.384.567, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Luis Felipe Carbajal Balbo y Luis Fernando Pérez Espinoza portador(es) de la cédula de identidad N°20.700.488, N°21.178.396 (respectivamente), titulado **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL**. Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veintinueve (29) días del mes de Octubre del año dos mil quince.

Ing. Yi Min Shum Xie.
C.I: 20.384.567



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

San Diego, Octubre de 2015

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL**. Ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Yi Min Shum Xie

Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

Fecha

DEDICATORIA

Primero que nada dedico este trabajo a mis padres por haberme apoyado en todo el trayecto de la carrera, a toda mi familia por su apoyo incondicional, por orientarme y educarme para tener un mejor futuro.

Menciono a mi padre y a mi abuelo en especial que a pesar de no estar hoy en día conmigo siempre me han apoyado y ayudado, con ellos forme un lazo familiar a distancia que aprecio y con esto espero se sientan orgullosos de mí.

A mi luchadora madre y abuela por haberme criado, cuidado y alimentado toda mi vida, sin ellas no sería nada.

Finalmente, también dedico este trabajo para aquellas personas que quieren aprender acerca de la música y no tienen ningún recurso para lograrlo, y a todas aquellas personas que aspiren o tengan como meta aprender sobre la música y su ejecución mediante un instrumento musical.

Luis Carbajal.

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente a Dios por siempre acompañarme y darme fé, a nuestra tutora Ing. Yi Min Shum Xie por apoyarnos en todos los momentos, por su ayuda incondicional, por su gran interés y dedicación en cada uno de sus tesis. Le agradeceré siempre todo lo que ha hecho por nosotros, por sus consejos y enseñanzas de la carrera, gracias madrina, gracias profesora.

A mi familia por estar siempre conmigo, apoyarme y brindarme todo lo necesario para mi vida diaria. A mi compañero de tesis Luis Pérez, gracias por haber estado conmigo en el desarrollo de esta investigación y por mantener una buena comunicación entre nosotros, en la buenas y malas hermanos del alma.

A todos los profesores que han pasado por mi vida estudiantil, no solo por enseñarme sobre sus materias, sino por enseñarme los valores necesarios para lograr ser una persona con actitud profesional.

A mis amigos Luis Pérez, José Padrón, Joel Huamanciza, Eduardo Díaz, Nicole Sepúlveda, Bradley Lamas y a todos los demás que no mencioné gracias por ser mis amigos, por brindarme su ayuda y apoyo en todo, y por compartir cada momento de mi vida, los quiero como a una gran familia.

Luis Carbajal.

DEDICATORIA

A mi madre por estar siempre conmigo tanto en los buenos momentos como en los malos, dándome ánimos siempre que las cosas se ponían difíciles.

A mi padre por todos sus buenos consejos y por estar siempre apoyándome en cada decisión que tomaba.

A mi hermana Irma que siempre me ha apoyado en las buenas y en las malas, una hermana en la que siempre podre confiar.

A mi hermana Carolina por todos sus sabios consejos y por escuchar cada uno de mis problemas cuando las cosas se podían difíciles en el camino, en verdad fue una gran ayuda para mí.

A mi abuelo Roberto que aunque ya no se encuentra con nosotros, siempre confiaste en mí apoyándome y dándome consejos en todo el camino, me apoyaste tanto y yo siempre fui mi frío contigo, ahora me doy cuenta de las cosas, me hubiera gustado que vieras esto.

A mi abuelo Chaparrin por apoyarme siempre y por creer en mí, aunque las cosas no fueran siempre claras

A mi familia en general, en estos momentos puedo decir que tengo la mejor familia del mundo, aunque yo siempre he sido una persona muy distante, nunca han dejado de apoyarme y de creer en mí, las cosas cambiarán de ahora en adelante.

Luis Pérez.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle primero que a nadie a mi madre, por todo su apoyo y la ayuda que me ha dado en todo este viaje, si ella no estuviera acá en estos momentos, puedo decir que eres la mejor madre del mundo, me has ayudado tanto que en todo lo que me queda de vida jamás podré devolverte ni la mitad de toda la ayuda que me has dado, ahora es mi turno de ayudarte.

A mi padre, por estar siempre apoyándome en cada paso que daba, un padre siempre dedicado y capaz de darlo todo por sus hijos y la gente que ama, en verdad puedo decir que tengo al mejor padre del mundo, me ha ayudado tanto en todo el camino hacia lograr esta meta, que en lo que me queda de vida no podré devolverle la mitad de lo que me ha ayudado, ahora es mi turno de ayudarlo.

A mi hermana Carolina por escuchar cada uno de mis problemas y por ser un ejemplo a seguir en muchos aspectos, siempre estuviste apoyándome para que yo alcanzara esta meta y no me desanimara cuando las cosas se ponían difíciles.

A mi hermana Irma por darme siempre su apoyo y por alegrarme el día muchas veces con sus chistes, siempre estuviste dándome ánimos en los malos momentos, y aunque muchas peleamos, sé que siempre tendré tu apoyo tanto en los buenos momentos como en los malos.

A la ing. Yi Min Shum Xie por aceptar ser mí tutora y brindarme tanta ayuda y apoyo durante esta última etapa de mi carrera universitaria.

A mis amigos por el apoyo y la gran compañía que me han brindado a lo largo de toda la carrera en especial a Luis Carbajal, Joel Huamanciza, Eduardo Díaz y Nicole Sepúlveda, sin ustedes mi estancia en la universidad no hubiera sido lo mismo, quiero enfocarme en todos los buenos momentos que hemos pasado durante todo el transcurso de la carrera y decir que sin ustedes este viaje no hubiera sido tan divertido y tan especial, en un futuro cuando recuerde mi estadía por la universidad lo primero que vendrá a mi mente son todos esos recuerdos.

Luis Pérez.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xx
RESUMEN.....	xxii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación de la Investigación	6
1.5 Alcance de la Investigación	8

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2 Bases Teóricas	12
2.2.1 Aplicación Web	12
2.2.2 Instrumento Musical.....	14
2.2.3 Teoría Musical.....	20
2.2.4 Lectura Musical	22
2.2.5 Multimedia	25

2.2.6 AJAX	27
2.2.7 PHP	29
2.2.8 MySQL	31
2.2.9 Framework.....	33
2.2.10 Bootstrap Framework	34
2.2.11 Laravel Framework	36
2.3 Definición de Términos Básicos	38

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	41
3.2 Diseño de la Investigación	41
3.3 Nivel de la Investigación	42
3.4 Población y Muestra	42
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	43
3.6 Fases Metodológicas.....	43

IV RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnóstico del problema	46
4.1.1 Diagnosticar la situación actual que presentan las personas que aspiran aprender acerca de la rama musical.....	46
4.1.2 Definición de historias de usuarios.....	47
4.1.3 Definición de iteraciones de la aplicación.....	61
4.1.4 Definición de las dependencias de los módulos de la aplicación.....	63
4.2 Fase II: Determinar las herramientas y los formatos multimedia interactivos necesarios para el aprendizaje de los instrumentos musicales y su forma de ejecución	66

4.3 Fase III: Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema	67
4.3.1 Análisis de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema	67
4.4 Fase IV: Análisis de requerimientos para diseño.....	72
4.4.1 Definición de actores.....	72
4.4.2 Diseño conceptual	94
4.4.3 Diseño de navegación.....	112
4.4.4 Diseño de presentación.....	113
4.5 Fase V: Implementar los módulos necesarios para el íntegro y correcto funcionamiento del sistema	116
4.5.1 Descripción de las herramientas de desarrollo	116
4.5.2 Vistas de la aplicación	117
4.6 Fase VI: Realizar las pruebas de aceptación necesarias de cada módulo implementado	145
4.6.1 Pruebas caja negra y caja blanca	145
4.6.2 Encuesta de satisfacción con el sistema	148

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	154
5.2 Recomendaciones	155

REFERENCIAS	157
--------------------------	-----

ANEXOS	161
---------------------	-----

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS

01	Historia de Usuario N°1	47
02	Historia de Usuario N°2	47
03	Historia de Usuario N°3	48
04	Historia de Usuario N°4	48
05	Historia de Usuario N°5	48
06	Historia de Usuario N°6	49
07	Historia de Usuario N°7	49
08	Historia de Usuario N°8	49
09	Historia de Usuario N°9	50
10	Historia de Usuario N°10	50
11	Historia de Usuario N°11	50
12	Historia de Usuario N°12	51
13	Historia de Usuario N°13	51
14	Historia de Usuario N°14	51
15	Historia de Usuario N°15	52
16	Historia de Usuario N°16	52
17	Historia de Usuario N°17	52
18	Historia de Usuario N°18	53
19	Historia de Usuario N°19	53
20	Historia de Usuario N°20	53
21	Historia de Usuario N°21	54
22	Historia de Usuario N°22	54
23	Historia de Usuario N°23	54
24	Historia de Usuario N°24	55
25	Historia de Usuario N°25	55

26	Historia de Usuario N°26	55
27	Historia de Usuario N°27	56
28	Historia de Usuario N°28	56
29	Historia de Usuario N°29	56
30	Historia de Usuario N°30	57
31	Historia de Usuario N°31	57
32	Historia de Usuario N°32	57
33	Historia de Usuario N°33	58
34	Historia de Usuario N°34	58
35	Historia de Usuario N°35	58
36	Historia de Usuario N°36	59
37	Historia de Usuario N°37	59
38	Historia de Usuario N°38	59
39	Historia de Usuario N°39	60
40	Historia de Usuario N°40	60
41	Historia de Usuario N°41	60
42	Tabla de Iteraciones.....	61
43	Tabla de dependencias de los módulos	63
44	Definición de caso de uso #1	74
45	Definición de caso de uso #2.....	75
46	Definición de caso de uso #3.....	76
47	Definición de caso de uso #4.....	77
48	Definición de caso de uso #5.....	78
49	Definición de caso de uso #6.....	79
50	Definición de caso de uso #7.....	80
51	Definición de caso de uso #8.....	81
52	Definición de caso de uso #9.....	82
53	Definición de caso de uso #10.....	83

54	Definición de caso de uso #11	84
55	Definición de caso de uso #12	86
56	Definición de caso de uso #13	88
57	Descripción de las tablas de base de datos #1	97
58	Descripción de las tablas de base de datos #2	97
59	Descripción de las tablas de base de datos #3	98
60	Descripción de las tablas de base de datos #4	98
61	Descripción de las tablas de base de datos #5	99
62	Descripción de las tablas de base de datos #6	99
63	Descripción de las tablas de base de datos #7	100
64	Descripción de las tablas de base de datos #8	100
65	Descripción de las tablas de base de datos #9	101
66	Descripción de las tablas de base de datos #10	101
67	Descripción de las tablas de base de datos #11	102
68	Descripción de las tablas de base de datos #12	102
69	Descripción de las tablas de base de datos #13	102
70	Descripción de las tablas de base de datos #14	103
71	Descripción de las tablas de base de datos #15	103
72	Descripción de las tablas de base de datos #16	104
73	Descripción de las tablas de base de datos #17	104
74	Descripción de las tablas de base de datos #18	105
75	Descripción de las tablas de base de datos #19	105
76	Descripción de las tablas de base de datos #20	106
77	Descripción de las tablas de base de datos #21	106
78	Descripción de las tablas de base de datos #22	107
79	Descripción de las tablas de base de datos #23	107
80	Descripción de las tablas de base de datos #24	108
81	Descripción de las tablas de base de datos #25	108

82	Descripción de las tablas de base de datos #26	109
83	Descripción de las tablas de base de datos #27	109
84	Descripción de las tablas de base de datos #28	110
85	Descripción de las tablas de base de datos #29	110
86	Descripción de las tablas de base de datos #30	111
87	Descripción de las tablas de base de datos #31	111
88	Colores de la aplicación.....	113
89	Fuente de la aplicación	114
90	Logos de la aplicación.....	115
91	Tabla de caso de prueba #1	145
92	Tabla de caso de prueba #2.....	145
93	Tabla de caso de prueba #3.....	146
94	Tabla de caso de prueba #4.....	146
95	Tabla de caso de prueba #5.....	147
96	Tabla de caso de prueba #6.....	147

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

01	Caso de uso del usuario y administrador.....	73
02	Modelo lógico de la base de datos	94
03	Modelo lógico de la base de datos: Parte 1	95
04	Modelo lógico de la base de datos: Parte 1.1	95
05	Modelo lógico de la base de datos: Parte 2	96
06	Modelo lógico de la base de datos: Parte 3	96
07	Mapa de navegación.....	112
08	Orientación del sistema	116
09	Módulo I: inicio de sesión y Módulo II: menú administrador	118
10	Módulo III: Lecciones disponibles y Módulo IV: Agregar nueva lección....	119
11	Módulo V: Categorías, niveles y libros disponibles.....	120
12	Módulo VI: Agregar nueva categoría.....	121
13	Módulo VII: Agregar nuevo nivel y Módulo VIII: Agregar nuevo libro.....	122
14	Módulo IX: Diapositivas disponibles.....	123
15	Módulo X: Agregar nueva diapositiva	124
16	Módulo XI: Preguntas disponibles y Módulo XII: Agregar nueva pregunta	125
17	Módulo XIII: Alternativas disponibles (Pregunta con respuesta simple)	126
18	Módulo XIII: Alternativas disponibles (Pregunta con respuesta múltiple)...	126
19	Módulo XIV: Agregar nueva alternativa.....	127
20	Módulo XV: Instrumentos disponibles y Módulo XVI: Agregar nuevo instrumento	128
21	Módulo XVII: Usuarios disponibles	129
22	Módulo XVIII: Registrar nuevo usuario	130
23	Módulo XIX: Reportes #1 y #2.....	131
24	Módulo XIX: Reportes #3	132

25	Módulo XX: Registro y Módulo XXI: Menú Usuario	133
26	Módulo XXII: Categorías disponibles	134
27	Módulo XXIII: Niveles disponibles y Módulo XXIV: Ranking.....	135
28	Módulo XXV: Actividad diaria.....	136
29	Módulo XXVI: Agregar instrumento y Módulo XXVII: Lecciones disponibles.....	137
30	Módulo XXVIII: Diapositivas de lección y Módulo XXIX: Prueba evaluativa de lección #1	138
31	Módulo XXIX: Prueba evaluativa de lección #2 y #3	139
32	Módulo XXX: Resultado de lección y Módulo XXXI: Exonerar nivel.....	140
33	Módulo XXXII: Perfil de usuario y Módulo XXXIII: Actualizar perfil de usuario	141
34	Módulo XXXIV: Anuncios y Módulo XXXV: Crear anuncio	142
35	Módulo XXXVI: Mis anuncios.....	143
36	Módulo XXXVII: Ejercicios y Módulo XXXVIII: Ayuda.....	144
37	Preguntas 1, 2 y 3 de la encuesta.....	148
38	Preguntas 4, 5 y 6 de la encuesta.....	148
39	Preguntas 7, 8 y 9 de la encuesta.....	149
40	Resultado de la primera pregunta en la encuesta	149
41	Resultado de la segunda pregunta en la encuesta.....	150
42	Resultado de la tercera pregunta en la encuesta	150
43	Resultado de la cuarta pregunta en la encuesta	151
44	Resultado de la quinta pregunta en la encuesta.....	151
45	Resultado de la sexta pregunta en la encuesta.....	152
46	Resultado de la séptima pregunta en la encuesta	152
47	Resultado de la octava pregunta en la encuesta	153
48	Resultado de la novena pregunta en la encuesta	153



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL
SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON
BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL**

Autor: Carbajal, Luis Felipe
Pérez, Luis Fernando

Tutor: Shum Xie, Yi Min

Fecha: Octubre, 2015

RESUMEN

En la actualidad, el aprendizaje de la teoría musical, la ejecución de un instrumento y la lectura musical es un proceso lento que requiere mucha práctica, así como un trabajo constante del mismo. Muchas veces el progreso del estudiante en la música depende de la disponibilidad de profesores, una gran cantidad de tiempo y muchas veces recursos financieros del estudiante. La idea de desarrollar dicha aplicación, surgió de la necesidad de unificar la información necesaria para que cualquier iniciante en la música, pueda desarrollar las habilidades necesarias para manejar la teoría y lectura musical, de tal forma que brinde soporte a la ejecución y estudio de un instrumento musical. Es por esto que se plantea como objetivo general de este proyecto el desarrollo una aplicación web para el soporte del aprendizaje de instrumentos musicales con bases en la teoría y lectura musical. Para cumplir con dicho objetivo, se utilizó la metodología de desarrollo Extreme Programming, donde se definirán los requisitos y requerimientos del sistema, su diseño, la implementación y finalmente las pruebas del mismo. El sistema propuesto cuenta con el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), se utiliza como editor de texto para el desarrollo Sublime Text 3.0 bajo la plataforma PHP, así como también HTML, JavaScript y como gestor de base de datos MYSQL. Asimismo se presentan los resultados obtenidos mediante el uso de la metodología y su desarrollo en cada fase. Por último se detallan las conclusiones y recomendaciones acerca del sistema propuesto.

Descriptor: Aprendizaje musical, instrumentos musicales, teoría musical, formato multimedia.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología ha logrado grandes avances y con ello las aplicaciones que en el área tecnológica se desarrollan, dentro de las diversas áreas tecnológicas se encuentra el área orientada a la disciplina, que permite contar con una gran cantidad de herramientas que faciliten o inclusive apoyen el proceso de la disciplina a través de la tecnología web.

Entre las diversas ramas de la educación se encuentra la educación en materia musical, que quizás es una de las más interesantes pero a su vez requiere de disciplina y constancia para lograr comprender las partes esenciales de la música, y ejecutar cualquier instrumento musical que se presente. El hecho de aprender a tocar un instrumento musical se ha convertido en una labor difícilmente abarcable debido a los altos costos que puede conllevar la realización de dichos estudios o debido a la gran cantidad de tiempo que se requiere.

Con la ayuda de formatos multimedia se busca generar un aprendizaje interactivo al usuario, de la forma más participativa para que su desempeño en su formación como músico sea lo más eficiente posible. El aprendizaje se basa en lecciones, de manera que el interés por el contenido de cada una permita mejorar en muchos casos su nivel de comprensión. La presente investigación se ve estructurada en cinco capítulos:

En el capítulo I titulado “El Problema”, se describirá la problemática actual que llevo al surgimiento del proyecto de investigación, así como se establecen los objetivos generales y específicos del mismo, la justificación y alcance.

En el capítulo II titulado “Marco Teórico”, son mencionados algunos antecedentes y trabajos previos realizados que guardan una estrecha relación con el proyecto a realizar, así como también se añaden ciertas bases teóricas de relevancia y un conjunto de términos básicos que serán tratados a lo largo de la investigación.

En el capítulo III titulado “Marco Metodológico”, se determina el tipo, diseño y nivel de la presente investigación, se selecciona la población y la muestra a tomar en consideración, las técnicas usadas para recopilar y analizar la información obtenida de dicha muestra, adicionalmente se realiza una síntesis de las fases de la metodología de desarrollo Extreme Programming mediante la cual se realizará el proyecto.

En el capítulo IV titulado “Resultados” se muestran los resultados que se obtuvieron de las herramientas aplicadas para la solución a la problemática descrita. Al finalizar, se presenta el último capítulo denominado “Conclusiones y Recomendaciones” se habla de cómo mejorar el sistema y de las conclusiones que se lograron con esta investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

A lo largo de la historia, el ser humano ha interactuado con otros individuos con el fin de comunicarse e intercambiar conocimientos que han ayudado a modificar y consolidar las diferentes formas de vida en el planeta. De tal forma que la cultura del ser humano ha evolucionado, tanto así que la representación de los rasgos culturales de hoy en día a variado mucho con respecto a nuestro pasado, sin embargo estos cambios no han logrado quitarle la importancia a los elementos culturales, ya que estos caracterizan y diferencian a una persona o a una sociedad de otra.

Entre las manifestaciones culturales más importantes en una sociedad se encuentra la música, capaz de transmitir emociones al oyente sin el uso de palabras o elementos visuales. Así, la música es de vital importancia no solo por su belleza y valor estético, sino también como medio a partir del cual el ser humano se puede comunicar e identificar en una sociedad.

Debido a esto, el fanatismo por la música crece cada vez más, y las personas se ven en la necesidad de transmitir sus emociones a través de esta manifestación artística, por consiguiente el ser humano busca la manera de interpretar o ejecutar su música en algún instrumento. Si bien es cierto que, el aprendizaje ha sido siempre un proceso duro y difícil, tanto para el maestro como para el alumno, causa por la que antiguamente no se disponía de la cantidad de materiales e ideas que hoy en día poseemos nosotros.

Con respecto al pasado la educación se basaba en la transmisión de conocimientos de forma natural y simple. Hoy en día, poseemos unas técnicas y unas estrategias que

hacen que esa transmisión sea placentera para el maestro e interesante para el alumnado, entre ellas por medio de la lectura, por medio de imágenes asociativas al tema, por medio de sonidos e incluso se adoptan en muchos casos una combinación de estos tres medios dando como resultado un gran material de aprendizaje.

De la misma manera, el aprendizaje musical es un proceso sumamente complejo, la documentación es poco explicativa e interactiva, además que exige el desarrollo de habilidades auditivas, de ejecución y de creación en tiempo real o diferido. A la vez, se apoya en la asimilación de contenidos teóricos, hechos, proposiciones, y el fomento de actitudes. El desarrollo de las capacidades musicales es necesario tanto para el aprendizaje “de base” como para el aprendizaje vocacional, en las escuelas de música y el profesional, en los conservatorios. (Rusinek, 2004)

Hoy en día los avances tecnológicos han contribuido para que Internet crezca y se propague a nivel mundial, arraigándose en cada uno de los sitios en la cual ha sido manejada y logrando un alto nivel de aceptación y popularidad entre quienes la acceden. Es así su evolución que hoy en día es un recurso accesible desde nuestro teléfono celular, computadora portátil, y cualquier otro dispositivo. De la misma manera, las tecnologías están presentes en la mayoría de las actividades humanas, entre ellas se encuentra la del sector educativo, la cual hace uso de la tecnología de Internet como recurso o herramienta para el aprendizaje.

Si bien existe una diversidad de formas y recursos para el aprendizaje musical de algún instrumento tales como libros impresos, libros digitales y revistas o publicaciones, no siempre resulta fácil la adquisición de los mismos debido a que en su gran mayoría suelen ser costosos y poco prácticos, incluso que los libros impresos pueden extraviarse o deteriorarse con el tiempo. Ahora bien, un gran impedimento que se suma a lo anterior es la necesidad que tiene el estudiante de mantener siempre la información disponible y accesible, siendo esto el inconveniente que limita el progreso y desempeño eficaz en el aprendizaje musical.

En la actualidad el aprendizaje musical que imparten las instituciones y academias educativas son de altos costos, no cualquier persona posee los suficientes recursos para acceder a la misma, indiferentemente de la clase social son gastos muy elevados, sin contar el medio para asistir a dicha institución. A pesar del excelente conocimiento que puede brindar las instituciones de esta índole, la disponibilidad del estudiante es uno de los factores que más se requiere para lograr el éxito en el aprendizaje, además el tiempo que dura en completar sus estudios es extenso y resulta ser uno de los inconvenientes que desmotivan a las personas para que formen parte como estudiantes de dichas instituciones.

Es importante destacar que, el aprendizaje de la teoría musical y la ejecución de un instrumento es un proceso lento que requiere mucha práctica, específicamente un trabajo constante y metódico de repetición (Revista Venezolana de Computación, 2014). Es por eso que, para ejecutar algún instrumento es necesario educar constantemente el oído a través de sonidos que emiten las notas musicales y conocer las mismas por medio de las bases teóricas implantadas en la rama musical.

De la misma manera el aprendizaje y los conocimientos acerca de la lectura musical son muy importantes para cualquier persona que se esté formando como músico, independientemente del instrumento se puede interpretar la música escrita a través de una partitura. A pesar de que las instituciones imparten los conocimientos acerca de la lectura musical, muchas veces resulta difícil interpretar la lectura, ya que requiere de una constante práctica. Si bien existen muchos recursos para aprender un instrumento, no todos estos integran los conocimientos de lectura e interpretación de la música.

Por consiguiente, se propone unificar toda la información en relación al proceso de la educación musical tanto global como dirigida hacia algún instrumento de estudio, implementando modalidades o técnicas interactivas con el fin de promover esta rama de la educación, sus bases teóricas, los conocimientos acerca de la lectura musical y el desarrollo de habilidades auditivas en la misma.

1.2 Formulación del problema.

De acuerdo a lo planteado, se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo incluir de manera unificada toda la información y los recursos necesarios a través de contenidos multimedia interactivos que faciliten el aprendizaje de instrumentos musicales?

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar una aplicación web como herramienta para facilitar el aprendizaje de instrumentos musicales.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual que presentan las personas que aspiran aprender acerca de la rama musical.
- Determinar las herramientas y los formatos multimedia interactivos necesarios para el aprendizaje de los instrumentos musicales y su forma de ejecución.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Diseñar una interfaz simple, interactiva y atractiva, que cumpla con los principios de usabilidad y accesibilidad.
- Implementar los módulos necesarios para el íntegro y correcto funcionamiento del sistema.
- Realizar las pruebas de aceptación necesarias de cada módulo implementado.

1.4 Justificación del problema.

En numerosas ocasiones resulta complicado encontrar una institución especializada en la música que sea asequible en precio y ubicación, ya que muchas veces suelen ser altamente costosas y no siempre suelen estar ubicadas cerca del estudiante, todos estos problemas repercuten directamente en el estudiante, lo que provoca como consecuencia que este no logre terminar sus estudios, abandonando la institución, ya sea por falta de recursos o por el agobio que causa el trayecto hacia la institución.

En la actualidad, el gran esparcimiento de la tecnología ha logrado cambiar la conducta del ser humano en su vida diaria, volviendo indispensable el uso de esta para

facilitar sus tareas cotidianas. Así mismo, el uso de tecnologías como el Internet han logrado mantener a la sociedad conectada e informada, dado al gran esparcimiento de esta tecnología es posible encontrarse con un gran número de usuarios que pueden acceder a ella fácilmente, haciendo posible ofrecer servicios no solo a un número limitado de personas, si no a cualquier persona que posea una conexión a Internet.

Con el Internet en pleno auge y gracias a que se encuentra bastante difundido, nacen las aplicaciones web que le ofrecen al usuario herramientas tanto de trabajo como de estudio, generando así nuevas técnicas que estimulen el proceso de aprendizaje, el cual permite dejar a un lado el sistema clásico presencial y brindarle al usuario un ahorro de tiempo y adaptabilidad en su estilo de vida.

Hoy en día existe mucha documentación en la web para aprender sobre cualquier instrumento musical, lamentablemente muchas de estas lecciones son limitadas debido a que solo enseñan material muy básico y muchas veces no están organizadas por nivel de experiencia, por lo que complica el método de estudio al usuario. Cabe destacar que dicha documentación no ofrece material didáctico, por lo que no se tiene una interacción con el nivel de conocimiento del usuario y es posible que no logren un alto rendimiento o motivación para seguir aprendiendo.

Por otro lado, el hecho de tener acceso a internet e ingresar a una aplicación web dirigido al aprendizaje musical podría resultar costoso, y por consiguiente una limitante adicional, aunque es rentable en comparación al costo asociado que genera estudiar música en un instituto o adquirir dicho material de estudio. Por otra parte una aplicación web que incluya todo el material de estudio, así como el manejo de formatos multimedia para un interactivo aprendizaje en un mismo sistema no ha sido solventada en su totalidad.

Debido a todo esto, se ha de generar un interés por el desarrollo de una aplicación web que agrupe todo el material para el aprendizaje y desarrollo de habilidades musicales, estructurando todo el contenido en diferentes niveles de experiencia, dentro de los cuales el usuario se desempeñará conforme a su progreso en dicho material, de

esta manera el usuario podrá evaluar sus conocimientos y motivarse a progresar con las lecciones interactivas asociadas al material de estudio.

1.5 Alcance.

El presente proyecto ofrecerá una serie de herramientas y características enfocadas en el aprendizaje musical, entre algunas de las funcionalidades se disponen de:

- Módulo de lecciones interactivas, se presentan diferentes interrogantes didácticas asociadas a la lección y al nivel respectivo, donde el usuario puede evaluar sus conocimientos e ir adquiriendo nuevo material de estudio.
- Módulo de material de apoyo, se ofrece el material de aprendizaje que se le brindara al usuario para que pueda estudiar y de este modo aprender o renovar los conocimientos.
- Tablón de anuncios, donde el usuario puede dejar algún aviso para buscar integrantes o formar parte de una banda.
- Por otra parte, el usuario podrá seleccionar los instrumentos que desea cursar, inicialmente se dispondrán de tres instrumentos musicales: Guitarra, Bajo y Teclado. De la misma manera el administrador podrá agregar más instrumentos con sus respectivas lecciones, contenido y estructura.
- La metodología a utilizar para el desarrollo del sistema web será XP y las herramientas a utilizar para su desarrollo serán las siguientes:
 - Lenguajes de programación: PHP, HTML 5, JAVASCRIPT, CSS 3, SQL.
 - Framework: Bootstrap, Laravel.
 - Herramientas para diseño y gestión de base de datos: MYSQL WORKBENCH, PHPMYADMIN.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Toda investigación requiere tomar en cuenta trabajos previamente realizados por otros autores que permitan aportar conocimientos para lograr alcanzar los objetivos esperados de la manera más eficiente.

Figuera Gerson (2014) presentó su trabajo de grado “**Desarrollo de una aplicación móvil en el sistema operativo Android como herramienta de apoyo en el aprendizaje de guitarra clásica**” como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Computación en la Universidad José Antonio Páez (Venezuela) en el cual desarrolló una aplicación móvil en el sistema operativo Android como herramienta de apoyo en el aprendizaje de la guitarra clásica. Dicha aplicación surgió de la necesidad de unificar la información y las herramientas necesarias para que todo músico o iniciante en la música tenga siempre a su disposición una selección de funcionalidades integradas en una sola aplicación, todo desde el alcance de un teléfono inteligente, así como también, el usuario se evitara la adquisición de numerosas herramientas en paquetes individuales.

La investigación realizada concluye que es de gran utilidad incluir en una sola aplicación herramientas esenciales como el buscador de acordes, buscador de escalas, afinador y metrónomo, ya que facilita su uso y las mantiene siempre al alcance del usuario, de manera que el aprendizaje de la guitarra clásica sea lo más útil y productivo. Este trabajo de grado nos aporta algunas bases teóricas que son de utilidad para el enfoque en el aprendizaje de la guitarra, además de la integración de formatos multimedia utilizados que permiten una mayor comprensión del contenido impartido, donde dicho contenido sea agradable e interactivo al usuario.

Asimismo, Rodriguez G, Cortés K, Suarez J, y Pereira W. (2014) presentaron un trabajo de investigación titulado **“Sistema Informático para el aprendizaje de la guitarra eléctrica bajo una estrategia de juego interactivo”** como aporte para la expansión del conocimiento en el área de la computación, donde desarrollaron una aplicación móvil que ofrece una alternativa automatizada para el aprendizaje musical de la guitarra eléctrica, usando estrategias de juegos interactivos. Esta herramienta para la enseñanza musical, se implementó para dispositivos móviles con conexión a internet, permitiendo la comunicación con un servidor que brinda la información de texto, imágenes y sonidos. De igual manera dicho sistema permite evaluar a los usuarios y medir el progreso del juego mediante preguntas. La intención de este trabajo de investigación es aprovechar el autoaprendizaje a través de una aplicación móvil interactiva que permita ser flexible y accesible al estudiante, ya que se presentaba la problemática de que muchas veces los iniciantes en el mundo de la música dependían de una gran cantidad de tiempo o recursos financieros.

Dicha investigación concluye que el sistema propuesto es sin duda una alternativa viable para el aprendizaje amigable de la guitarra eléctrica, tanto desde el punto de vista práctico como teórico. De igual forma los análisis estadísticos efectuados arrojaron como resultado que las personas que utilizaron la aplicación móvil aprendieron más rápidamente los conocimientos teórico-prácticos que las personas que utilizaron el método presencial tradicional. Esto demuestra que la inclusión de sistemas informáticos en el ámbito de aprendizaje musical es una solución favorable para las personas que se les dificulta tomar clases presenciales de música.

Este trabajo se consultó para utilizarlo como guía de cómo estructurar y presentar las bases teóricas con el fin de lograr una estrategia para el aprendizaje de interacción y motivación por parte del usuario. El objetivo es que las evaluaciones sean lo suficientemente entretenidas para el usuario, de manera que su progreso sea el más eficiente. Entre las evaluaciones presentadas se encuentran: de verdadero o falso, respuesta por selección de imagen, y respuesta por identificación de sonidos.

Por su parte, Graü Mariangeles (2013), en su trabajo de grado titulado “**Aplicación Educativa Multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura lenguajes de programación (2303254), de la Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente**” para optar por el título de Licenciada en Informática en la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre (Venezuela), desarrolló una aplicación educativa multimedia dirigida a estudiantes de la Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente que cursen la asignatura Lenguajes de Programación, debido a que se encontraba deficiencia en los estudiantes debido a factores como: la falta de seguridad, la falta de motivación, la insuficiencia de textos actualizados en la biblioteca y la ausencia de medios interactivos y didácticos. De igual manera, el tiempo empleado para impartir la enseñanza muchas veces no logra satisfacer las expectativas de los estudiantes.

Dicha aplicación fue desarrollada con la intención de complementar los contenidos impartidos en clases o simplemente reforzar aquellos contenidos que pudieron ser entendidos en forma parcial en la enseñanza presencial. Asimismo, le proporcionará a los docentes encargados de dictar la asignatura, la posibilidad de complementar sus funciones de educador y no ser el único transmisor de conocimiento sino que sus alumnos sean partícipes y responsables de su propio aprendizaje. Esta investigación concluye que de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas con estudiantes de la Licenciatura en Informática y especialistas en las distintas áreas, se pudo confirmar que la aplicación cumple con el requerimiento inicial, cuyo propósito es, lograr una aplicación educativa con medios multimedia interactivos y didácticos acerca de la asignatura Lenguajes de Programación en la Universidad de Oriente.

De este antecedente, se extrae el método de estructurar el contenido, materiales o herramientas asociadas al aprendizaje del tema en cuestión. De igual forma se tendrá en cuenta las evaluaciones que implementaron, dentro de las cuales se destacan las diversas categorías de preguntas como: verdadero o falso, completación y selección.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Aplicación Web

Según Mendoza y Barrios (2004): Una aplicación Web consiste en un software basado en Internet, en el cual una población extensa de usuarios, por medio de un navegador, hacen peticiones remotas y esperan una respuesta que puede implicar una mezcla de publicación impresa y desarrollo de software, de mercadeo e informática, de comunicaciones internas y relaciones externas, y de arte y tecnología.

Una aplicación Web se distingue por utilizar hipermedia para presentar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y video, por su actualización constante, por su inmediatez y por la capacidad de interactuar con otros elementos de Internet, o efectuar transacciones automáticas en otros portales de Internet, etc. El desarrollo de aplicaciones Web es más que un medio de manipulación y creación de presentaciones, ya que además debe incluir análisis de necesidades, diseño, gerencia, métricas, mantenimiento, etc.

En la actualidad existe una gran variedad de aplicaciones Web, que van desde páginas informativas hasta aplicaciones complejas que ofrecen diversidad de servicios al usuario. Por tal razón, Ginige y Murugesan (2001), agrupa las aplicaciones Web según el grado de complejidad en informativas, interactivas, transaccionales, flujo de trabajo, ambientes de trabajo colaborativo, mercados y comunidades en línea y portales Web.

Características de las Aplicaciones Web

Son aplicaciones basadas en el modelo Cliente/Servidor que gestionan datos almacenados en un servidor web, y que utilizan como interface páginas en formato HTML, conteniendo datos hipermedia. Las aplicaciones web se caracterizan porque están formadas por diferentes módulos, independientes entre sí, que se pueden ejecutar en el servidor o en el cliente y pueden estar implementados utilizando lenguajes o tecnologías diferentes.

Otra característica básica de este tipo de sistemas es que para organizar la información se suelen utilizar Bases de Datos. Una aplicación de este tipo, interrogará la Base de Datos, para de esta manera visualizar de nuevo los resultados en un navegador web. Es el caso de las típicas aplicaciones que mediante formularios capturan los datos de entrada, se comunican con un Sistema Gestor de Bases de Datos y formatean la correspondiente información de salida para que pueda ser visualizada en un navegador web.

Según Rossi (2013), las aplicaciones web presentan las siguientes ventajas:

- **Facilidad de manejo:** ya que la interacción con el usuario se establece en base a elementos a los que está cada vez más acostumbrado, páginas web, que le permiten conocer la funcionalidad del sistema con poco esfuerzo.
- **Accesibilidad:** las aplicaciones web son accesibles desde cualquier punto de la red, lo cual significa que un usuario autorizado (se pueden establecer controles de acceso) puede utilizarla si dispone de cualquier conexión a Internet (salvo el caso de que se trate de una aplicación que funcione en una red TCP/IP propia, en cuyo caso será necesario disponer de acceso a la misma).
- **Portabilidad:** los navegadores web se han desarrollado para todo tipo de máquinas, por lo que cualquier usuario de internet, dispone de la herramienta básica para lanzar la aplicación.
- **Ahorra tiempo y espacio en nuestro disco duro:** Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- **No hay problemas de compatibilidad:** Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- **Actualizaciones inmediatas:** Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.

- **Consumo de recursos bajo:** Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en nuestro ordenador, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos nuestros porque se realizan desde otro ordenador.
- **Multiplataforma:** Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.

Por esta cantidad de elementos a tener en cuenta, es importante que el desarrollo de esta aplicación web sea lo más eficiente, enfocando su desarrollo por medio de diferentes técnicas que den como resultado una aplicación web intuitiva, sencilla y completa.

2.2.2 Instrumento Musical

Un instrumento musical es cualquier objeto que sea utilizado por el ser humano para producir sonidos en el marco de una creación musical. En la música, los instrumentos musicales son el vehículo entre el compositor, los intérpretes y el público auditor. Cabe destacar que cada género musical tiene sus instrumentos respectivos, ya sea rock, jazz, flamenco, salsa o cualquier otro género, todos son posibles de interpretar a través de algún instrumento musical. (Maggiolo, 2012)

Clasificación de los Instrumentos Musicales

Al estudiar los instrumentos musicales, es frecuente encontrarse con la clásica división de los instrumentos en tres familias: viento, cuerda y percusión. Este sistema, aunque muy aceptado, es poco preciso, y así, por ejemplo se incluyen en percusión tanto los instrumentos propiamente percutidos como cualquier otro que simplemente no sea de cuerda ni de viento.

Erich von Hornbostel y Curt Sachs establecieron cinco clases o categorías principales de instrumentos musicales, que a su vez se dividen en grupos y subgrupos, según el modo de generación del sonido:

- **Idiófonos:** Son aquellos instrumentos en los que el sonido procede de un cuerpo sólido y es generado por vibración del instrumento mismo mediante percusión, frotación o pulsación, como en el caso de las claves, xilófono, campana.

- **Membranófonos:** Son aquellos en los cuales el sonido es generado por la vibración de una membrana por percusión o frotación, como es el caso del timbal, tambor, conga.
- **Aerófonos:** Son los llamados instrumentos de viento, utilizan el aire como fuente de sonido. Donde el sonido es generado por la vibración del aire, a causa del roce con una lengüeta, labios o cuerdas vocales, como es en el caso de la flauta, trompeta, saxofón, clarinete, armónica.
- **Cordófonos:** Son los llamados instrumentos de cuerda, donde el sonido es generado por la vibración de una cuerda mediante percusión, frotación o pinzamiento, como en el caso del arpa, guitarra, violín, piano.
- **Electrófonos:** En estos instrumentos, el sonido es generado por medios electrónicos, como en el sintetizador o el theremín.

Entre los instrumentos musicales más conocidos se encuentran:

- **La Guitarra:** Es un instrumento musical de cuerda muy popular y uno de los más empleados en géneros como el rock, el blues, el tango, el folclor y el flamenco, entre otros. La guitarra la podemos encontrar de distintas clases o tipos, entre los cuales destacan: la guitarra acústica, la guitarra electroacústica y la guitarra eléctrica.

La guitarra clásica está compuesta por una caja de resonancia que ostenta una forma de óvalo estrechado y dispone de un agujero central en la tapa, un mástil, sobre el que va adosado un diapasón y seis cuerdas que se pulsarán con los dedos de una mano, mientras que los dedos de la otra pisan el mástil. Sobre el diapasón van incrustados los trastes que son los que permiten la ejecución de las notas musicales. Cabe destacar que algunos de estos elementos también se pueden encontrar en las guitarras eléctricas o electroacústicas, ya que las mismas son producto de la evolución de la guitarra clásica.

A continuación, en la figura 1 se muestra cómo está compuesta estructuralmente dicho instrumento, es decir, de las partes que ella posee:

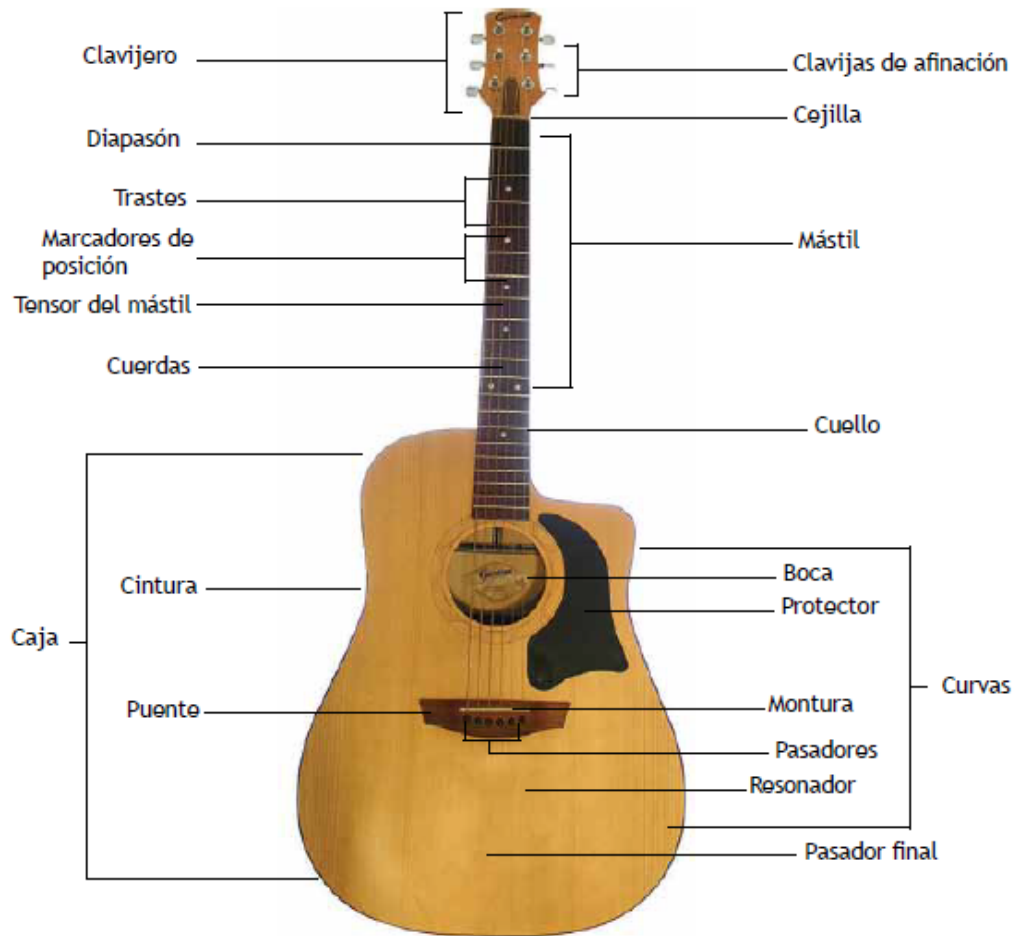


Figura 1: Partes de una guitarra clásica.

Fuente: traducirportugues.com.ar [Página web en línea] (2015)

- **El Teclado:** Es un instrumento musical que se deriva del piano, el cual consta de teclas y destinada a ser accionada por medio de los dedos de las manos. Está compuesto por un conjunto de teclas adyacentes, negras y blancas. El intervalo entre teclas adyacentes es de un semitono, y entre dos teclas corresponde a un tono.

La característica principal de un teclado son las teclas, entre ellas tenemos: las teclas blancas, cuya característica es que son grandes, gruesas y son conocidas como: notas naturales, las teclas negras son pequeñas y conocidas como: sostenidos y bemoles. Un teclado normal contiene 52 teclas blancas y abarcan tres octavas, asimismo contiene 36 teclas negras, dando un total de 88 teclas en un piano, cabe destacar que el número de teclas negras y blancas puede variar según el fabricante, y según el modelo de teclado.

A continuación, en la figura 2 se muestra cómo está compuesto estructuralmente dicho instrumento, y en la figura 3 se muestran las teclas blancas y negras, y sus notas respectivamente:



Figura 2: Partes de un teclado electrónico.

Fuente: infovisual.info [Página web en línea] (2015)

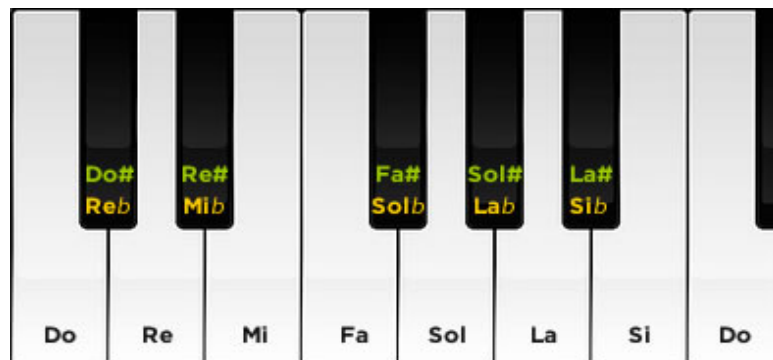


Figura 3: Partes de un teclado electrónico.

Fuente: musicaaprendiendoconlaura.blogspot [Página web en línea] (2015)

- **La Batería:** Es un instrumento musical de percusión que consiste en la unión de otros varios instrumentos como los platillos y los tambores, entre otros. Es un instrumento que se toca mediante baquetas y pedales, muy usado en los estilos de música rock, pop y jazz, cuya función básica dentro de cualquier conjunto musical, es marcar el ritmo y los tiempos de la melodía.

La batería moderna se compone de varios elementos básicos, entre ellos:

- **Los tambores:** Generalmente están fabricados de madera y tienen un parche fabricado en plástico, en cada uno de sus extremos, uno de golpeo y otro resonante. Existen varios tipos de tambores en la batería: bombo, caja, tom toms, tom base.
- **Los platillos:** Construidos normalmente en una aleación de bronce a latón, con una estructura cóncava y agujereada en su centro. Los tipos de platillos varían en función del tamaño y la sonoridad emitida y que tiene diversos nombres como por ejemplo, *Ride*, *Hi-hats*, *Splash*, *Crash*, *China*, *Cup Chime*, *Bell* o *Chopper*, entre otros.

A continuación, en la figura 4 se muestra cómo se compone dicho instrumento:



Figura 4: Partes de una batería.

Fuente: comotocarbateria.wikispaces [Página web en línea] (2015)

- **El Bajo:** Es un instrumento musical de cuerda que tiene uso en la mayoría de los estilos musicales especialmente en el funk, el rock, el pop, la balada, el jazz, el blues y el country. Su nombre se debe a que es el instrumento de cuerda que emite los sonidos más bajos, en comparación a la guitarra eléctrica, el bajo es similar en apariencia y construcción, pero con un cuerpo de mayores dimensiones, un mástil de mayor longitud y escala y, dependiendo del rango tienen cuatro, cinco, seis o más cuerdas.

Aunque es similar a la guitarra, tienen diferencias al ser tocados, la guitarra se toca con los dedos, con las uñas y con las uñetas de plástico, mientras el bajo se toca principalmente con la yema de los dedos.

A continuación, en la figura 5 se muestran los principales componentes del bajo eléctrico:



Figura 5: Componentes del bajo eléctrico.

Fuente: taringa.net [Página web en línea] (2015)

El conocimiento acerca de los diversos instrumentos musicales es necesario para lograr un mejor enfoque de estudio que permita comprender el funcionamiento de los mismos, y así poder clasificarlos respectivamente en la aplicación web.

2.2.3 Teoría Musical

En la educación musical uno de los objetivos principales que se persiguen es que el alumnado conozca la función de la lectura y escritura musical, así como que aprenda sus elementos más básicos para poder comunicarse y expresarse con la música.

La teoría musical es un campo de estudio que tiene por objeto la investigación de los diversos elementos de la música, entre ellos el desarrollo y la metodología para analizar, escuchar, comprender y componer música. (Carreño, 2010)

Dentro de los elementos más importantes que comprende el estudio de la música se encuentran:

- **El pentagrama:** Es el lugar donde se escriben las notas y todos los demás signos musicales, tiene cinco líneas y cuatro espacios, que se cuentan de abajo hacia arriba. A este pentagrama musical se le pueden añadir más líneas y espacios a través de lo que se conoce como líneas adicionales.
- **Las notas musicales:** En la música se utilizan doce sonidos, hay siete sonidos naturales y cinco alterados. Una vez que llegamos a los doce sonidos, volvemos a repetirlos en el mismo orden, a lo largo del registro de cada instrumento musical, donde cada una de estas repeticiones de doce sonidos se llama octava.

Las notas naturales son: DO – RE – MI – FA – SOL – LA – SI. Así como existen las notas naturales, también se encuentran las alteradas: DO#/Re*b* – RE#/Mi*b* – FA#/SOL*b* – SOL#/LA*b* – LA#/Si*b*. Donde el símbolo # significa sostenido, es decir, alterar la nota de modo que suba un semitono, y el símbolo *b* significa bemol, es decir, alterar la nota de modo que baje un semitono.

- **Las claves musicales:** Es el primer signo que vemos en cada pentagrama, y son las que le dan el nombre y la altura a las notas. Los tres símbolos actuales utilizados para representar las distintas claves son: la clave de do, la clave de fa

y la clave de sol, cada una de ellas tiene su respectivo uso dependiendo del instrumento que interpretará la música.

- **Los compases musicales:** Sirven para ordenar la música. Los compases dividen los pentagramas en unas casillas que tienen la misma cantidad de tiempos. Cada compás tiene una línea divisoria o barra de compás que lo separa del siguiente, esa línea se hace verticalmente en los compases.
- **La ligadura:** La ligadura de valor o de prolongación es la línea curva que vemos uniendo dos o más notas de la misma altura, es decir, con la misma ubicación en el pentagrama. Sólo se toca la primer nota donde se inicia la ligadura, y se suma el valor de las restantes ligadas.
- **El puntillo:** Es un punto que se coloca a la derecha de la nota o del silencio aumentando la mitad del valor de la figura o silencio que lo precede.
- **Armadura de clave:** Es el conjunto de alteraciones propias, ya sean sostenidos o bemoles, que escritas al principio del pentagrama sitúan una frase musical en una tonalidad o escala específica. Las armaduras de clave por lo general se representan al principio de una línea de notación musical, inmediatamente después de la clave y antes del signo de compás, su propósito es reducir al mínimo el número de alteraciones necesarias para anotar la música en la partitura a lo largo de una pieza.
- **Escala musical:** Es un grupo de notas que siguen el orden natural de los sonidos (DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI). La mayoría utiliza siete notas, más la repetición de la primera, que sería la octava. Entre las escalas más importantes se encuentran: escalas mayores, escalas menores, escala pentatónica, escala de blues, escala menor armónica, escala menor melódica, escala cromática, entre otras.
- **Intervalos:** Un intervalo es la distancia entre dos notas musicales, medida cuantitativamente en grados o notas naturales y cualitativamente en tonos y

semitonos. Los intervalos pueden ser clasificados en: mayores, menores, justos, aumentados, disminuidos, súper aumentados y sub disminuidos.

- **Acordes:** Se llama acorde a un grupo de notas tocadas simultáneamente, pueden estar formados por tres o más notas. Hay varios tipos de acordes, cada uno está formado por intervalos diferentes, que son los que van a determinar la clase de acorde. Entre los tipos de acordes más conocidos se encuentran: acordes mayores, acordes menores, acordes de tríada, acordes de séptima, acordes de quinta, acordes disminuido, acordes con sexta, acordes de novena, entre otros.
- **Arpeggios:** El arpeggio es un acorde cualquiera, donde las notas son tocadas de una a la vez, aunque también existen escalas de arpeggios cuyas notas representan al acorde respectivo, que tocadas una a una forman una melodía. Así como en los acordes, los arpeggios se pueden clasificar en mayores, menores, de séptima, entre otros.

El aprendizaje de todos estos conocimientos elementales de la teoría musical no solamente pueden aplicarse al aprendizaje de un instrumento musical en particular, sino también al de otros instrumentos, ya que las nociones básica teóricas son esencialmente las mismas.

Es importante conocer cada uno de estos elementos que integran el aprendizaje de la música, ya que son la base fundamental para el estudio de cualquier instrumento musical, y a su vez permite enfocar los conocimientos necesarios para la distribución e implantación de las bases teóricas en el desarrollo de la aplicación web.

2.2.4 Lectura Musical

La lectura en la música es el proceso de comprensión de algún tipo de información y/o ideas almacenadas y transmitidas mediante algún tipo de código, usualmente mediante un lenguaje que se representa en notación musical (Millán, 2001). Es decir, a través de la notación musical se puede escribir música o representar alguna pieza

musical, donde el elemento básico de cualquier sistema de notación musical es la nota, que representa un único sonido y sus características básicas: duración y altura.

En el lenguaje musical formal, es de mucha importancia conocer y respetar cada uno de los posibles elementos que se encuentren en una pieza musical, tales como:

- **Indicación de compás:** son dos números escritos al comienzo del pentagrama, como una fracción sin barra, después de la clave, y determina cuántos tiempos hay en un compás (número superior), y cuál es la figura que tiene el valor de un tiempo (número inferior).
- **Figura musical:** Son las que determinan la duración de los sonidos en una pieza musical. Asimismo, cada figura musical tiene su respectivo silencio, cuando nos referimos a silencio, es la pausa momentánea de la figura correspondiente. Las figuras musicales son siete, de mayor a menor valor son: redonda, blanca, negra, corchea, semicorchea, fusa y semifusa. Cada una de ellas con sus correspondientes silencios.
- **Cifrado:** El cifrado es un sistema en donde se codifica cada una de las siete notas naturales con una letra mayúscula. Esto nos permite saber sobre qué armonías están escritos los temas, sólo con leer las letras, sin importar el instrumento para el cual fue escrito. El cifrado es un sistema universal, donde: DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, equivale a: C, D, E, F, G, A, B, respectivamente. En el caso de que algún acorde lleve alteración, se le agrega al lado de la letra. Para identificar el cifrado de un acorde mayor bastará con colocar la letra del acorde solo, si el acorde es menor, lo más común es colocar después de la letra del acorde, la "m" minúscula. Pero también se puede poner el signo "-", o "min". Así también la abreviatura de un acorde disminuido puede ser "dis", "dim", o el signo "°". Los acordes con séptima pueden representarse con el número 7, "Maj7", "m7", dependiendo si es menor, mayor o dominante. Estos no son todos los cifrados que existen, hay una gran cantidad de acordes, y por cada acorde su cifrado correspondiente.

- **Signos de repetición:** Son marcas y signos que tienen el objetivo de evitar volver a escribir compases que van a ser repetidos de la misma forma en que ya fueron escritos. Esto hace que los temas queden en una partitura más corta, y desde el punto de vista de lectura, el proceso es más esquemático y práctico.

Entre los signos de repetición más utilizados se encuentran:

- **Barra de repetición:** Es una doble barra con dos puntos, dichos puntos se encuentran encima y debajo de la tercera línea del pentagrama. Esta barra de repetición indica un fragmento de la partitura que ha de repetirse o indica repetir desde el comienzo de la partitura.
- **Casillas de repetición:** Se utilizan junto con la barra de repetición. Son casillas que indican una repetición, pero con un salto cuando se pasa a la segunda parte. Se repite desde el comienzo o desde la barra de repetición de apertura, repetición que se marca con la primera casilla, que se va a omitir en el momento de llegar a ella, para pasar a la segunda.
- **Signo Da Capo (DC):** Significa "desde el comienzo", e indica una repetición total de la pieza. Cumple la misma función que la barra de repetición. Cuando está asociado con la indicación "al *Fine*", hay que repetir desde el comienzo y terminar donde se coloque "*Fine*".
- **Coda:** Es un signo que indica una referencia y puede aparecer como DC al coda. Su significado es que después de la repetición, hay que saltar al segundo símbolo Coda.
- **Repetición del compás anterior:** Este signo evita tener que volver a escribir el compás anterior o los compases anteriores. Se puede denotar con el símbolo "%".

En toda pieza musical o composición musical vamos a encontrar todos estos elementos escritos dentro de un pentagrama, y a su vez una composición musical completa se presenta en un documento conocido como partitura, que indica cómo debe

interpretarse dicha composición musical, mediante el lenguaje formado por signos musicales y los elementos que representan la notación musical.

Con la presente información se permite, orientar el desarrollo de la aplicación, ya que la lectura musical es una de las bases necesarias para el aprendizaje de la música y de mucha utilidad para el desarrollo y aplicación de cada uno de estos elementos que conforman la lectura en la música. A su vez permite estructurar y definir cada contenido a impartir, generando así, los conocimientos más relevantes e importantes para que cualquier músico pueda desenvolverse en las composiciones musicales.

2.2.5 Multimedia

Hernández (2010), señala que: Es una nueva plataforma donde se integran componentes para hacer ciertas tareas que proporcionan a los usuarios nuevas oportunidades de trabajo y acceso a nuevas tecnologías. Se refiere, usualmente, al uso de una amplia variedad de medios dentro de una interfaz. La información es guardada en diferentes formatos (sonido, imágenes estáticas o en movimiento, texto, entre otros.) y organizada de manera que pueda ser recuperada, mostrada de diversas formas para que el usuario final amplifique su significado y pueda generar conexiones e interpretaciones diversas. Se puede decir que en una computadora es el modo de mostrar gráficos, vídeos, sonidos, textos y animaciones como forma de trabajo, e integrarlo todo en un mismo entorno llamativo para el usuario, que interactuará o no sobre él para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas.

A continuación presentamos brevemente la función que pueden realizar cada uno de los medios o formatos multimedia:

- **Texto:** El texto refuerza el contenido de la información y se usa básicamente para afianzar la recepción del mensaje icónico, para asegurar una mejor comprensión aportando más datos y para inducir a la reflexión. La inclusión de texto en las aplicaciones multimedia permite desarrollar la comprensión lectora, discriminación visual, fluidez verbal, vocabulario, entre otros.

- **Sonidos:** Los sonidos se incorporan en las aplicaciones multimedia principalmente para facilitar la comprensión de la información clarificándola. Los sonidos que se incorporan pueden ser locuciones orientadas a completar el significado de las imágenes, música y efectos sonoros para conseguir un efecto motivador captando la atención del usuario.
- **Imágenes estáticas:** Las imágenes estáticas tienen gran importancia en las aplicaciones multimedia, su finalidad es ilustrar y facilitar la comprensión de la información que se desea transmitir.
- **Imágenes dinámicas:** Las imágenes en movimiento son un recurso de gran importancia, puesto que transmiten de forma visual secuencias completas de contenido. Entre los tipos imágenes dinámicas se pueden distinguir: videos o animaciones. (Belloch, 2013)

Tipos de Multimedia

Los diferentes tipos de multimedia se pueden clasificar de acuerdo a la finalidad de la información, o también, al medio en el cual serán publicadas, entre ellas se encuentran:

- **Multimedia Educativa:** Es cuando el objetivo de este producto es facilitar la enseñanza de algún tema específico, de modo que quien lo reciba pueda asimilar los conocimientos de una forma más rápida y efectiva. Este tipo de multimedia, generalmente, se apoya en simuladores, muestras paso a paso, solución de problemas, presentaciones audiovisuales, exploración; y en recursos como el avatar, representado en personajes animados, caricaturas y fotografías reales manipuladas.
- **Multimedia Publicitaria:** Es cuando su objetivo es dar a conocer productos y servicios a los clientes o usuarios, generando mayor impacto y recordación, y permitiendo la retroalimentación.
- **Multimedia Comercial:** Es cuando su objetivo es facilitar la transacción entre una empresa determinada y el cliente. En este tipo de multimedia encontramos

las bases de datos, promociones, catálogos, simuladores, páginas web, publicidad, entre otros. Todo este material se presenta en forma digital e interactiva.

- **Multimedia Informativa:** Es cuando su objetivo es transmitir información de cualquier tipo que se actualiza constantemente, en ocasiones varias veces en el día. La multimedia informativa está relacionada con los elementos que brindan información, tales como: televisión, revistas, radio y periódicos. Esta información se presenta, en la mayoría de los casos, mundialmente y se mantiene actualizada al momento de los hechos. (Apuntes Multimedia, 2013)

La estructura seguida en una aplicación multimedia es muy importante que se conozca, ya que determina el nivel y modo de interactividad de la aplicación, por lo tanto, la selección de un determinado tipo de estructura y la forma de mostrar el contenido en diferentes formatos son los elementos claves para que la aplicación web tenga la mayor interacción y aceptación por parte del usuario.

2.2.6 AJAX

Según Pacheco (2007): AJAX es el acrónimo que significa JavaScript y XML asíncrono. Es una técnica de desarrollo web que genera aplicaciones web interactivas combinando:

- *Document Object Model* (DOM) para visualizar dinámicamente e interactuar con la información presentada.
- XML para intercambiar y manipular datos.
- CSS para definir el aspecto del documento.
- HTML.
- XMLHttpRequest para recuperar datos de forma asincrónica.
- JavaScript como nexo de unión de todas estas tecnologías.

AJAX es un patrón de diseño que propone un nuevo modelo de interacción Web combinando las tecnologías anteriores. De esta forma es posible realizar cambios sobre

las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Características de AJAX:

- La primera característica se refiere a la capacidad de las aplicaciones AJAX de mantener una comunicación libre de restricciones temporales entre cliente y servidor. Esto se logra al introducir una capa que actúa como intermediaria entre ambos. Esta capa, denominada como Motor AJAX se encarga en una primera instancia de procesar las acciones del usuario sobre la interfaz gráfica del sistema y dar una respuesta indicada para cada una. Cuando alguna acción requiere la comunicación con el servidor, el motor se encarga de la apertura de un canal de comunicaciones, el envío de los datos pertinentes, la recepción de la respuesta del servidor y las acciones de post procesamiento. De esta forma el usuario puede interactuar ininterrumpidamente con la interfaz del sistema al tiempo que el motor AJAX transmite o recibe datos en la capa subyacente.
- La segunda característica esencial de AJAX es la actualización selectiva, que se refiere a la capacidad del motor para agregar, modificar o eliminar porciones específicas de una página web de manera dinámica sin necesidad de cargarla nuevamente. Esto permite que complejos sistemas web que anteriormente requerían el desarrollo de decenas de páginas para su visualización, ahora puedan ser contenidos en unas cuantas páginas web que utilicen un patrón intensivo de actualización selectiva. (Catarina, Desconocido)

Ventajas

- Basado en estándares, tal es el caso de los lenguajes CSS, DOM, HTML y XML aprobados por el consorcio W3C.
- Tráfico de datos reducido, esto contribuye enormemente a la reducción del envío de datos y, por consiguiente a la reducción en el tiempo de transmisión de los mismos.
- Usabilidad, permite una interacción más natural con el usuario.

- Menor impacto en el servidor, pueden representar un menor impacto en el servidor en al menos dos áreas importantes, transmisión de datos y procesamiento requerido.
- Interoperabilidad.

Desventajas

- Seguridad, en el área de la seguridad, resultan susceptibles a algunos ataques como la inyección de comandos en SQL o JavaScript, la vulnerabilidad a estos y otros tipos de ataques puede aumentar debido a que en las aplicaciones AJAX gran parte del código se encuentra expuesto en el lado del cliente.
- Actualización dinámica de las vistas, algunas funciones clásicas de los navegadores se ven afectadas, este es el caso de los botones de navegación (atrás, adelante y refrescar) y el comando de agregar una página a los favoritos.
- Complejidad añadida, una consecuencia al diseñar un sistema AJAX es el aumento de la cantidad de código en el cliente. (Catarina, Desconocido)

Esta técnica de desarrollo web ofrece una mayor interactividad y usabilidad al usuario, ahorrando tiempo de respuesta y enfocando la aplicación web en un entorno de retroalimentación constante, por lo que es importante poseer conocimientos sobre el mismo para poder implementarlo.

2.2.7 PHP

Según Betz et al. (2009): PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1995. Actualmente el lenguaje sigue siendo desarrollado con nuevas funciones por el grupo PHP.

PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

Características del lenguaje PHP:

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, entre los que destacan: MySQL y PostgreSQL. Ya que cuenta con una extensión DBX de abstracción de base de datos que permite usar de forma transparente cualquier base de datos soportada por la extensión.
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los

desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.

- Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal.

Una de las grandes ventajas que aporta PHP, es que puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, entre ellos: Linux, muchas variantes Unix, Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS entre otros. PHP soporta la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape e iPlanet, Xitami y muchos otros.

Para la realización de este proyecto se ha elegido el lenguaje PHP debido a las múltiples ventajas que este ofrece, destacando la seguridad y estabilidad al desarrollar páginas web. Por lo que, es necesario el conocimiento acerca del lenguaje para poder lograr el óptimo desempeño en el desarrollo de la aplicación web.

2.2.8 MySQL

Según Kofler (2005), MySQL es un sistema de base de datos relacional, su gran popularidad se basa en que, MySQL es más rápida, fiable y económica que cualquier otro sistema de base de datos. Este sistema de gestión de base de datos fue desarrollado por MySQL AB y está disponible para múltiples plataformas.

MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos. En la actualidad MySQL es el sistema de gestión de base de datos relacional más popular, cabe destacar su gran potencia y adaptabilidad.

Cabe destacar la condición de *open source* de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, permitiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas

actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.

Características de MySQL

- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con una gran variedad de tipos de datos.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets UNIX y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- Capacidad de gestión de lenguajes de consulta. MySQL comprende SQL, el lenguaje elegido para todos los sistemas de bases de datos modernos.
- Pueden conectarse muchos clientes simultáneamente al servidor, y estos pueden utilizar varias bases de datos simultáneamente.
- Portabilidad. MySQL se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas Unix diferentes así como bajo Microsoft Windows.
- Seguridad. Ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.
- Transacciones y claves foráneas.
- Permite escoger entre múltiples motores de almacenamiento para cada tabla, entre ellos se encuentran: MyISAM, Falcon, Merge, InnoDB, entre otros.

Con esta información, se puede afirmar que MySQL es uno de los sistemas de gestión de bases de datos que más se adaptan a las necesidades de la aplicación web a desarrollar, y así con el lenguaje PHP poder administrar la base de datos con la mayor eficiencia y robustez.

2.2.9 Framework

Según Gutiérrez (2011), el término framework se refiere a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente, promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones que permitan tener un código más ordenado, limpio y fácil de actualizar, un código más seguro y robusto y mucho más eficiente.

Existen diferentes frameworks para diferentes propósitos, algunos orientados al desarrollo de aplicaciones web, otros para desarrollar aplicaciones multiplataforma, para un sistema operativo o lenguaje de programación en específico, entre otros.

Un framework ayuda a que se desarrolle una aplicación de una manera más rápida, ya que se no pierde tiempo en algunos detalles de diseño que muchas veces quitan más tiempo del que tomo construir en sí la lógica de la aplicación. Además las aplicaciones que se construyen tienen estructuras similares, son más fáciles de mantener y consistentes para los usuarios. Pero esto tiene como consecuencia una mínima pérdida de libertad en las cuestiones de diseño.

En algunas ocasiones un desarrollador tiene algunas dificultades para diseñar una aplicación, esto todavía es más difícil para el desarrollador del framework, ya que desarrollar un framework requiere de muchos cuidados, porque cuando se lanza uno nuevo, se espera que pueda servir para muchos tipos de aplicaciones pero con arquitecturas y requerimientos similares. Es decir trata de englobar toda una gama de aplicaciones dentro de un solo estándar, lo cual puede ser el éxito o el fracaso del mismo, por eso se intenta crear frameworks lo más extensibles y flexibles posibles, para que con algunos cambios mínimos se pueda actualizar o corregir. Las aplicaciones que se desarrollan a partir de un framework, está ligada al mismo, por eso las

aplicaciones deben de evolucionar y crecer al mismo tiempo que crece el framework, ya que un cambio en alguna interfaz del mismo significará un cambio de la aplicación, dependiendo de qué tan drástico sea el cambio.

Características de un Framework

- Abstracción de URL y sesiones: No es necesario manipular directamente las URL ni las sesiones, el framework ya se encarga de hacerlo
- Acceso a datos: Incluyen las herramientas e interfaces necesarias para integrarse con herramientas de acceso a datos, en BBDD, XML, entre otros.
- Controladores: La mayoría de framework implementa una serie de controladores para gestionar eventos, como una introducción de datos mediante un formulario o el acceso a una página. Estos controlador es suelen ser fácilmente adaptables a las necesidades de un proyecto concreto.
- Autenticación y control de acceso: Incluyen mecanismos para la identificación de usuarios mediante un identificador y una contraseña donde permiten restringir el acceso a determinadas páginas a determinados usuarios.
- Internacionalización. (Gutiérrez, 2011)

Es importante conocer acerca del uso del framework en las aplicaciones, ya que permiten simplificar y ahorrar mucho trabajo al permitir reutilizar un código limpio y organizado. De esta manera, se busca lograr a través del uso de frameworks una aplicación web segura, robusta y con el mayor agrado en la parte visual, es decir el diseño de la aplicación desde la perspectiva de los usuarios.

2.2.10 Bootstrap Framework

Tal como señala Solís (2014), Bootstrap es un framework originalmente creado por *Twitter*, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “*responsive design*” o diseño adaptativo.

Ahora bien, todas las posibilidades que ofrece Bootstrap a la hora de crear interfaces web, son diseños simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. Es decir, Bootstrap permite maquetar un sitio web con la mayor rapidez posible, ya que el mismo trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar como: botones, menús desplegables, formularios, ventanas entre otros.

¿Por qué utilizar Bootstrap?

- Lo primero es el ahorro de tiempo. No tenemos que empezar una página desde cero, sino que podemos pararnos sobre el código que nos aporta y empezar a desarrollar desde ahí.
- Es fácil de aprender.
- Posee soporte para los preprocesadores Less y Sass.
- Es fácil de modificar.
- Está pensado con el diseño móvil primero, con lo cual nuestro sitio va a escalar correctamente sin importar la pantalla que esté utilizando el visitante.
- Aporta un estilo base a todos los elementos HTML
- Posee una documentación muy detallada y abundante.
- Actualmente existen muchos plugins de terceros que amplían las características de Bootstrap. (Kaplan, 2014)

Ventajas

- Utiliza componentes y servicios creados por la comunidad web.
- Utiliza un conjunto de buenas prácticas que perdurarán en el tiempo.
- Utiliza HTML5 y CSS3.
- Implementa un sistema de rejillas, que por defecto incluye 12 columnas.
- Es OOCSS, es decir CSS Orientado a Objetos: organizado por módulos independientes y reutilizables.
- Posee una enorme comunidad.

- Tiene un tema por defecto bastante optimizado que se puede modificar fácilmente.

Desventajas

- Es necesario adaptarse a su forma de trabajo, si bien su curva de aprendizaje es liviana, deberás comprender y familiarizarte con su estructura y nomenclatura.
- Debes adaptar tu diseño a un grid de 12 columnas.
- Trae anchos y márgenes por defecto, que a veces son un poco tediosos de cambiar.
- Si necesitas añadir componentes que no existen, debes hacerlos tú mismo en CSS y cuidar de que mantenga coherencia con tu diseño y cuidando el responsive.

Es importante conocer acerca de este framework de diseño, ya que permite ahorrar muchas horas de trabajo, y su vez se mantiene el código de la aplicación de una manera ordenada y limpia. Por tal razón, se considera el uso de Bootstrap, para lograr que la aplicación que se va a desarrollar sea lo más presentable, atractiva y agradable.

2.2.11 Laravel Framework

Según Ríos (2014), Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple. Fue creado en 2011 por Taylor Otwell y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

El framework intenta aprovechar lo mejor de otros frameworks y además aprovechar las características de las últimas versiones de PHP. Gran parte de Laravel está formado por dependencias, especialmente de Symfony, esto implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias.

Como buen framework, Laravel posee Rutas, Modelos, Plantillas, Vistas y Controladores, además de un motor propio para el manejo de plantillas que se denomina *Blade*.

Este framework propone una forma de desarrollar aplicaciones web de un modo mucho más ágil. Es decir, en Laravel opcionalmente podemos usar el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) tradicional, pero Laravel propone una vía más rápida en PHP, la cual consiste en programar la interacción HTTP directamente como una función anónima asociada a una ruta. Esto tiene la ventaja de reducir la cantidad de código, especialmente cuando sólo necesitamos incluir una funcionalidad.

Características de Laravel

- **Testeabilidad:** Laravel tiene con varios asistentes que ayudan a visitar las rutas de testeo, navegando por el HTML resultante.
- **Enrutamiento:** Laravel proporciona una extrema flexibilidad en la definición de las rutas de la aplicación.
- **Gestor de configuración:** Laravel nos permite definir configuraciones separadas para cada uno de los entornos.
- **Confeccionador esquema, migraciones y repoblaciones:** Inspirado por la filosofía Rails, estas características permiten definir un esquema de base de datos dentro de PHP y mantener un registro de los cambios para así ayudar en la migración de base de datos. Las repoblaciones (*Seeding*) permiten poblar las tablas seleccionadas de una base de datos una vez realizada la migración para de esta forma rellenar con datos las tablas.
- **Motor de plantillas:** Laravel viene con *Blade*, un lenguaje ligero de plantillas con el cual se pueden crear diseños anidados con bloques predefinidos en el que el contenido se inserta dinámicamente.
- **Email:** Laravel proporciona una forma muy sencilla de enviar e-mails, con contenido HTML y adjuntos.
- **Autenticación:** Laravel viene con las herramientas para crear en toda web un formulario de registro, autenticación e incluso envío de contraseñas a usuarios que no la recuerden. (Bcnbit, 2014)

Ventajas

- Reducción de costos y tiempos en el desarrollo y mantenimiento.
- Curva de aprendizaje relativamente baja en comparación con otros framework PHP.
- Flexible y adaptable con respecto al MVC (Modelo-Vista-Controlador).
- Buena y abundante documentación en el sitio oficial.
- Posee una amplia comunidad y foros.
- Permite que el manejo de los datos en Laravel no sea complejo, mediante *Eloquent*, la interacción con las bases de datos es totalmente orientada a objetos, siendo compatible con la gran mayoría de las bases de datos del mercado actual y facilitando la migración de los datos de una forma fácil y segura.
- También cuenta con una herramienta de interfaces de líneas de comando llamada Artisan que permite programar tareas o acciones como: ejecutar migraciones, pruebas programadas, entre otras.

Este framework es el que se ha decidido utilizar para el desarrollo de la aplicación web debido a su sencillez, robustez y menor tiempo de desarrollo, de manera tal que se logre el desarrollo óptimo del proyecto y poder así cumplir con los objetivos planteados.

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Aprendizaje constructivo:** Es un proceso activo en que el estudiante desarrolla sus propios conocimientos y capacidades, en interacción con el entorno, utilizando ciertas informaciones.
- **Aprendizaje conectivista:** El aprendizaje se produce a través de las conexiones dentro de las redes. El modelo utiliza el concepto de una red con nodos y conexiones para definir el aprendizaje.
- **Base de datos:** Es una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

- **CSS:** Es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación. El lenguaje CSS sirve para organizar la presentación y aspecto de una página web. Este lenguaje es principalmente utilizado para elegir multitud de opciones de presentación como colores, tipos y tamaños de letra, entre otros. Sus siglas corresponden a *Cascading Style Sheets*, es decir Hojas de Estilo en Cascada.
- **HTML:** Es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Sus siglas corresponden a *HyperText Markup Language*, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto.
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor.
- **Melodía:** Es la forma de combinar los sonidos, pero sucesivamente. La melodía puede estar compuesta de tan sólo un par de notas como también de una infinidad de ellas, en cuyo caso debemos entender a la melodía como parte formante de obras musicales.
- **Metrónomo:** Es una herramienta adicional para el área musical, utilizado para indicar tiempo y compas de las composiciones musicales.
- **Modelo–Vista–Controlador (MVC):** Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario.

- **Música:** Es el arte de combinar los sonidos sucesiva y simultáneamente, para transmitir o evocar sentimientos. Este arte es una combinación coherente de sonidos y silencios utilizando los principios fundamentales de la melodía, la armonía y el ritmo.
- **Octava:** Es el intervalo entre dos notas musicales, en donde la distancia de este intervalo es de ocho tonos, de ahí el término “octava”.
- **Partitura:** Es un documento manuscrito o impreso que indica cómo debe interpretarse una composición musical, mediante un lenguaje propio formado por signos musicales y llamado sistema de notación.
- **PhpMyAdmin:** Es una herramienta escrita en PHP para la administración del servidor de base de datos MySQL que dispone de una interfaz gráfica y es de libre distribución.
- **Pulso:** Es una unidad básica que se emplea para medir el tiempo. Se trata de una sucesión constante de pulsaciones que se repiten dividiendo el tiempo en partes iguales. Cada una de las pulsaciones así como la sucesión de las mismas reciben el nombre de pulso.
- **Ritmo:** Puede definirse generalmente como el pulso o el tiempo a intervalos constantes y regulares.
- **Solfeo:** Es un método de entrenamiento musical utilizado para enseñar entonación durante la lectura de una partitura. Consiste en entonar mientras se recitan los nombres de las notas de la melodía, respetando las duraciones de las notas, la indicación del metrónomo (*tempo*), con el fin de preservar el ritmo, mientras se marca con una mano el compás.
- **Tempo:** Se trata de una palabra italiana que literalmente significa: tiempo, y hace referencia a la velocidad con que debe ejecutarse una pieza musical.
- **Tónica:** Es la primera nota o grado de la escala, esta nota define la tonalidad y también al acorde formado sobre este primer grado, y que por lo tanto le da parte de su nombre.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Las Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP). (2007), define los proyectos especiales como:

Creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de textos y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y de productos tecnológicos en general. (p.5)

Esta investigación está clasificada como especial debido a su naturaleza, ya que el resultado final será la creación de un software como respuesta a la problemática planteada.

3.2 Diseño de Investigación

El manual de Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP), define la investigación de campo como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos serán recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Sin embargo, se aceptarán también estudios sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; o cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos, econométricos o de otro tipo. (p.4)

De acuerdo con lo antes mencionado, este proyecto se considera que está enmarcado dentro de la investigación de campo, debido a que se debe realizar un diagnóstico de la problemática con el propósito de recolectar datos para poder establecer las necesidades y requerimientos de los usuarios, de manera que se puedan encontrar las causas de dicho problema, y con ello lograr una solución a la problemática planteada.

3.3 Nivel de Investigación

Según el autor Arias (2006), la investigación descriptiva es:

La caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. Además estos estudios descriptivos miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación.” Además el define que la investigación descriptiva de campo es “aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

Esta investigación es de nivel descriptiva, debido a que se enfoca en el estudio de un hecho concreto, indicando sus características más peculiares y así, poder establecer la solución más óptima para el problema, con el objetivo de obtener los resultados esperados y cumplir con los objetivos propuestos.

3.4 Población y Muestra

Una población según Arias (2006), es definida como “el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio.”, para la presente investigación la población estará constituida por los usuarios con intereses en el aprendizaje musical o estudiantes de música.

Así mismo, Balestrini (2006), señala que: “Una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible.”, dicho muestreo se realiza cuando la población es tan grande que no se puede hacer un estudio de ella en su totalidad, por lo que se toman pequeñas muestras que

compartirán las mismas características de la población en general. Para el caso de esta investigación, la muestra está constituida por seis (6) especialistas en el ámbito musical, con cierta experiencia en la enseñanza musical a estudiantes.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Sabino (1992) define las técnicas de recolección como: “el procedimiento, instrumento o herramienta que utiliza el investigador para registrar y organizar posteriormente la información”.

En el presente caso, se hará uso de la técnica de recolección de datos por observación indirecta no participante, la cual según Palella y Martins (2006), “Se lleva a cabo cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona”, de esta forma se obtendrán datos de manera informal a los requisitos de los usuarios.

3.6 Fases Metodológicas

Para la realización de este proyecto se utilizó la metodología ágil de XP (Programación Extrema), debido a que esta metodología es adaptable, simple, y permite agilizar el desarrollo de software a fin de llevar a cabo los objetivos planteados. El proyecto se dividirá en las siguientes fases metodológicas:

Fase I: Diagnosticar la situación actual que presentan las personas que aspiran aprender acerca de la rama musical.

Durante esta fase, se realizó una investigación acerca de la problemática planteada para identificar la situación actual de la misma, de forma que se pudiera establecer la mejor manera para abordar la situación.

Fase II: Determinar las herramientas y los formatos multimedia interactivos necesarios para el aprendizaje de los instrumentos musicales y su forma de ejecución.

En la siguiente fase se busca conocer cuáles son las herramientas y formatos multimedia interactivos que permitan un proceso del aprendizaje más enriquecedor y dinámico, de manera que se logren los mejores resultados.

Entre los recursos o formatos multimedia más resaltantes se encuentran: sonidos, imágenes estáticas o en movimiento y texto, en donde todos estos formatos están relacionados con el contenido a impartir, es decir que a través del uso y la combinación de estos, se puede lograr una mayor comprensión acerca del área del aprendizaje musical.

Fase III: Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Durante esta fase se hará uso de las técnicas de recolección de datos, se realizarán las historias de usuario pertinentes con el fin de poder definir las necesidades de los usuarios, y así lograr establecer cada requerimiento del sistema y su respectivo orden de importancia. Dentro de estos requerimientos funcionales se procura identificar las funciones del sistema, es decir, identificar todos los procesos necesarios para cumplir con el logro eficiente de la aplicación y asimismo los requisitos para su diseño. En cambio, los requerimientos no funcionales se enfocan en determinar la calidad del sistema.

Fase IV: Diseñar una interfaz simple, interactiva y atractiva, que cumpla con los principios de usabilidad y accesibilidad.

En esta fase se elaborara el diseño de la aplicación, estableciendo su estructura de navegación y su estructura de diseño, usando una estrategia que permita un diseño simple, interactivo y atractivo para el usuario. Para cumplir esto, se desarrollaran los casos de uso, la base de datos con su respectivo diagrama de entidad y relación, el diagrama de estados, el espacio navegacional con su respectiva estructura navegacional y el diseño de las interfaces gráficas pertenecientes a los requerimientos planteados para el mayor desempeño de la aplicación.

Fase V: Implementar los módulos necesarios para el íntegro y correcto funcionamiento del sistema.

En esta fase se procede a la codificación de los requisitos funcionales definidos previamente siguiendo la metodología de desarrollo de software XP. Dicha

codificación del sistema se lograra mediante del lenguaje de programación PHP y el gestor de base de datos MySQL.

Fase VI: Realizar las pruebas de aceptación necesarias de cada módulo implementado.

En esta fase es necesario realizar una serie de pruebas para verificar las funcionalidades del sistema, de manera que permita identificar las fallas del sistema y así, proceder a corregir dichas fallas hasta que cada módulo se encuentre en correcto funcionamiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnóstico del problema

4.1.1 Diagnosticar la situación actual que presentan las personas que aspiran aprender acerca de la rama musical.

Actualmente existe un problema para que una persona pueda adquirir conocimientos acerca de la rama musical o incluso aprender acerca de algún instrumento musical, este problema ha conllevado a que una gran cantidad de la población con intereses en esta rama no pueda concluir esa aspiración a ser un músico o formarse como tal.

Dicho problema se presenta por diversos factores o inconvenientes que afectan al estudiante, entre ellos se encuentran:

- La disponibilidad de profesores
- La disponibilidad del tiempo que invierte el estudiante para sus estudios.
- El aprendizaje musical que imparten las instituciones y academias educativas son de altos costos, sin contar el medio para asistir a dicha institución.
- Adquisición de libros impresos o digitales que resultan ser costosos y poco prácticos.
- El aprendizaje por medio de aplicaciones o información presentada en sitios web no siempre resultan adecuadas al nivel de conocimiento y además algunas resultan ser lucrativas.
- La información no siempre se encuentra reunido en un solo sitio, puede resultar poco accesible desde cualquier lugar, esto limita al estudiante poder practicar constantemente y progresar en su desarrollo como músico.

4.1.2 Historias de usuarios.

Las historias de usuario son la representación de los requisitos de software, son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágil, especialmente en la metodología XP.

A cada historia de usuario se le asigna una cierta prioridad de desarrollo, para de este modo al tener las historias de usuario, poder realizarlas en un orden determinado tomando en cuenta su prioridad.

A continuación, se presentaran las historias de usuario de la presente investigación:

Cuadro N°1: Historia de usuario N°1

Historia de Usuario	
Identificador: 01	Nombre: Iniciar Sesión
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: Se requiere de una interfaz en donde el usuario ya registrado pueda acceder a la aplicación introduciendo los datos correctamente para así pasar a la siguiente vista.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°2: Historia de usuario N°2

Historia de Usuario	
Identificador: 02	Nombre: Registro
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: Esta es la vista donde el usuario podrá ingresar los datos necesarios para poder registrarse en la aplicación, así como podrá seleccionar el instrumento que desee aprender.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°3: Historia de usuario N°3

Historia de Usuario	
Identificador: 03	Nombre: Seleccionar categoría
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá seleccionar una categoría o tipo de lección que desee cursar, además podrá observar su progreso en cada una de las categorías.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°4: Historia de usuario N°4

Historia de Usuario	
Identificador: 04	Nombre: Seleccionar nivel
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá seleccionar el nivel de aprendizaje que desee cursar, además podrá observar su progreso en cada una de los niveles. Cabe agregar que en esta vista se presenta un libro como material de apoyo para cada nivel.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°5: Historia de usuario N°5

Historia de Usuario	
Identificador: 05	Nombre: Agregar instrumento
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá seleccionar el instrumento que desee cursar, es decir, puede agregar otros instrumentos a su lista de instrumentos aprendiendo.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°6: Historia de usuario N°6

Historia de Usuario	
Identificador: 06	Nombre: Lista de instrumentos aprendiendo
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá alternar entre los instrumentos que se encuentren en su lista de instrumentos aprendiendo, puede cursar cada uno por separado y además puede observar su progreso en cada uno de los instrumentos.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°7: Historia de usuario N°7

Historia de Usuario	
Identificador: 07	Nombre: Seleccionar Lección
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá seleccionar la lección que desee cursar, dichas lecciones están presentadas según la categoría elegida anteriormente. Cabe agregar que las lecciones están vinculadas con el nivel e instrumento seleccionado, además cada lección indica si está aprobada o no.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°8: Historia de usuario N°8

Historia de Usuario	
Identificador: 08	Nombre: Contenido informativo (Diapositivas)
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se presenta material informativo enriquecido con imágenes y sonidos asociados al contenido de la lección, de manera que el usuario pueda adquirir conocimientos previos antes de realizar la evaluación de la lección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°9: Historia de usuario N°9

Historia de Usuario	
Identificador: 09	Nombre: Prueba evaluativa
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se presentan diversas preguntas relacionadas con el contenido de la lección seleccionada, asimismo cada pregunta tiene sus alternativas. Se pueden presentar diversas formas de presentar la preguntas, entre ellas: verdadero o falso, selección múltiple, arrastrar y soltar, y otras variantes de selección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°10: Historia de usuario N°10

Historia de Usuario	
Identificador: 10	Nombre: Resultado de la lección
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá observar si la lección fue aprobada o no, es decir, si logró cumplir con los requisitos de la prueba. Además se podrá visualizar el puntaje obtenido en dicha lección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°11: Historia de usuario N°11

Historia de Usuario	
Identificador: 11	Nombre: Perfil de usuario
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá observar su imagen de perfil, sus datos personales o de contacto, sus logros obtenidos, y los instrumentos que está cursando. Además, se visualiza un menú con otras opciones para mejorar su vista de perfil.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°12: Historia de usuario N°12

Historia de Usuario	
Identificador: 12	Nombre: Actualizar perfil de usuario
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá actualizar su imagen de perfil, sus datos personales, entre ellos: nombre, apellido, teléfono, País, Estado, y una corta biografía acerca del usuario.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°13: Historia de usuario N°13

Historia de Usuario	
Identificador: 13	Nombre: Lista del ranking
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se podrá observar una lista con los usuarios más destacados, ordenados por el mayor puntaje obtenido, dicho puntaje, es un promedio de los puntajes obtenidos en cada lección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°14: Historia de usuario N°14

Historia de Usuario	
Identificador: 14	Nombre: Ver anuncios
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se podrá observar todos los anuncios publicados por los usuarios, donde se detalla: imagen de perfil, nombre de usuario, nota del anuncio, influencias o género musical, y sus datos de contacto.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°15: Historia de usuario N°15

Historia de Usuario	
Identificador: 15	Nombre: Crear anuncio
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá publicar un anuncio, donde especificara la nota del anuncio, es decir, si busca una banda o integrante, además indicará sus influencias o género musical, e indicará el instrumento que domina.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°16: Historia de usuario N°16

Historia de Usuario	
Identificador: 16	Nombre: Ver mis anuncios
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se podrán observar los anuncios publicados por el usuario que inició sesión, donde se detalla: imagen de perfil, nombre de usuario, nota del anuncio, influencias o género musical, y sus datos de contacto. Además el usuario tiene la opción de eliminar algún anuncio de los que publico previamente.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°17: Historia de usuario N°17

Historia de Usuario	
Identificador: 17	Nombre: Ejercicios prácticos
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista el usuario podrá practicar los contenidos vistos en las lecciones, ofrecerá soporte para la teoría, lectura y parte auditiva. De manera que, a través de un teclado musical puedan practicar los diferentes ejercicios propuestos.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°18: Historia de usuario N°18

Historia de Usuario	
Identificador: 18	Nombre: Gráfico de actividad diaria
Usuario: Usuario Regular	Prioridad: Baja
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: En esta vista se podrá observar un gráfico que detalla el desempeño del usuario en función de su puntaje obtenido por día. Cabe agregar que se presentaran tantas gráficas como instrumentos esté cursando el usuario.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°19: Historia de usuario N°19

Historia de Usuario	
Identificador: 19	Nombre: Ver lecciones disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todas las lecciones asociadas a los diferentes instrumentos, se detalla: nombre, descripción, categoría y nivel. Además cada lección incluye dos botones para editar sus diapositivas, preguntas y respuestas.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°20: Historia de usuario N°20

Historia de Usuario	
Identificador: 20	Nombre: Eliminar lección
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá eliminar la lección seleccionada, esta acción incluye la eliminación de todas las diapositivas, preguntas y alternativas asociadas a dicha lección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°21: Historia de usuario N°21

Historia de Usuario	
Identificador: 21	Nombre: Agregar lección
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar una nueva lección, indicando el nombre, la descripción, la categoría y el nivel respectivo a dicha lección.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°22: Historia de usuario N°22

Historia de Usuario	
Identificador: 22	Nombre: Ver diapositivas disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todas las diapositivas asociadas a la lección respectiva, se detalla: contenido en texto, imagen, y sonido.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°23: Historia de usuario N°23

Historia de Usuario	
Identificador: 23	Nombre: Eliminar diapositiva
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá eliminar la diapositiva seleccionada junto con toda la información suministrada.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°24: Historia de usuario N°24

Historia de Usuario	
Identificador: 24	Nombre: Agregar diapositiva
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar una nueva diapositiva, indicando si dicha diapositiva va a contener imagen, sonido o un contenido (texto).	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°25: Historia de usuario N°25

Historia de Usuario	
Identificador: 25	Nombre: Ver preguntas disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todas las preguntas asociadas a la lección respectiva, se detalla: tipo de pregunta, contenido (texto), imagen y sonido. Además cada pregunta incluye un botón para editar sus alternativas o respuestas.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°26: Historia de usuario N°26

Historia de Usuario	
Identificador: 26	Nombre: Eliminar pregunta
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá eliminar la pregunta seleccionada, esta acción incluye la eliminación de todas las alternativas asociadas a dicha pregunta.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°27: Historia de usuario N°27

Historia de Usuario	
Identificador: 27	Nombre: Agregar pregunta
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar una nueva pregunta, indicando el tipo de pregunta, imagen, sonido, y el contenido (texto) respectivo a dicha pregunta.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°28: Historia de usuario N°28

Historia de Usuario	
Identificador: 28	Nombre: Ver alternativas disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todas las alternativas asociadas a la pregunta respectiva, se detalla: el contenido (texto), la imagen y se indica si la alternativa es correcta o no.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°29: Historia de usuario N°29

Historia de Usuario	
Identificador: 29	Nombre: Eliminar alternativa
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá eliminar la alternativa asociada a la pregunta respectiva.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°30: Historia de usuario N°30

Historia de Usuario	
Identificador: 30	Nombre: Agregar alternativa
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar una nueva alternativa, indicando el contenido (texto), la imagen y si la alternativa es correcta o incorrecta.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°31: Historia de usuario N°31

Historia de Usuario	
Identificador: 31	Nombre: Ver niveles disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todos los niveles disponibles en los cuales los usuarios pueden cursar.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°32: Historia de usuario N°32

Historia de Usuario	
Identificador: 32	Nombre: Agregar nivel
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar niveles de los que inicialmente se encuentran preestablecidos, es decir: novato, intermedio o avanzado.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°33: Historia de usuario N°33

Historia de Usuario	
Identificador: 33	Nombre: Ver categorías disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todas las categorías disponibles con su nombre, imagen y nivel respectivo.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°34: Historia de usuario N°34

Historia de Usuario	
Identificador: 34	Nombre: Agregar categoría
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar una nueva categoría con su nombre, imagen y el nivel respectivo para dicha categoría.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°35: Historia de usuario N°35

Historia de Usuario	
Identificador: 35	Nombre: Ver libros disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todos los libros disponibles en los cuales los usuarios dependiendo del nivel podrán visualizar.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°36: Historia de usuario N°36

Historia de Usuario	
Identificador: 36	Nombre: Agregar libro
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar un nuevo libro, indicando el nombre del libro, nivel del libro y además debe ingresar el libro en formato PDF.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°37: Historia de usuario N°37

Historia de Usuario	
Identificador: 37	Nombre: Ver instrumentos disponibles
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todos los instrumentos que el usuario pueda cursar, se detalla: contenido (texto), descripción, imagen principal e imagen secundaria.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°38: Historia de usuario N°38

Historia de Usuario	
Identificador: 38	Nombre: Eliminar instrumento
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá eliminar el instrumento seleccionado, esta acción incluye la eliminación de todas las lecciones, diapositivas, preguntas, alternativas, categorías y libros asociados a dicho instrumento.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°39: Historia de usuario N°39

Historia de Usuario	
Identificador: 39	Nombre: Agregar instrumento
Usuario: Administrador	Prioridad: Alta
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá agregar un nuevo instrumento, indicando el nombre del instrumento, contenido (texto), una imagen principal y una imagen secundaria para dicho instrumento.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°40: Historia de usuario N°40

Historia de Usuario	
Identificador: 40	Nombre: Administrar usuarios
Usuario: Administrador	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar todos los usuarios registrados en la aplicación, además podrá desactivar algún usuario en caso de ser necesario. Cabe agregar que también se pueden registrar nuevos usuarios con su rol respectivo.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°41: Historia de usuario N°41

Historia de Usuario	
Identificador: 41	Nombre: Reportes
Usuario: Administrador	Prioridad: Media
Programadores: Luis Carbajal y Luis Pérez	
Descripción: El administrador podrá observar reporte en gráfica del porcentaje de usuarios registrados por instrumentos, reporte en gráfica de la actividad diaria de los usuarios por cada instrumento y el reporte en gráfica del porcentaje de usuarios en cada uno de los niveles y con respecto a los instrumentos en curso.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Seguidamente se definirán las iteraciones y versiones de la aplicación, en las cuales se presentaran las versiones necesarias para el desarrollo de la aplicación.

Cuadro N°42: **Tabla de Iteraciones**

Versión de la aplicación	Funcionalidades
V.1	En esta entrega el usuario puede registrarse a la aplicación, ingresar y acceder a la vista principal, donde se debe ver las categorías, niveles e instrumento en curso.
V.2	Se agregaron la visualización de las lecciones por categoría, además se integró la funcionalidad de las diapositivas, la prueba evaluativa y el resultado sobre la lección.
V.3	En esta versión se agregó la función de alternar la vista dependiendo del nivel, además se agregó el link hacia el libro dependiendo del nivel.
V.4	En esta versión se agregó la lista de instrumentos aprendiendo, la vista para agregar un instrumento y la vista del perfil de usuario.
V.5	En esta versión se agregó la vista del ranking, se agregó la funcionalidad de los anuncios y de los ejercicios para practicar.

V.6	En esta versión se incorporó la actualización del perfil de usuario, logros obtenidos y se agregó el gráfico de la actividad diaria del usuario.
V.7	En esta versión se agregó la vista del administrador principal con sus lecciones, categorías, niveles y libros asociados a los instrumentos. Además de sus funcionalidades respectivas.
V.8	En esta versión se agregó la funcionalidad para agregar, editar o eliminar las diapositivas, preguntas y alternativas asociadas a una lección.
V.9	En esta versión se agregó la vista para administrar instrumentos y su funcionalidad respectiva.
V.10	En esta última versión se agregó la vista para administrar usuarios, los reportes y sus funcionalidades respectivas.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Seguidamente se mostrarán las dependencias de cada módulo o iteración de la aplicación, en donde se detalla que módulos deben estar listos para el desarrollo de otro módulo.

Cuadro N°43: **Tabla de dependencias de los módulos o iteraciones**

ID	Nombre	Prioridad	Dependencia
01	Iniciar Sesión	Alta	-
02	Registro	Alta	1
03	Seleccionar categoría	Alta	1,2
04	Seleccionar nivel	Alta	1,2
05	Agregar instrumento	Alta	1,2
06	Lista de instrumentos aprendiendo	Alta	1,2
07	Seleccionar Lección	Alta	1,2,3
08	Contenido informativo (Diapositivas)	Alta	1,2,3,7
09	Prueba evaluativa	Alta	1,2,3,7,8
10	Resultado de la lección	Media	1,2,3,7,8,9
11	Perfil de usuario	Media	1,2,4,5,6
12	Actualizar perfil de usuario	Media	1,2,11

13	Lista del ranking	Media	1,2,11
14	Ver anuncios	Media	1,2,11
15	Crear anuncio	Media	1,2,14
16	Ver mis anuncios	Media	1,2,14,15
17	Ejercicios prácticos	Media	1,2
18	Gráfico de actividad diaria	Baja	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
19	Ver lecciones disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10
20	Eliminar lección	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19
21	Agregar lección	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19
22	Ver diapositivas disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21
23	Eliminar diapositiva	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,22
24	Agregar diapositiva	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,22
25	Ver preguntas disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21
26	Eliminar pregunta	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,25
27	Agregar pregunta	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,25
28	Ver alternativas disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,25,26,27

29	Eliminar alternativa	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,25,26,27,28
30	Agregar alternativa	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,19,20,21,25,26,27,28
31	Ver niveles disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10
32	Agregar nivel	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,31
33	Ver categorías disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,31,32
34	Agregar categoría	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,31,32,33
35	Ver libros disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,31,32
36	Agregar libro	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,31,32
37	Ver instrumentos disponibles	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10
38	Eliminar instrumento	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,37
39	Agregar instrumento	Alta	1,3,4,5,6,7,8,9,10,37
40	Administrar usuarios	Media	1
41	Reportes	Media	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.2 Fase II: Determinar las herramientas y los formatos multimedia interactivos necesarios para el aprendizaje de los instrumentos musicales y su forma de ejecución.

Siempre antes de cualquier estudio se tiene que realizar una investigación para abordar todos los conocimientos necesarios, en el caso del aprendizaje de la música o de algún instrumento musical es necesario ejercitar constantemente la capacidad auditiva y el reconocimiento del mismo, estas son las habilidades más resaltantes para poder formarse como un músico completo.

Por otra parte, para identificar elementos en la lectura musical es de vital importancia estar en constante observación con imágenes referentes al contenido, no es suficiente con un aprendizaje sumamente teórico, es necesario acudir a la utilización de formatos multimedias como las imágenes, sonidos, combinaciones de ambos, que permitan enriquecer al usuario con contenido entendible, agradable e interactivo.

En función a esto se procedió a utilizar esta información de la manera más adecuada, para este caso el aprendizaje de la música lo vamos a acompañar con el conocimiento de algún instrumento musical, es decir que podrá adquirir conocimientos acerca de cómo se ejecuta un instrumento.

Aunque exista una gran cantidad de instrumentos musicales y muchas formas de interpretar la música, se presentaran inicialmente tres instrumentos musicales, los cuales los consideramos como los más básicos al momento de componer un tema musical y son los más conocidos, dichos instrumentos son: Guitarra, Bajo y Teclado, cabe agregar que se podrá ampliar la cantidad de instrumentos dentro de la aplicación por medio de un administrador.

Cabe agregar que, se realizó una recolección de todas las imágenes, sonidos y textos necesarios para el sistema, en donde se presentan imágenes de notas, acordes, o alusivas a los instrumentos, sonidos de notas o acordes, para las imágenes se utilizaron formatos (.JPG, .PNG) y para los sonidos se utilizó el formato (.OGG, .MP3).

Se observó un resultado eficiente al aplicar estos formatos multimedia en el sistema, ya que su uso permitió mejorar la visualización e interpretación del contenido en materia musical, y así formar un lazo agradable con el usuario para adquirir la mayor cantidad de conocimientos de una manera interactiva, además permitió brindar un mayor alcance o soporte en las diversas habilidades tanto en la lectura musical como en el desarrollo de la habilidad auditiva. A su vez, la utilización de las herramientas como el afinador, los ejercicios por medio de un teclado virtual y los ejercicios por medio de un instrumento real permitieron lograr un soporte en la parte práctica del aprendizaje musical.

4.3 Fase III: Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

4.3.1 Análisis de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

A continuación se presentan los siguientes requerimientos funcionales estructurados en entradas y salidas de la aplicación propuesta:

- **Entradas:** Información suministrada por los usuarios para su uso posterior en módulos del sistema o aplicación.
 - **Formulario de registro:** El usuario introducirá la información necesaria para registrarse en el sistema.
 - **Formulario de inicio de sesión:** El usuario introducirá los datos pertinentes para ingresar a la aplicación.
 - **Seleccionar nivel:** El usuario seleccionará el nivel que desea cursar.
 - **Seleccionar libro a visualizar:** El usuario seleccionará el libro que desee visualizar.
 - **Seleccionar categoría:** El usuario seleccionará la categoría que desee cursar.
 - **Seleccionar instrumento:** El usuario seleccionará el instrumento que desee cursar.
 - **Seleccionar lección:** El usuario seleccionará la lección que desee cursar.

- **Seleccionar alternativa:** El usuario seleccionará la alternativa que considere como respuesta correcta en la prueba evaluativa de una lección.
- **Formulario de actualizar perfil:** El usuario introducirá la información de contacto necesaria para su perfil de usuario.
- **Seleccionar anuncio:** El usuario seleccionará el anuncio que desee visualizar.
- **Formulario para crear anuncio:** El usuario introducirá la información necesaria para indicar lo que solicita en el anuncio.
- **Seleccionar ejercicio:** El usuario seleccionará el modo de ejercicio que desee practicar.
- **Formulario para agregar nuevo nivel:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar un nuevo nivel.
- **Formulario para agregar nueva categoría:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar una nueva categoría.
- **Formulario para agregar nuevo libro:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar un nuevo libro.
- **Formulario para agregar nueva lección:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar una nueva lección.
- **Formulario para agregar diapositiva:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar una nueva diapositiva a una lección.
- **Formulario para agregar nueva pregunta:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar una nueva pregunta a una lección.
- **Formulario para agregar alternativa:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar una nueva alternativa a una lección.
- **Formulario para agregar instrumento:** El administrador introducirá la información necesaria para agregar un nuevo instrumento.
- **Formulario para registrar nuevo usuario:** El administrador introducirá la información necesaria para registrar un nuevo usuario a la aplicación.

- **Salidas:** El sistema mostrará visualmente y por medio de reportes la información suministrada por los usuarios.

- **Vista de categorías disponibles para cursar:** El usuario podrá ver las categorías disponibles y su progreso en cada una de ellas.
- **Vista de niveles disponibles para cursar:** El usuario podrá ver los niveles disponibles, sus libros respectivos y su progreso en cada uno de los niveles.
- **Vista de instrumentos disponibles para cursar:** El usuario podrá ver los instrumentos disponibles para cursar y los instrumentos que tiene en curso.
- **Lista de instrumentos aprendiendo:** Una lista donde se podrá observar los instrumentos que el usuario este cursando y sus respectivos progresos. Al presionar sobre uno de ellos se mostrará la vista respectiva de ese instrumento junto con toda la información necesaria para cursar dicho instrumento seleccionado.
- **Vista de las lecciones disponibles para cursar:** El usuario podrá ver las lecciones disponibles asociadas a la categoría seleccionada, además también se detallara si la lección fue aprobada o no.
- **Vista de las diapositivas:** El usuario podrá ver las diapositivas referentes a la lección seleccionada.
- **Vista de la prueba evaluativa:** El usuario podrá ver y responder las preguntas mediante la selección de alguna alternativa, dicha prueba contendrá información referente a la lección seleccionada y será evaluada con un puntaje en cada pregunta.
- **Vista del resultado de la prueba:** El usuario podrá ver el resultado obtenido en la lección realizada, es decir si aprobó o no la lección, además se visualizará el puntaje final obtenido.
- **Vista del perfil de usuario:** El usuario podrá ver su perfil de usuario junto con sus datos de contacto, sus logros obtenidos y los instrumentos en curso.

- **Lista del Ranking:** Una lista donde se podrán observar los usuarios más destacados en la aplicación, se posicionaran según el puntaje obtenido en sus lecciones realizadas. Al presionar sobre uno de ellos se mostrará una vista con el perfil del usuario seleccionado.
- **Vista de los anuncios:** El usuario podrá ver todos los anuncios publicados por los usuarios con sus datos respectivos.
- **Vista mis anuncios:** El usuario podrá ver sus anuncios publicados con sus datos respectivos y además puede eliminar algunos de sus anuncios.
- **Vista de los ejercicios:** El usuario podrá ver y practicar el ejercicio que desee, dichos ejercicios cuentan con un teclado virtual que permite interactuar con el usuario para que practique según el modo de ejercicio que seleccione, y al terminar los ejercicios se mostrará su resultado final.
- **Vista del gráfico de actividad diaria:** El usuario podrá ver su puntaje diario con respecto a cada instrumento que esté cursando.
- **Vista de los niveles disponibles:** El administrador podrá ver todos los niveles disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de las categorías disponibles:** El administrador podrá ver todas las categorías disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de los libros disponibles:** El administrador podrá ver todos los libros disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de las lecciones disponibles:** El administrador podrá ver todas las lecciones disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de las diapositivas disponibles:** El administrador podrá ver todas las diapositivas disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de las preguntas disponibles:** El administrador podrá ver todas las preguntas disponibles en la aplicación junto con su información asociada.

- **Vista de las alternativas disponibles:** El administrador podrá ver todas las alternativas disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de los instrumentos disponibles:** El administrador podrá ver todos los instrumentos disponibles en la aplicación junto con su información asociada.
- **Vista de los usuarios registrados:** El administrador podrá ver todos los usuarios registrados en la aplicación junto con su información asociada.
- **Reporte del porcentaje de usuarios registrados por instrumento:** En él se reportara un gráfico que detallará el porcentaje de usuarios registrados según los instrumentos disponibles en la aplicación.
- **Reporte de la actividad diaria de los usuarios:** En él se reportara un gráfico que detallará el puntaje diario de los usuarios registrados según los instrumentos disponibles en la aplicación.
- **Reporte del porcentaje de usuarios en los niveles:** En él se reportara un gráfico que detallará el porcentaje de usuarios que están cursando los niveles de cada instrumento disponible en la aplicación.

En función a estos requerimientos establecidos, se definieron los siguientes requerimientos no funcionales:

- **Interfaz de usuario simple y agradable:** La interfaz de la aplicación debe ser amigable, fácil de manejar e intuitiva para que los usuarios se sientan cómodos y atraídos. Además debe integrar una combinación de colores suaves junto con imágenes llamativas y entendibles en el ámbito musical.
- **Escalabilidad:** El sistema debe ser escalable, para que se pueda ir agregando nuevas funciones y módulos para mejorar el desarrollo del aprendizaje musical. Debe permitir crecer la cantidad de instrumentos musicales para aprender, y de esta manera lograr hacer más robusto el sistema.

- **Integridad de los datos:** Los datos ingresados al sistema son validados para asegurar de que no exista información basura en el sistema y dependiendo del rol del usuario algunas funciones son restringidas.
- **Portabilidad:** La aplicación debe poder ser vista y utilizada en la mayoría de las resoluciones de pantalla, por lo que gracias al diseño “responsive” permite que la aplicación pueda ser utilizada en diferentes tamaños de monitores y de ventanas sin perder la estructura de los datos mostrados.

4.4 Fase IV: Análisis de requerimientos para diseño.

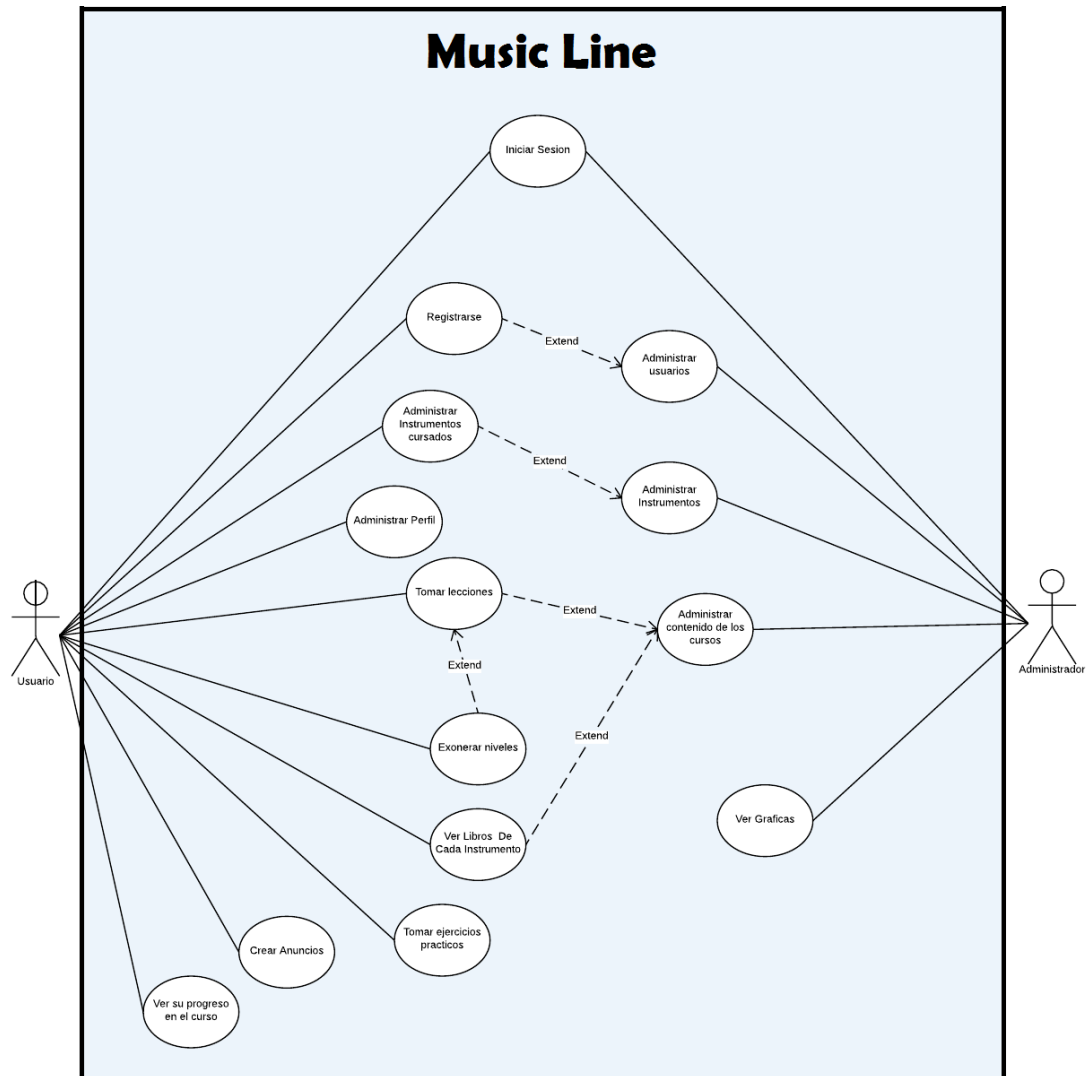
4.4.1 Definición de actores.

Para la presente investigación, se definen dos actores que podrán interactuar con dicha aplicación y modificar o suministrarle información al mismo. Estos son:

- **Usuario:** Es el que suministra y visualiza la información del sistema, el podrá cursar diferentes instrumentos musicales y interactuar a través de las lecciones por cada nivel y categoría seleccionada.
- **Administrador:** Es el que tiene privilegios de acceso y modificación a toda la información tanto de los usuarios como de lecciones, instrumentos, niveles, categorías, libros, diapositivas, preguntas y alternativas. Así como también podrá visualizar todos los reportes respectivos de la aplicación.

Con los actores ya definidos, se procederá a definir sus funciones de manera específica mediante los casos de usos que se expondrán a continuación por medio de las siguientes gráficas:

Gráfico N°1: Caso de uso del usuario y administrador



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

A continuación se procederá a describir las características de cada una de las funciones por medio de la especificación del caso de uso anteriormente presentado:

Cuadro N°44: Descripción de caso de uso #1

Caso de uso		Iniciar sesión
Entradas		Correo electrónico, contraseña
Pre-condiciones		La persona debe estar registrado en el sistema ya sea como administrador o usuario
Salidas		Ingreso al sistema
Post-condición éxito		Ingreso al sistema
Post-condición fallo		Se muestra un mensaje de error en donde indica los datos incorrectos
Rol responsable		Administrador, usuario
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Usuario presiona ‘ingresar’ para ingresar al formulario de ingreso
	1.1	Se ingresan los datos necesarios para ingresar al sistema, correo electrónico y contraseña
	1.2	Se presiona el botón ‘Ingresar’ del formulario para iniciar la sesión
Excepciones	Paso	Acción
	1.2	Muestra mensaje de error por algún campo no

		ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°45: Descripción de caso de uso #2

Caso de uso		Registrarse
Entradas		Correo electrónico, contraseña, nombre de usuario, instrumento a cursar
Pre-condiciones		
Salidas		Un usuario registrado
Post-condición éxito		Ingreso al sistema con el nuevo usuario registrado
Post-condición fallo		Se muestra un mensaje de error en donde se indican los campos incorrectos
Rol responsable		usuario
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Usuario presiona 'registrarse' para ingresar al formulario de registro
	1.1	Se ingresan los datos necesarios para registrarse en el sistema
	1.2	Se presiona el botón 'registrarse' del formulario para registrarse en el sistema
Excepciones	Paso	Acción

	1.2	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°46: **Descripción de caso de uso #3**

Caso de uso		Administrar instrumentos cursados
Entradas		
Pre-condiciones		El usuario debe haber iniciado sesión
Salidas		Una lista con todos los instrumentos disponibles a cursar y los instrumentos cursados actualmente
Post-condición éxito		Vista de progreso, agregar nuevo instrumento a los cursados
Post-condición fallo		
Rol responsable		Usuario
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Agregar nuevo instrumento a cursar
	1.1	Usuario Presiona el botón de instrumentos cursados
	1.2	Luego presiona la opción de agregar nuevo instrumento en la lista
	1.3	Obtiene una lista con los instrumentos cursados

	1.4	actualmente y los disponibles para cursar
	1.5	El usuario selecciona el instrumento que desea agregar a los cursados
		Presiona el botón de “agregar instrumento”
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°47: Descripción de caso de uso #4

Caso de uso	Administrar perfil
Entradas	Nombre, apellido, correo electrónico, imagen de perfil, teléfono personal, país residente, estado o municipio residente, biografía
Pre-condiciones	El usuario debe estar haber ingresado sesión
Salidas	Formulario con los datos personales del usuario
Post-condición éxito	Ver , actualizar y eliminar datos personales
Post-condición fallo	Se muestra un mensaje de error en donde se indican los campos incorrectos
Rol responsable	usuario

Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Actualizar datos personales
	1.1	El usuario presiona el botón de actualizar perfil
	1.2	El usuario ingresa los datos que desea actualizar
	1.3	Presiona el botón de actualizar datos
Excepciones	Paso	Acción
	1.2	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°48: Descripción de caso de uso #5

Caso de uso	Tomar lecciones	
Entradas	Categoría, lección a cursar	
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado sesión	
Salidas	Una serie de preguntas a responder	
Post-condición éxito	Mensaje con el rendimiento en dicha lección	
Post-condición fallo		
Rol responsable	usuario	
Secuencia normal	Paso	Acción

	1	El usuario elige la categoría y la lección a tomar
	1.1	Visualiza una serie de diapositivas que corresponden a dicha lección
	1.2	Presiona empezar lección
	1.3	El usuario responde una serie de preguntas de dicha lección
	1.4	Al final de las preguntas, aparece una pantalla con su rendimiento y si aprobó dicha lección
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°49: Descripción de caso de uso #6

Caso de uso	Exonerar niveles
Entradas	Nivel a exonerar
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado sesión
Salidas	Pantalla de rendimiento sobre la prueba de exoneración
Post-condición éxito	Nivel exonerado completamente
Post-condición fallo	Nivel no exonerado
Rol responsable	usuario

Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Exonerar nivel
	1.1	Seleccionar el nivel a exonerar y apretar el botón “saltar”
	1.2	Responder una serie de preguntas del nivel seleccionado
	1.3	Ver el resultado y exonerar todas las lecciones de dicho nivel
Excepciones	Paso	Acción
	1.2	Muestra un mensaje indicando que no se aprobó el examen y el usuario no exonera el nivel
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°50: Descripción de caso de uso #7

Caso de uso	Ver libros de cada instrumento
Entradas	Instrumento , nivel del instrumento
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado sesión
Salidas	Un libro en formato pdf con toda la información sobre el nivel del instrumento cursado, para su aprendizaje
Post-condición éxito	Libro en formato pdf
Post-condición fallo	
Rol responsable	usuario

Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ver libros de cada instrumento
	1.1	El usuario selecciona el libro a observar
	1.2	Se muestra el libro en formato pdf en una ventana aparte
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°51: **Descripción de caso de uso #8**

Caso de uso	Tomar ejercicios prácticos	
Entradas		
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado sesión	
Salidas	Ejercicio practico	
Post-condición éxito	Ejercicio practico	
Post-condición fallo		
Rol responsable	usuario	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Tomar ejercicios prácticos
	1.1	El usuario selecciona el ejercicio a tomar
	1.2	Si el ejercicio posee algunas configuraciones previas el usuario

		configura el ejercicio, si no, empieza directamente
	1.3	El usuario realiza el ejercicio practico
	1.4	Se muestra una pantalla con el rendimiento final del usuario en dicho ejercicio
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°52: Descripción de caso de uso #9

Caso de uso	Crear anuncios	
Entradas	Instrumento cursando	
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado sesión	
Salidas	Anuncio publicitario sobre el usuario	
Post-condición éxito	Muestra una serie de anuncios de todos los usuarios	
Post-condición fallo		
Rol responsable	usuario	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Crear anuncios
	1.1	El usuario presiona el botón “crear anuncio”
	1.2	Ingresa el instrumento en el que desea ser anunciado
	1.3	Presiona ‘crear anuncio’

	1.4	Se crea el anuncio y se muestra en una lista de anuncios creados
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°53: **Descripción de caso de uso #10**

Caso de uso		Ver progreso en el curso
Entradas		Instrumento a mostrar progreso
Pre-condiciones		El usuario debe haber iniciado sesión
Salidas		Progreso del instrumento seleccionado tanto a nivel de lecciones como de categorías y del instrumento total
Post-condición éxito		Muestra la pantalla principal con el progreso del instrumento
Post-condición fallo		
Rol responsable		usuario
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ver progreso en el curso
	1.1	El usuario selecciona el instrumento a mostrar el progreso
	1.2	Se muestra la pantalla principal con el progreso del instrumento seleccionado
Excepciones	Paso	Acción

Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°54: **Descripción de caso de uso #11**

Caso de uso		Administrar usuarios
Entradas		Nombre de usuario, Correo electrónico, rol del usuario
Pre-condiciones		El usuario debe haber iniciado sesión como administrador
Salidas		Una tabla con una lista de todos los usuarios registrados con sus datos a modificar
Post-condición éxito		Generar nuevos registros de usuarios, o modificación de los ya existentes
Post-condición fallo		Se muestra un mensaje de error de cada campo obligatorio, no completo o con un formato incorrecto
Rol responsable		administrador
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Crear usuario
	1.1	Se presiona el botón “Crear nuevo usuario”
	1.2	Se ingresan los datos para la creación del nuevo usuario, nombre de usuario, contraseña y rol del nuevo usuario

	1.3	Se presiona el botón “registrar”
	2	Editar usuario
	2.1	Se selecciona en la tabla de usuarios el campo del usuario a modificar
	2.2	Se modifica el campo
	2.3	Se presiona el botón actualizar
	3	Deshabilitar usuario
	3.1	Se selecciona en la tabla el usuario a deshabilitar
	3.2	Se presiona el botón “desactivar”
	3.3	Se confirma la acción presionando “desactivar nuevamente”
Excepciones	Paso	Acción
	1.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	2.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°55: Descripción de caso de uso #12

Caso de uso		Administrar instrumentos
Entradas		Nombre del instrumento, descripción del instrumento, imagen principal, imagen secundaria
Pre-condiciones		El usuario debe haber iniciado sesión como administrador
Salidas		Una tabla con una lista de todos los instrumentos disponibles para cursar
Post-condición éxito		Nuevo instrumentos registrado, eliminación de instrumento o actualización de alguno ya existente
Post-condición fallo		Se muestra un mensaje de error de cada campo obligatorio, no completo o con un formato incorrecto
Rol responsable		administrador
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Registrar nuevo instrumento
	1.1	El usuario presiona “Registrar nuevo instrumento”
	1.2	Se ingresan los campos necesarios para la creación del instrumento
	1.3	Se presiona el botón “Registrar instrumento”
	2	Modificar Instrumento

	2.1	El usuario selecciona el campo del instrumento a modificar
	2.2	Se modifica el campo seleccionado
	2.3	Se presiona al botón “actualizar”
	3	Eliminar instrumento
	3.1	Se selecciona el instrumento a eliminar
	3.2	Se presiona el botón “eliminar”
	3.3	Se verifica la acción presionando nuevamente “eliminar”
Excepciones	Paso	Acción
	1.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	2.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°56: Descripción de caso de uso #13

Caso de uso		Administrar contenido de los cursos
Entradas		Categorías, lecciones, preguntas, respuestas, diapositivas, niveles
Pre-condiciones		El usuario debe haber iniciado sesión como administrador
Salidas		varias tabla con una lista de todo el contenido disponibles para cursar en cada instrumento
Post-condición éxito		Registro de nuevas lecciones, categorías, diapositivas, preguntas y respuestas
Post-condición fallo		Se muestra un mensaje de error de cada campo obligatorio, no completo o con un formato incorrecto
Rol responsable		administrador
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Agregar nuevo nivel
	1.1	Se aprieta el botón “agregar nuevo nivel”
	1.2	Se selecciona el nivel a agregar
	1.3	Se presiona el botón “agregar nivel”
	2	Agregar nueva categoría
	2.1	Se presiona el botón “agregar nueva categoría”

	2.2	Se llenan los campos necesarios para la creación de la nueva categoría
	2.3	Se presiona al botón “agregar categoría”
	3	Modificar categorías
	3.1	Se selecciona el campo de la categoría a modificar
	3.2	Se modifica el campo
	3.3	Se Presiona el botón “modificar”
	4	Agregar nueva lección
	4.1	Se presiona el botón “agregar lección”
	4.2	Se ingresan los campos necesarios para la creación de la nueva lección
	4.3	Se presiona el botón “agregar lección”
	5	Modificar lección
	5.1	Se selecciona el campo de la lección a modificar
	5.2	Se modifica dicho campo
	5.3	Se presiona el botón “modificar”
	6	Eliminar lección
	6.1	Se selecciona la lección a eliminar

	6.2	Se presiona el botón “eliminar”
	6.3	Se verifica la acción presionando nuevamente el botón “eliminar”
	7	Agregar nueva diapositiva
	7.1	Se presiona el botón “agregar nueva diapositiva”
	7.2	Se llenan los campos necesario para la creación de la nueva diapositiva
	7.3	Se presiona el botón “crear diapositiva”
	8	Modificar diapositiva
	8.1	Se selecciona le campo de la diapositiva a modificar
	8.2	Se modifica dicho campo
	8.3	Se presiona el botón “modificar”
	9	Eliminar diapositiva
	9.1	Se selecciona la diapositiva a eliminar
	9.2	Se presiona el botón eliminar
	9.3	Se verifica la acción presionando nuevamente el botón “eliminar”

	10	Agregar nueva pregunta
	10.1	Se aprieta el botón “agregar nueva pregunta”
	10.2	Se llenan los campos necesarios para la creación de la pregunta
	10.3	Se presiona el botón de “agregar pregunta”
	11	Modificar preguntas
	11.1	Se selecciona el campo de la pregunta a modificar
	11.2	Se modifica el campo seleccionado
	11.3	Se presiona el botón “modificar”
	12	Eliminar preguntas
	12.1	Se selecciona la pregunta a eliminar
	12.2	Se presiona el botón “eliminar”
	12.3	Se verifica la acción presionando nuevamente “eliminar”
	13	Registrar alternativa
	13.1	Se presiona el botón “registrar alternativa”

	13.2	Se llenan los campos necesarios para crear la nueva alternativa
	13.3	Se presiona el botón “crear nueva alternativa”
	14	Modificar alternativa
	14.1	Se selecciona el campo de la alternativa a modificar
	14.2	Se modifica el campo seleccionado
	14.3	Se aprieta el botón “modificar”
	15	Eliminar alternativa
	15.1	Se selecciona la alternativa a eliminar
	15.2	Se presiona el botón eliminar
	15.3	Se verifica la acción presionando nuevamente “eliminar”
Excepciones	Paso	Acción
	1.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	2.3	Muestra mensaje de error por algún campo no

		ingresado o algún campo incorrecto
	3.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	4.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	5.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	7.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	8.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	10.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	11.3	Muestra mensaje de error por algún campo no

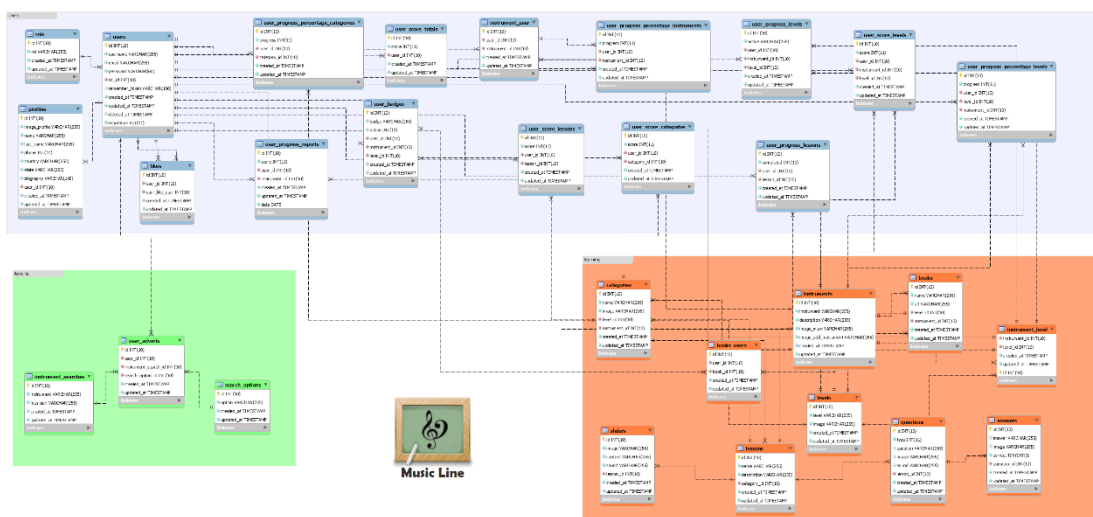
		ingresado o algún campo incorrecto
	13.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
	14.3	Muestra mensaje de error por algún campo no ingresado o algún campo incorrecto
Comentarios		

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.4.2 Diseño conceptual.

Se presenta a continuación el modelo lógico de la base de datos (*Gráfico N°2*), con el fin de especificar cada una de las tablas que se utilizan en la aplicación junto con los datos que éstas poseen, sus respectivas relaciones y sus claves foráneas.

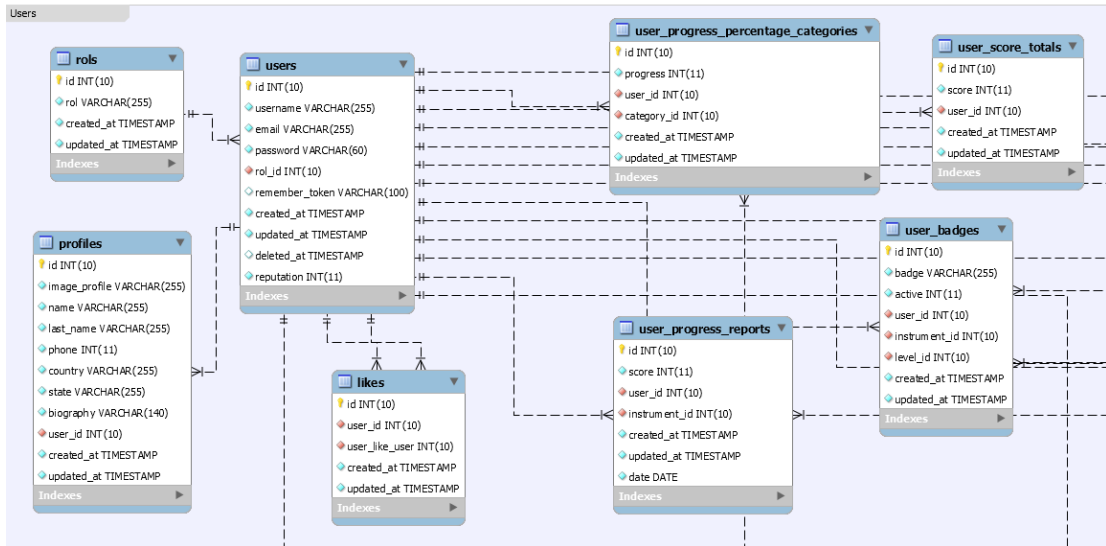
Gráfico N°2: Modelo lógico de la base de datos



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

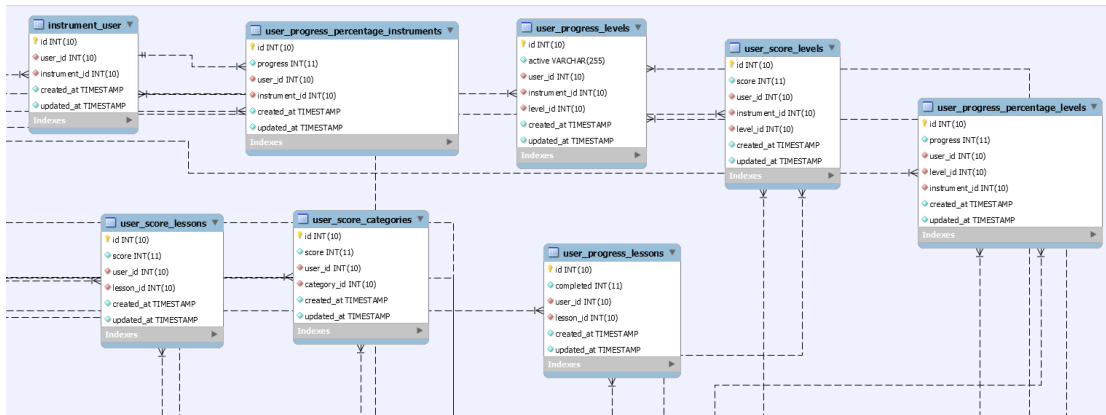
A continuación se presentará el modelo segmentado por partes para una mejor visualización de su información:

Gráfico N°3: Modelo lógico de la base de datos: Parte 1



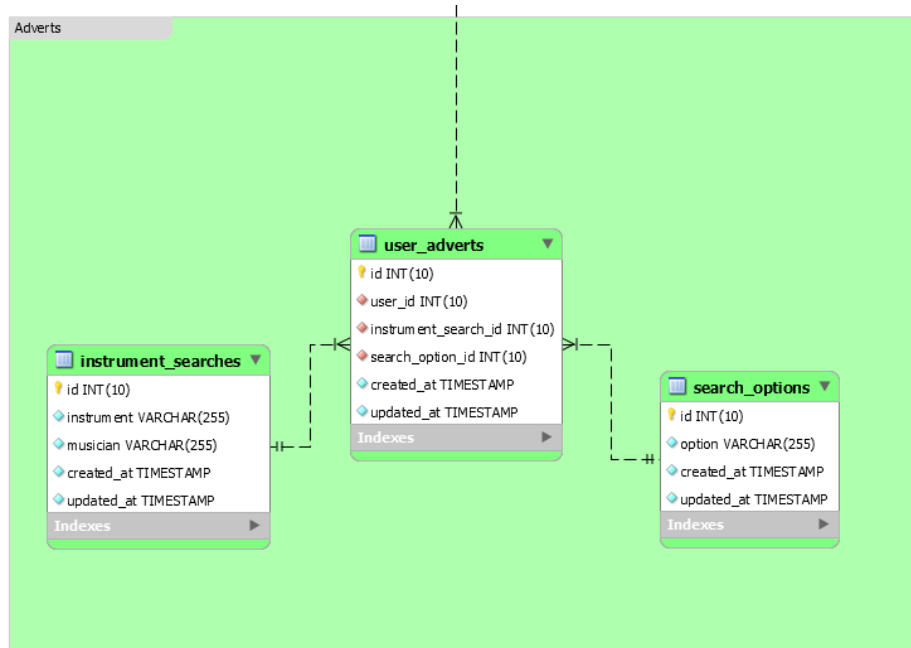
Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°4: Modelo lógico de la base de datos: Parte 1.1



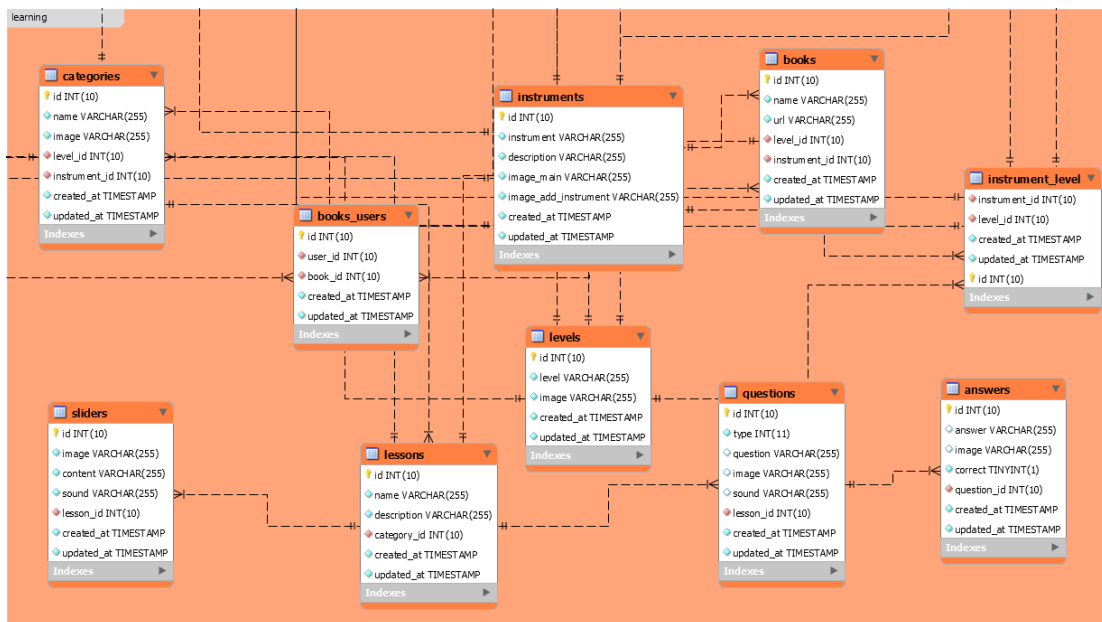
Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°5: Modelo lógico de la base de datos: Parte 2



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°6: Modelo lógico de la base de datos: Parte 3



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Descripción de las tablas de base de datos:

Cuadro N°57: **Tabla: answers**

Tabla para almacenar las alternativas para cada pregunta en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
answer	VARCHAR(255)	Contenido de la alternativa
image	VARCHAR(255)	Imagen de la alternativa
correct	TINYINT(1)	Campo comprobar si dicha alternativa es correcta, correcta(1), incorrecta(0)
question_id	INT(10)	Identificador de la pregunta a la cual pertenece la alternativa
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°58: **Tabla: books**

En esta tabla se almacenan los libros de cada nivel para cada instrumento.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
name	VARCHAR(255)	Nombre del libro
url	VARCHAR(255)	Ruta en donde se encuentra el libro almacenado
level_id	INT(10)	Identificador del nivel a la cual pertenece el libro
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento a la cual pertenece el libro

created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°59: **Tabla: books_users**

En esta tabla se almacenan los libros que poseen cada uno de los usuarios.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
book_id	INT(10)	Identificador del libro
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°60: **Tabla: categories**

Tabla para almacenar todas las categorías disponibles para cada nivel del instrumento en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
name	VARCHAR(255)	Nombre de la categoría
image	VARCHAR(255)	Imagen a mostrar en la selección de categoría
level_id	INT(10)	Identificador del nivel a la cual pertenece la categoría
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento a la cual pertenece la categoría
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación

updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización
------------	-----------	------------------------

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°61: **Tabla: instrument_level**

Tabla utilizada para almacenar los niveles que posee cada instrumento.		
Columna	Tipo	Comentario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
level_id	INT(10)	Identificador del nivel
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización
id	INT(10)	Identificador

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°62: **Tabla: instrument_searches**

Tabla para almacenar las opciones de búsqueda disponibles para la creación de los tablones.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
instrument	VARCHAR(255)	Nombre del instrumento que puede seleccionarse
musician	VARCHAR(255)	Nombre aplicado para el usuario que toca dicho instrumento, ejemplo : "Guitarrista"
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°63: **Tabla: instrument_user**

Tabla utilizada para almacenar los instrumentos que está cursando cada usuario en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	identificador del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°64: **Tabla: instruments**

Tabla para almacenar los instrumentos disponibles para cursar por los usuarios.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador del instrumento
instrument	VARCHAR(255)	Nombre del instrumento
description	VARCHAR(255)	Breve descripción del instrumento
image_main	VARCHAR(255)	Imagen principal a mostrar del instrumento
image_add_instrument	VARCHAR(255)	Imagen secundario a mostrar del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación del instrumento
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización del instrumento

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°65: **Tabla: lessons**

Tabla utilizada para almacenar todas las lecciones de cada categoría en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
name	VARCHAR(255)	Nombre de la lección
description	VARCHAR(255)	Descripción de la lección
category_id	INT(10)	Identificador de la categoría a la cual pertenece la lección
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°66: **Tabla: levels**

Tabla utilizada para almacenar los niveles disponibles que pueden utilizarse en los instrumentos, ejemplo: novato, intermedio, avanzado.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
level	VARCHAR(255)	Nombre del nivel
image	VARCHAR(255)	Imagen a mostrar del nivel
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°67: **Tabla: likes**

Tabla para almacenar cada punto de reputación dada por cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
user_id	INT(10)	Identificador del usuario que está dando la reputación
user_like_user	INT(10)	Identificador del usuario que está obteniendo dicha reputación
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°68: **Tabla: migrations**

Tabla para almacenar cada una de las migraciones.		
Columna	Tipo	Comentario
migration	VARCHAR(255)	Migración
batch	INT(11)	Lote respectivo

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°69: **Tabla: password_resets**

Tabla para la recuperación de contraseña.		
Columna	Tipo	Comentario
email	VARCHAR(255)	Correo a la cual se envía el token de seguridad
token	VARCHAR(255)	Token de seguridad único para la recuperación de contraseña
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°70: **Tabla: profiles**

Tabla utilizada para almacenar el perfil personal de cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
image_profile	VARCHAR(255)	Imagen de perfil del usuario
name	VARCHAR(255)	Nombre del usuario
last_name	VARCHAR(255)	Apellido del usuario
phone	INT(11)	Teléfono del usuario
country	VARCHAR(255)	País residente del usuario
state	VARCHAR(255)	Estado o provincia en donde reside el usuario
biography	VARCHAR(140)	Biografía o descripción del usuario
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°71: **Tabla: questions**

Tabla utilizada para almacenar las preguntas de los tests en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
type	INT(11)	Tipo de pregunta, ya sea de selección múltiple o de una única respuesta
question	VARCHAR(255)	El contenido de la pregunta
image	VARCHAR(255)	Imagen de la pregunta a mostrar

sound	VARCHAR(255)	Sonido de la pregunta a mostrar
lesson_id	INT(10)	Identificador de la lección a la cual pertenece la pregunta
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación de la pregunta
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización de la pregunta

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°72: **Tabla: rols**

Tabla para almacenar los roles disponibles del sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
rol	VARCHAR(255)	Nombre del rol
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°73: **Tabla: search_options**

En esta tabla se almacenan las opciones de búsqueda disponible para la creación de los tablonos.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
option	VARCHAR(255)	Opción de búsqueda, ejemplo: 'busco banda'.
created_at	TIMESTAMP	fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°74: **Tabla: sliders**

Tabla utilizada para almacenar todas las diapositivas de cada lección.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
image	VARCHAR(255)	Imagen de la diapositiva
content	VARCHAR(255)	Contenido de la diapositiva
sound	VARCHAR(255)	Sonido de la diapositiva
lesson_id	INT(10)	Identificador de la lección a la cual pertenece la diapositiva
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°75: **Tabla: user_adverts**

Tabla para almacenar los anuncios creados por cada uno de los usuarios en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_search_id	INT(10)	Identificador de la opción de búsqueda de instrumento para el tablón
search_option_id	INT(10)	Identificador de la opción de búsqueda para el tablón
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°76: **Tabla: user_badges**

En esta tabla se almacenan las insignias que posee cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
badge	VARCHAR(255)	Ruta en donde se encuentra alojada la insignia a mostrar.
active	INT(11)	Campo para identificar si el usuario posee o no la insignia, activo (1), no activo (0).
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
level_id	INT(10)	Identificador del nivel
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°77: **Tabla: user_progress_lessons**

Tabla para almacenar el progreso que adquiere un usuario en una respectiva lección.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
completed	INT(11)	Campo para verificar si el usuario aprobó dicha lección, aprobado(1), no aprobado(0)
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
lesson_id	INT(10)	Identificador de la lección
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación

updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización
------------	-----------	------------------------

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°78: **Tabla: user_progress_levels**

Tabla utilizada para almacenar el progreso de los usuarios en los niveles del instrumento cursado en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
active	VARCHAR(255)	Campo para determinar si el usuario aprobó el nivel, Aprobado (1), no aprobado (0).
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
level_id	INT(10)	Identificador del nivel del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°79: **Tabla: user_progress_percentage_categories**

Tabla utilizada para almacenar el progreso que adquiere cada usuario en cada categoría.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
progress	INT(11)	Progreso del usuario en la categoría
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
category_id	INT(10)	Identificador de la categoría
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación

updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización
------------	-----------	------------------------

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°80: **Tabla: user_progress_percentage_instruments**

Tabla para almacenar el progreso del usuario en cada instrumento cursado.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
progress	INT(11)	Progreso del usuario
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°81: **Tabla: user_progress_percentage_levels**

Tabla para almacenar el progreso del usuario en cada nivel cursado.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
progress	INT(11)	Progreso del usuario
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
level_id	INT(10)	Identificador del nivel
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°82: **Tabla: user_progress_reports**

Tabla utilizada para almacenar el puntaje obtenido diariamente por los usuarios para luego ser utilizada en los reportes.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
score	INT(11)	Puntaje del usuario
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización
date	DATE	Fecha en un formato alternativo de la creación del puntaje

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°83: **Tabla: user_score_categories**

Tabla para almacenar el puntaje de las categorías para cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
score	INT(11)	Puntaje
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
category_id	INT(10)	Identificador de la categoría
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°84: **Tabla: user_score_lessons**

Tabla para almacenar el puntaje de cada lección para cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
score	INT(11)	Puntaje
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
lesson_id	INT(10)	Identificador de la lección
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°85: **Tabla: user_score_levels**

Tabla utilizada para almacenar el puntaje por nivel del instrumento para cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
score	INT(11)	Puntaje del nivel
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
instrument_id	INT(10)	Identificador del instrumento
level_id	INT(10)	Identificador del nivel
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°86: **Tabla: user_score_totals**

Tabla utilizada para almacenar el puntaje total de cada usuario.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
score	INT(11)	Puntaje del usuario
user_id	INT(10)	Identificador del usuario
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°87: **Tabla: users**

Tabla para almacenar los usuarios registrados en el sistema.		
Columna	Tipo	Comentario
id	INT(10)	Identificador
username	VARCHAR(255)	Nombre del usuario en el sistema (puede ser diferente al nombre del usuario en la vida real)
email	VARCHAR(255)	Correo electrónico del usuario
password	VARCHAR(60)	Contraseña del usuario para acceder al sistema
rol_id	INT(10)	Identificador del rol para el usuario
remember_token	VARCHAR(100)	token de sesión del usuario al acceder al sistema
created_at	TIMESTAMP	Fecha de creación
updated_at	TIMESTAMP	Fecha de actualización

deleted_at	TIMESTAMP	Fecha de desactivación del usuario
reputation	INT(11)	Reputación del usuario

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.4.3 Diseño de navegación.

A continuación se presentará en la siguiente gráfica el mapa de navegación del sistema considerando el rol de cada usuario:

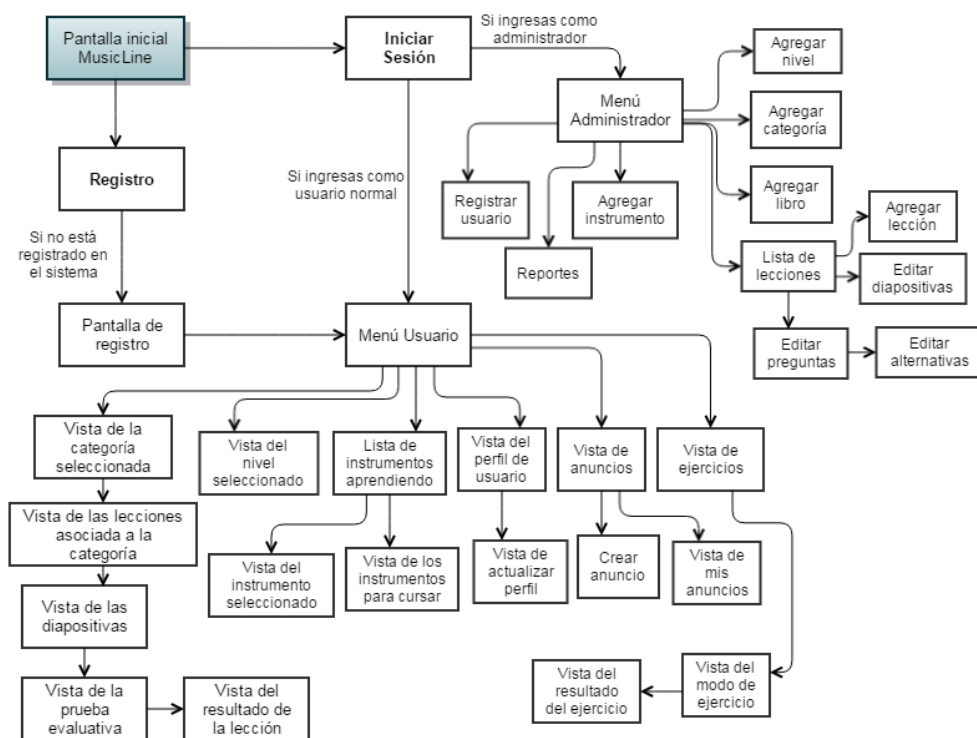


Gráfico N°7: Mapa de navegación

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.4.4 Diseño de presentación.

A continuación se procede a definir los colores que utilizarán en la interfaz del sistema, asimismo se describirán los logos, colores y fuentes utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

Colores de la aplicación: La aplicación se basa en el color verde como el color principal, se busca una interfaz agradable, con colores vistosos y que identifiquen como tal a la aplicación. Los distintos colores aplicados en el sistema se especifican en el siguiente cuadro:

Cuadro N°88: Colores de la aplicación

Componente	Código RGB Hexadecimal	Color Real
Logo	#C99D5C	Marrón claro
	#94B190	Verde oscuro
Fondo	#F6F6F6	Gris claro
Botones	#5CB85C	Verde claro
	#00A9BB	Turquesa
	#5BC0DE	Azul claro
Fuente	#FFFFFF	Blanco
	#4B5454	Gris oscuro
	#009688	Verde agua
Menú principal	#4CAF50	Verde claro
	#546E7A	Azul gris
Paneles	#4FC3F7	Azul claro
	#FFAB40	Naranja
	#FBC02D	Amarillo oscuro
	#00ACC1	Turquesa
	#4CAF50	Verde

	#26A69A	Verde agua
	#607D8B	Azul gris

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Tipo de fuente: El tipo de fuente con el que se interactúa en la aplicación se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N°89: Fuente de la aplicación

Fuente	Ejemplo de la fuente
Berlin Sans FB Demi	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL.
Berlin Sans FB	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE DE INSTRUMENTOS MUSICALES CON BASES EN LA TEORÍA Y LECTURA MUSICAL.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Logos de la aplicación: Los logos en la aplicación son de mucha importancia, ya que serán la base para darle presencia y atracción a la aplicación. A continuación se presentan los logos más resaltantes en el siguiente cuadro:

Cuadro N°90: Logos de la aplicación

Nombre del Logo	Ejemplo del Logo
Logo Music Line	
Mascota	
Instrumentos Musicales (Guitarra, Bajo, Teclado)	
Niveles (Novato, Intermedio, Avanzado)	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Orientación de la aplicación: La aplicación se muestra de forma centrada, con un modo de lectura de izquierda hacia la derecha, los componentes del sistema como: el menú, los formularios, y los paneles con toda su información se muestra de una manera centrada, para el fondo se utilizó un tono de gris claro, en su mayoría se buscaron combinaciones de colores suaves. En la parte superior está situado el menú de la aplicación que dependiendo del tipo de usuario cambiará su información y además su color se alterna de verde o gris oscuro según el tipo de usuario, sobre el menú está situado el nombre de la aplicación (Music Line) y el nombre del usuario que inicio sesión. El formato de orientación se muestra a continuación (Gráfico N°8).

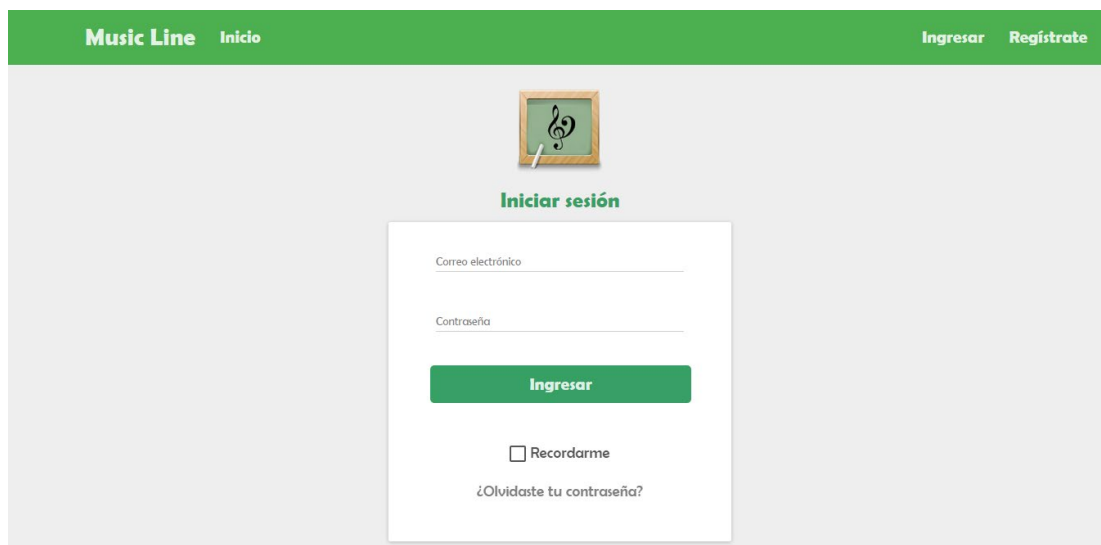


Gráfico N°8: **Orientación del sistema**

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.5 Fase V: Implementar los módulos necesarios para el íntegro y correcto funcionamiento del sistema.

4.5.1 Descripción de las herramientas de desarrollo.

El desarrollo e implementación de la aplicación Web se logró por medio de la utilización de una serie de herramientas que permiten optimizar, facilitar y ahorrar tiempo en la elaboración y levantamiento de las aplicaciones.

- **XAMPP:** Es un servidor independiente de plataforma, cuenta con MySQL, servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. La utilidad de esta herramienta fue de servidor local para la aplicación web.
- **Sublime Text:** Es un editor de texto y editor de código fuente que aporta funcionalidades útiles para programar. Su utilidad fue como editor de texto para la codificación de la aplicación web.
- **MySQL Workbench:** Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software. La utilidad de esta herramienta fue para el diseño y manejo de la base de datos del sistema.
- **Laravel Framework:** Es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones con PHP. El mismo ofrece la reutilización de código, por lo que su utilidad permitió que el desarrollo del sistema fuese eficiente y organizado.
- **SourceTree:** Es una herramienta que permite manejar repositorios de Git y Mercurial. Su utilidad fue para llevar el control de versiones de la aplicación a través de la sencilla interfaz de esta herramienta. El mismo permitió conectarse con Bitbucket para alojar el proyecto, ya que el sistema es elaborado en pareja.
- **Gliffy:** Es un sitio web que nos brinda las herramientas necesarias para diseñar diversos tipos de diagramas. Su utilidad fue para la creación y modelado de los diagramas aplicados en el sistema.

4.5.2 Vistas de la aplicación.

Módulo I: Inicio de sesión.

En este primer módulo se observan dos campos, uno en el cual el usuario deberá de escribir su correo electrónico y el otro su contraseña para poder ingresar al sistema, y dependiendo del rol que posea se mostrara el menú correspondiente, además se observa un enlace para recuperar contraseña.

Gráfico N°9: Inicio de sesión

Music Line Inicio Ingresar Registrarse

Iniciar sesión

Correo electrónico

Contraseña

Ingresar

Recordarme

¿Olvidaste tu contraseña?

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo II: Menú Administrador.

En este módulo se muestra la vista principal del administrador con su respectivo menú, dicho menú cuenta con varios enlaces para navegar en sus respectivas funciones.

Gráfico N°10: Menú Administrador

Music Line Inicio Administrar instrumentos Administrar Usuarios Reportes Adminv1

Lecciones Disponibles Instrumentos disponibles: Guitarra

Buscar

Nombre	Descripción	Categoría	Nivel	Eliminar
+ Notas musicales y Principios básicos	Conocer conceptos elementales de la música.	Teórica	novato	
+ Conociendo la Guitarra	Conocer las partes elementales de la guitarra (Cuerdas/Trastes).	Teórica	novato	
+ Conociendo las notas musicales en la guitarra	Conocer e identificar el sonido de las 6 cuerdas con su nombre respectivo.	Auditiva	novato	

1 - 3 de 6 registros.

« < 1 2 > »

Agregar nueva leccion

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo III: Lecciones disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todas las lecciones que se encuentran disponibles en el sistema, dichas lecciones se alternan dependiendo del instrumento que se seleccione. Además cada lección contendrá tres botones, el botón para editar diapositivas, el botón para editar preguntas y respuestas (alternativas), y el botón para eliminar dicha lección.

Gráfico N°11: Lecciones disponibles

Nombre	Descripción	Categoría	Nivel	Eliminar
- Notas musicales y Principios básicos	Conocer conceptos elementales de la música.	Teórica	novato	
+ Conociendo la Guitarra	Conocer las partes elementales de la guitarra (Cuerdas/Trastes).	Teórica	novato	
+ Conociendo las notas musicales en la guitarra	Conocer e identificar el sonido de las 6 cuerdas con su nombre respectivo.	Auditiva	novato	

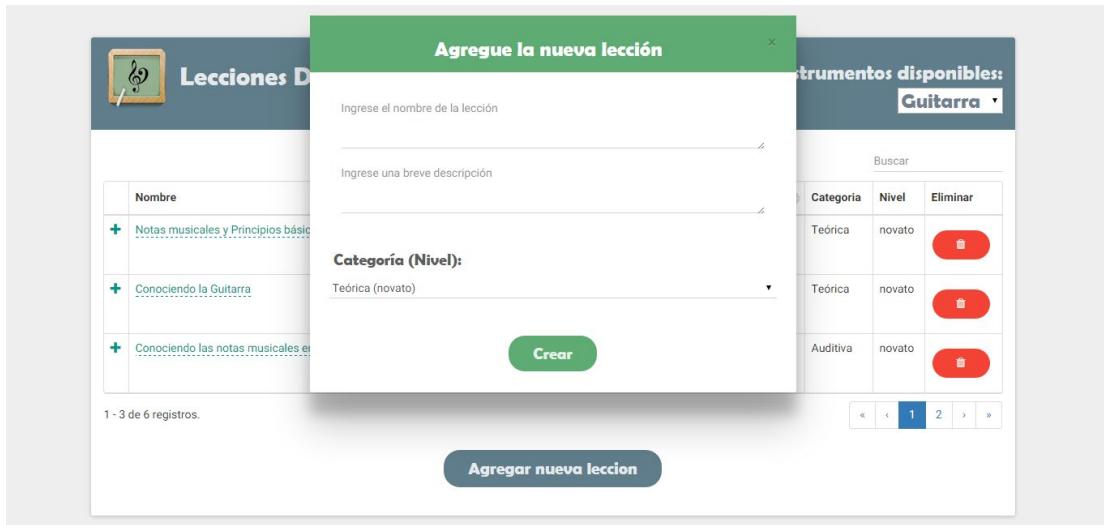
1 - 3 de 6 registros.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo IV: Agregar nueva lección.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear una nueva lección junto con su categoría, nivel e instrumento respectivo.

Gráfico N°12: Agregar nueva lección

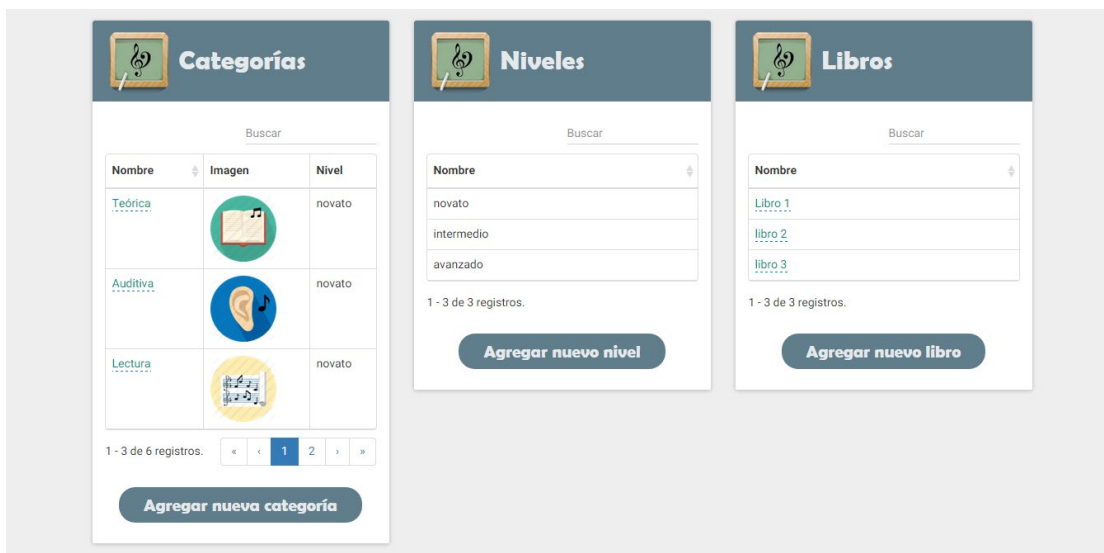


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo V: Categorías, niveles y libros disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todas las categorías, niveles y libros que se encuentran disponibles en el sistema, donde el contenido de las categorías, niveles y libros se podrán alternar dependiendo del instrumento que se seleccione.

Gráfico N°13: Categorías, niveles y libros disponibles

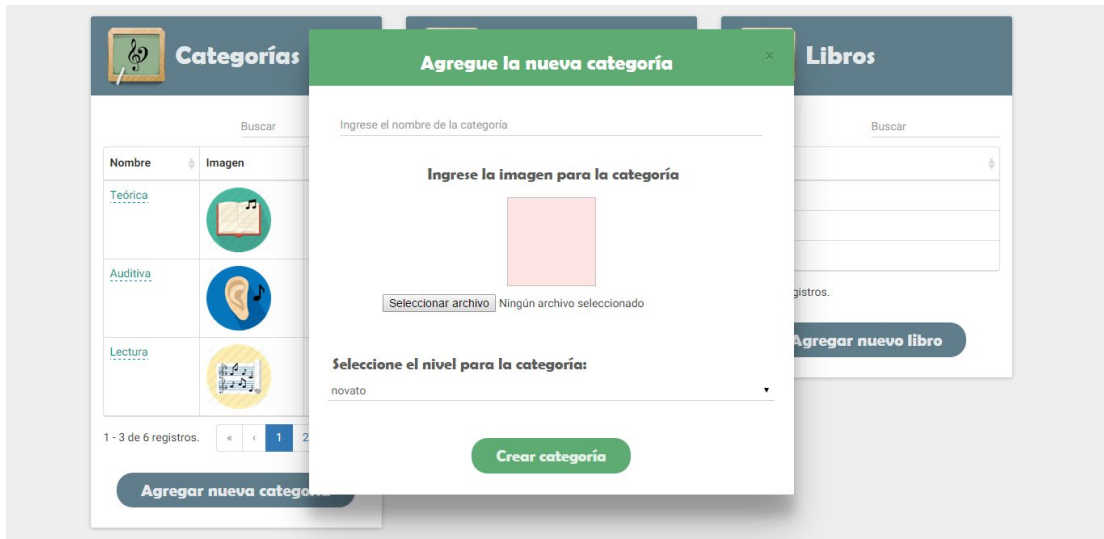


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo VI: Agregar nueva categoría.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear una nueva categoría junto con su nivel respectivo.

Gráfico N°14: Agregar nueva categoría

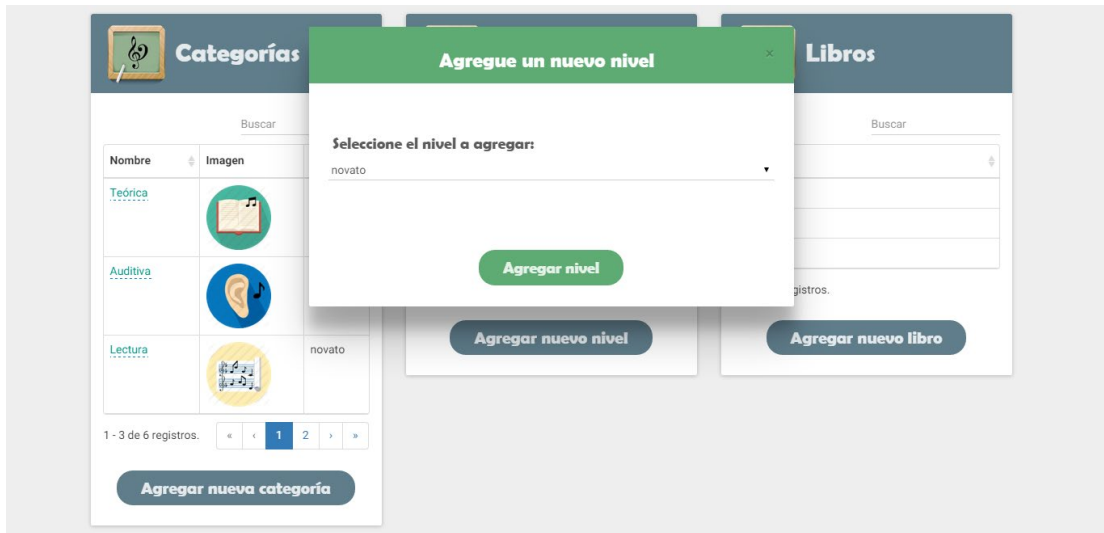


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo VII: Agregar nuevo nivel.

En este módulo el administrador podrá seleccionar algún nivel de los que ya estén preestablecidos para agregarlo en el instrumento respectivo.

Gráfico N°15: Agregar nuevo nivel

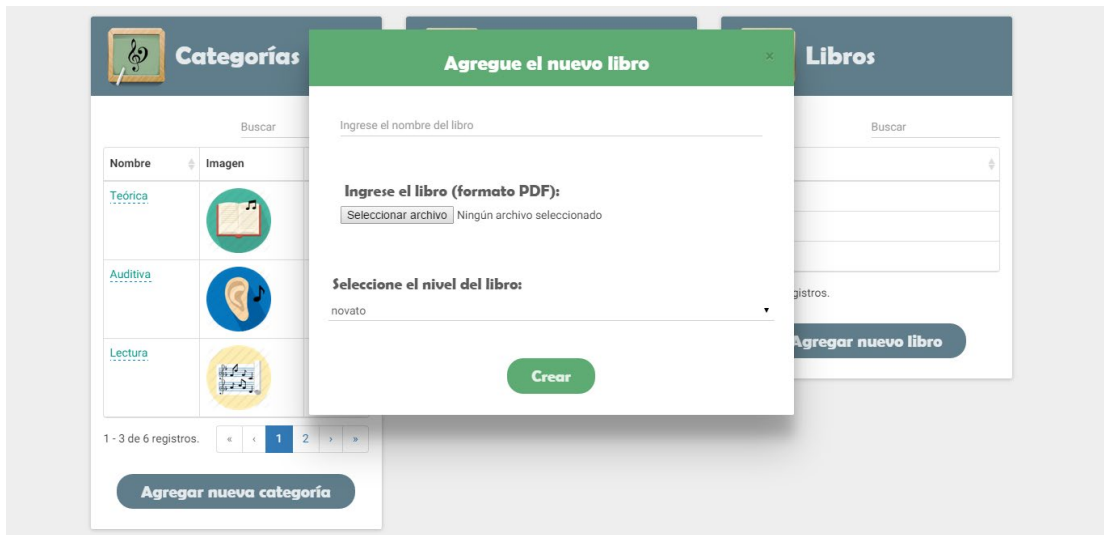


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo VIII: Agregar nuevo libro.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear un nuevo libro, asimismo se deberá ingresar el libro respectivo en formato PDF.

Gráfico N°16: Agregar nuevo libro



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo IX: Diapositivas disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todas las diapositivas asociadas a la lección seleccionada, donde se observará el contenido (texto), la imagen, y el sonido de las respectivas diapositivas. Asimismo cada diapositiva contendrá el botón de eliminar dicha diapositiva.

Gráfico N°17: Diapositivas disponibles



The screenshot shows a web interface titled "Diapositivas Disponibles" with a search bar and a table of three slides. Each slide has a content field, an image field, an audio field with a play button and "0:00" timer, and a red "Eliminar" button. At the bottom, there is a button labeled "Agregar nueva diapositiva".

Contenido	Imagen	Sonido	Eliminar
Las Notas Musicales son:			Eliminar
El ritmo y el pulso van ligados, la diferencia es que el pulso siempre mantiene a igual duración y el ritmo es el pulso pero a intervalos regulares o diferentes.			Eliminar
El tiempo es la velocidad a la que marchan los pulsos			Eliminar

1 - 3 de 3 registros.

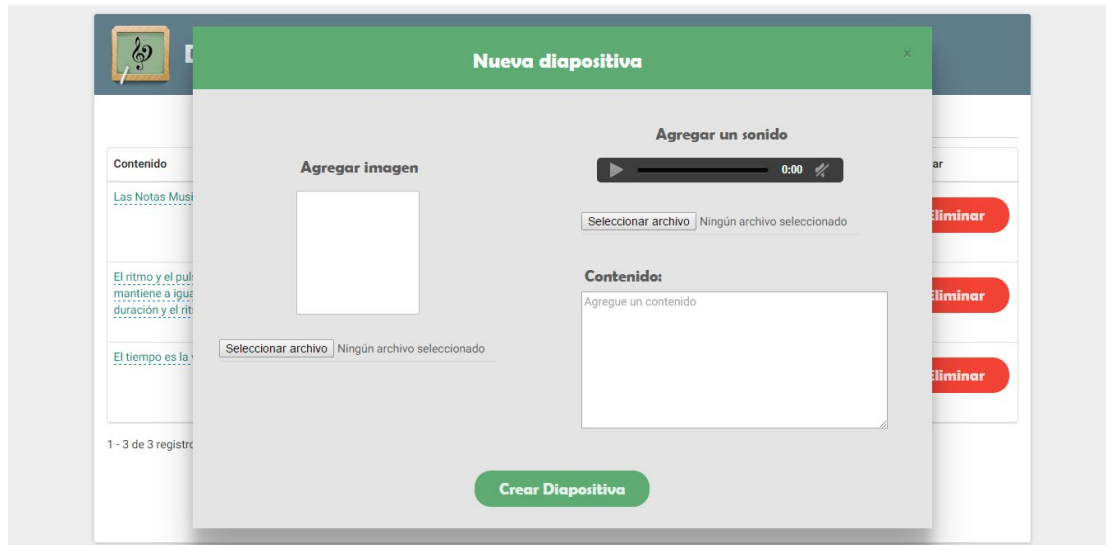
[Agregar nueva diapositiva](#)

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo X: Agregar nueva diapositiva.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear una nueva diapositiva.

Gráfico N°18: Agregar nueva diapositiva



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XI: Preguntas disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todas las preguntas asociadas a la lección seleccionada, donde se observará el contenido (texto), la imagen, el sonido y el tipo de pregunta, donde el tipo de pregunta se relaciona a una respuesta simple o a una respuesta múltiple. Asimismo cada pregunta contendrá un botón para editar sus alternativas (respuestas) y el botón para eliminar dicha pregunta.

Gráfico N°19: Preguntas disponibles

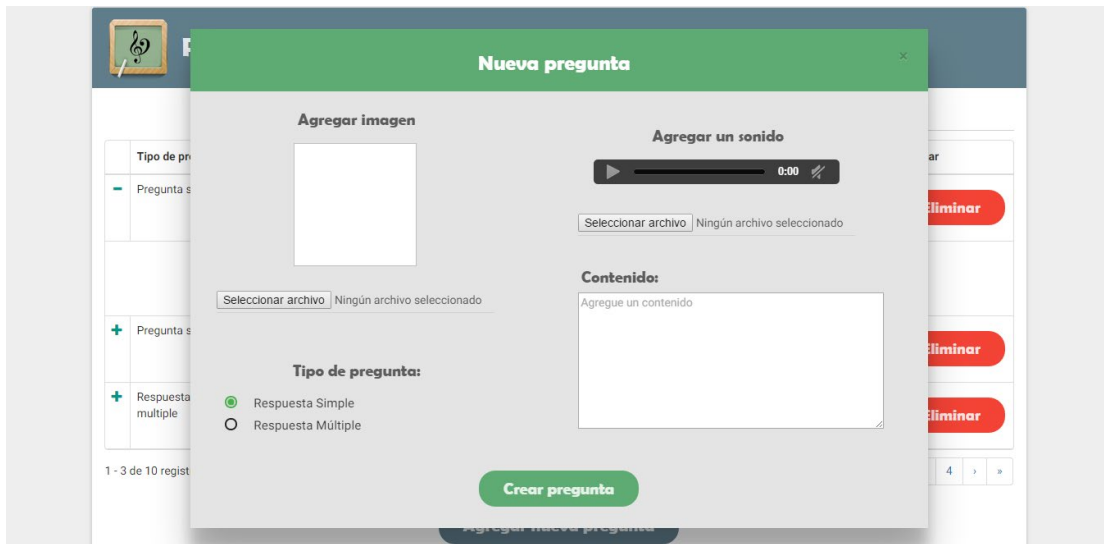


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XII: Agregar nueva pregunta.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear una nueva pregunta, además deberá indicar el tipo de pregunta.

Gráfico N°20: Agregar nueva pregunta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XIII: Alternativas disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todas las alternativas asociadas a la pregunta seleccionada, donde se observará el contenido (texto), la imagen, y dependiendo del tipo de pregunta se marcarán las correctas. Asimismo cada alternativa contendrá el botón de eliminar dicha alternativa.

Gráfico N°21: Alternativas disponibles (Pregunta con respuesta simple)

Contenido	Imagen	Correcta	Eliminar
Empty		<input type="radio"/>	Eliminar
Empty		<input checked="" type="radio"/>	Eliminar
Empty		<input type="radio"/>	Eliminar

1 - 3 de 3 registros.

Agregar nueva alternativa

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°22: Alternativas disponibles (Pregunta con respuesta múltiple)

Contenido	Imagen	Correcta	Eliminar
Tremolo		<input type="checkbox"/>	Eliminar
Ecuilizador/Afinador		<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar
Jack de salida		<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar
Puente		<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar

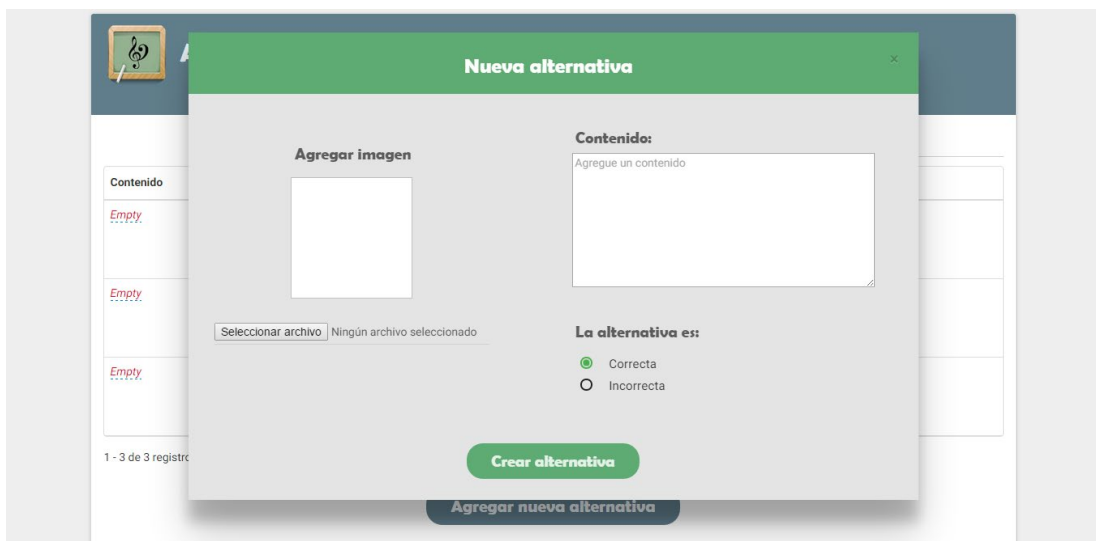
1 - 4 de 4 registros.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XIV: Agregar nueva alternativa.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear una nueva alternativa, además deberá indicar si la alternativa es correcta o incorrecta.

Gráfico N°23: Agregar nueva alternativa



The screenshot shows a web application interface for adding a new alternative. A modal window titled "Nueva alternativa" is open over a background page. The modal has a green header with a close button. It contains two main sections: "Agregar imagen" with a large empty box and a "Seleccionar archivo" button; and "Contenido:" with a text area for "Agregue un contenido". Below these is a section "La alternativa es:" with radio buttons for "Correcta" (selected) and "Incorrecta". A green "Crear alternativa" button is at the bottom. The background page shows a table with "Contenido" and "Empty" entries, and a "Agregar nueva alternativa" button at the bottom.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XV: Instrumentos disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todos los instrumentos disponibles en el sistema, donde se observará el contenido (nombre del instrumento), la descripción del instrumento, la imagen principal y la imagen que se mostrará cuando un usuario quiera agregar dicho instrumento. Asimismo cada instrumento contendrá un botón para eliminar dicho instrumento.

Gráfico N°24: Instrumentos disponibles



Contenido	Descripción	Imagen principal	Imagen agregar instrumento	Eliminar
Guitarra	Uno de los instrumentos mas importantes en el mundo			Eliminar
Bajo	Un instrumento que no se escucha nada			Eliminar
Teclado	Un instrumento interesante para aprender a tocar			Eliminar

1 - 3 de 3 registros.

[Agregar nuevo instrumento](#)

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XVI: Agregar nuevo instrumento.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear un nuevo instrumento en el sistema.

Gráfico N°25: Agregar nuevo instrumento



Nuevo instrumento

Nombre del instrumento: Ingrese el nombre del instrumento

Contenido: Agregue una descripción

Agregar imagen principal

Agregar imagen secundaria

Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado

Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado

[Crear instrumento](#)

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XVII: Usuarios disponibles.

En este módulo el administrador podrá visualizar todos los usuarios registrados en el sistema. Asimismo a cada usuario se le podrá cambiar su estado, es decir se podrá desactivar o activar según se requiera.

Gráfico N°26: Usuarios disponibles

Music Line Inicio Administrar instrumentos Administrar Usuarios Reportes Adminv1

Usuarios Disponibles

Buscar

Contenido	Descripcion	Rol	Estado
luisf15	luisf144@hotmail.com	usuario	DESACTIVAR USUARIO
Adminv1	abuelo@hotmail.com	administrador	DESACTIVAR USUARIO
josepadron	josepadron@horm.com	usuario	DESACTIVAR USUARIO

1 - 3 de 10 registros.

« 1 2 3 4 »

Registrar nuevo usuario

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XVIII: Registrar nuevo usuario.

En este módulo el administrador podrá ingresar la información necesaria para crear un nuevo usuario en el sistema, además deberá indicar el rol que se le asignará a dicho usuario.

Gráfico N°27: Registrar nuevo usuario

The image shows a web application interface for registering a new user. The main window is titled "Nuevo Usuario" and contains the following fields and options:

- Nombre del usuario:** Ingrese el nombre del usuario
- Contraseña:** Ingrese la contraseña
- Correo electrónico:** Ingrese el correo electrónico
- Repetir contraseña:** Repetir contraseña
- Rol del usuario:**
 - Usuario
 - Administrador

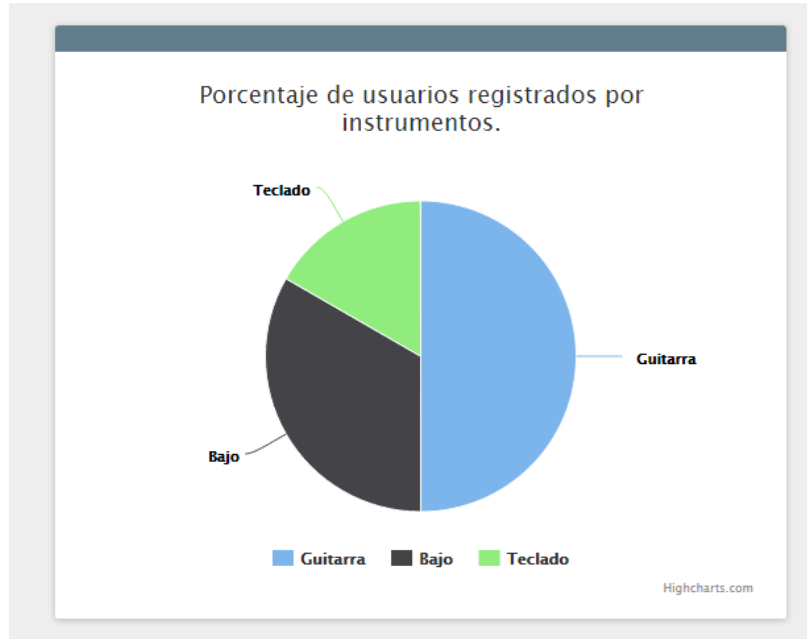
A green button labeled "Crear Usuario" is located at the bottom of the form. The background shows a sidebar with a list of users: "luisf15", "Adminv1", and "josepadron".

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XIX: Reportes.

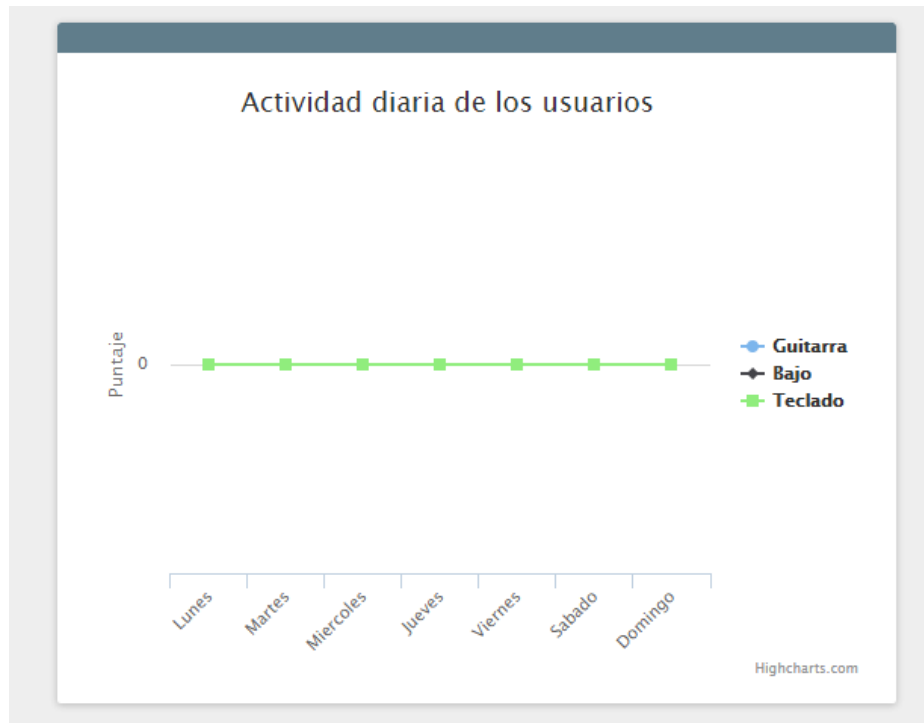
En este módulo el administrador podrá visualizar todos los reportes resultantes del sistema. Entre los diversos reportes se encuentran: reporte en gráfica del porcentaje de usuarios registrados por instrumentos, reporte en gráfica de la actividad diaria de los usuarios por cada instrumento y el reporte en gráfica del porcentaje de usuarios en cada uno de los niveles y con respecto a los instrumentos en curso.

Gráfico N°28: Reporte del porcentaje de usuarios registrados por instrumentos



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°29: Reporte de la actividad diaria de los usuarios por cada instrumento



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°30: Reporte del porcentaje de usuarios en cada uno de los niveles y con respecto a los instrumentos en curso

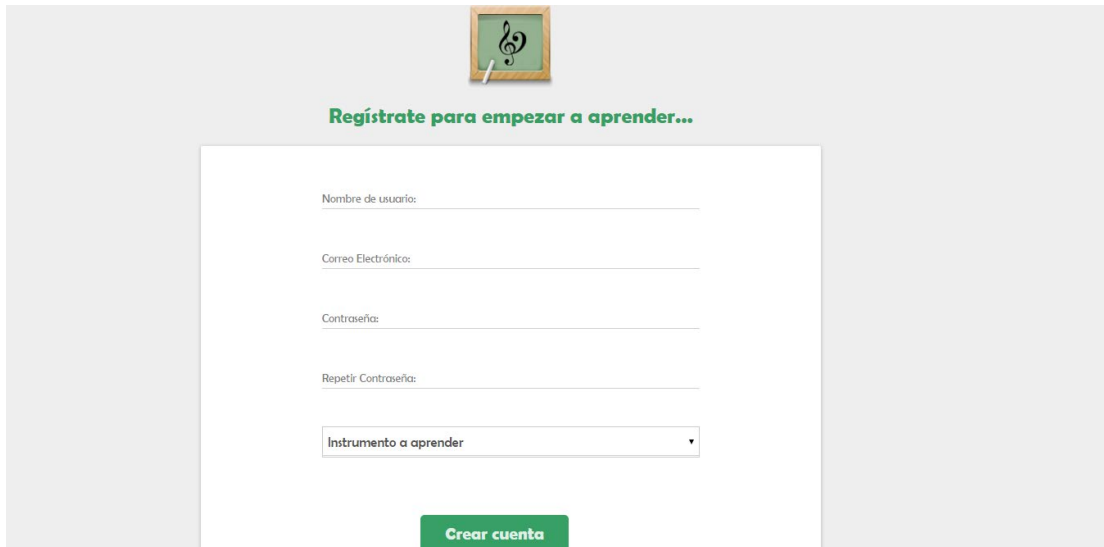


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XX: Registro.

En este módulo se muestra el registro con los datos necesarios para que el usuario pueda acceder al sistema, cabe destacar que el usuario puede elegir el instrumento que quiere aprender inicialmente mediante este formulario.

Gráfico N°31: Registro



Regístrate para empezar a aprender...

Nombre de usuario: _____

Correo Electrónico: _____

Contraseña: _____

Repetir Contraseña: _____

Instrumento a aprender _____

Crear cuenta

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXI: Menú Usuario.

En este módulo se muestra la vista principal del usuario con su respectivo menú, dicho menú cuenta con varios enlaces para navegar en sus respectivas funciones, se puede observar en la barra superior verde.

Gráfico N°32: Menú Usuario



Music Line Inicio Ayuda Afinador Ejercicios Anuncios Aprendiendo - Carbapere -

Guitarra 6%

Agregar Instrumento Seleccionar Nivel

novato 17% intermedio 0% avanzado 0%

Libro 1 SALTAR

Ranking

Guitarra
Nivel: novato 6% Completado

Categorías

Teórica 50%

Auditiva 0%

Lectura 0%

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXII: Categorías disponibles.

En este módulo el usuario podrá visualizar las categorías disponibles y el progreso en cada una de ellas, además se podrá detallar el nivel y el progreso en el instrumento.

Gráfico N°33: Categorías disponibles

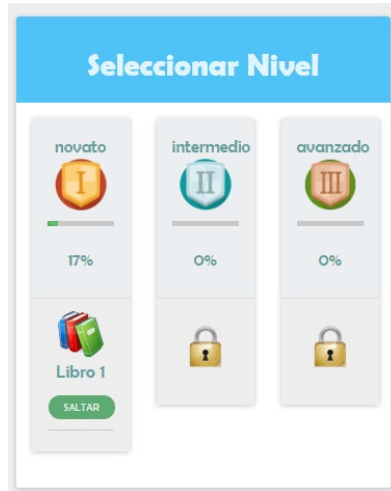


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXIII: Niveles disponibles.

En este módulo el usuario podrá visualizar los niveles disponibles y el progreso en cada uno de ellos, además cada nivel cuenta con un libro respectivo y un botón "Saltar" para exonerar o saltar al siguiente nivel, dependiendo si apruebas o no el examen.

Gráfico N°34: Niveles disponibles



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXIV: Ranking.

En este módulo el usuario podrá visualizar los usuarios más destacados dentro del sistema, se encuentran ordenados por el puntaje máximo y se ubican por posición.

Gráfico N°35: Ranking

Ranking		
1.		luisfcb14 860 pts
2.		luisf15 300 pts
3.		guiieli 120 pts
4.		javiera 100 pts

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXV: Actividad diaria.

En este módulo el usuario podrá visualizar su actividad diaria en base a su puntaje obtenido diariamente y con respecto a cada uno de sus instrumentos en curso.

Gráfico N°36: Actividad diaria

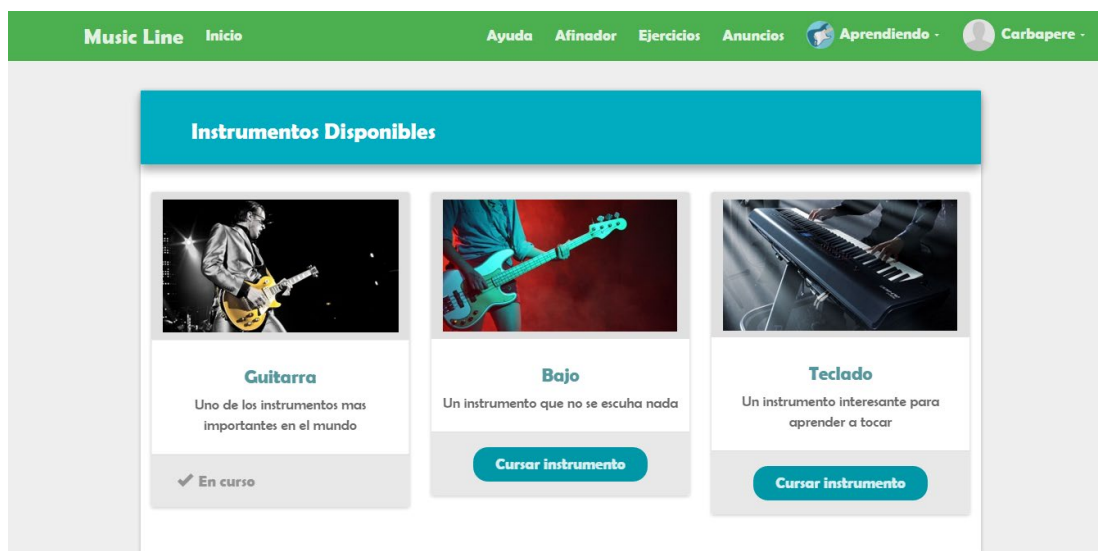


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXVI: Agregar instrumento.

En este módulo el usuario podrá visualizar los instrumentos disponibles para aprender o empezar a cursar y los instrumentos que ya tiene en curso. Al seleccionar un instrumento para cursar, éste instrumento es agregado a la lista de instrumentos aprendiendo, es decir en la barra del menú principal.

Gráfico N°37: Agregar instrumento



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXVII: Lecciones disponibles.

En este módulo el usuario podrá visualizar las lecciones de la categoría seleccionada previamente, además en cada lección se observa su información y se indica si está aprobada o no.

Gráfico N°38: Lecciones disponibles



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXVIII: Diapositivas de lección.

En este módulo el usuario podrá visualizar el contenido de las diapositivas, a fin de prepararse para la parte evaluativa, éstas pueden incluir sonido e imágenes referentes.

Gráfico N°39: Diapositivas de lección

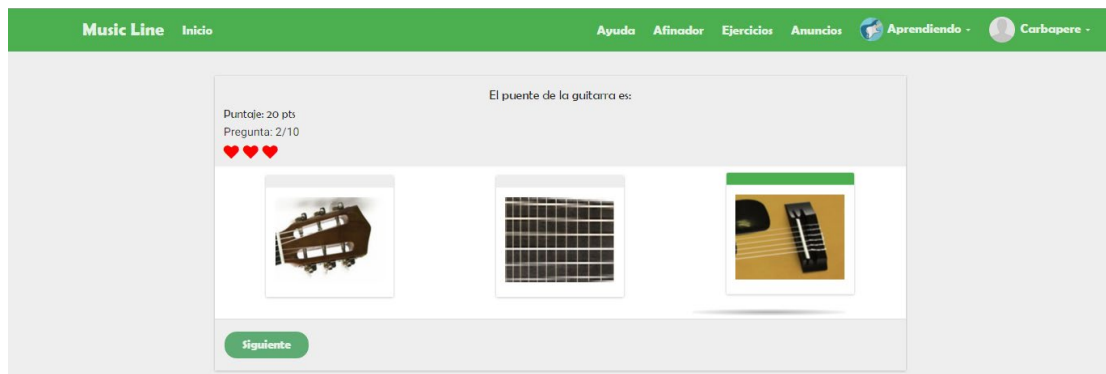


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXIX: Prueba evaluativa de lección.

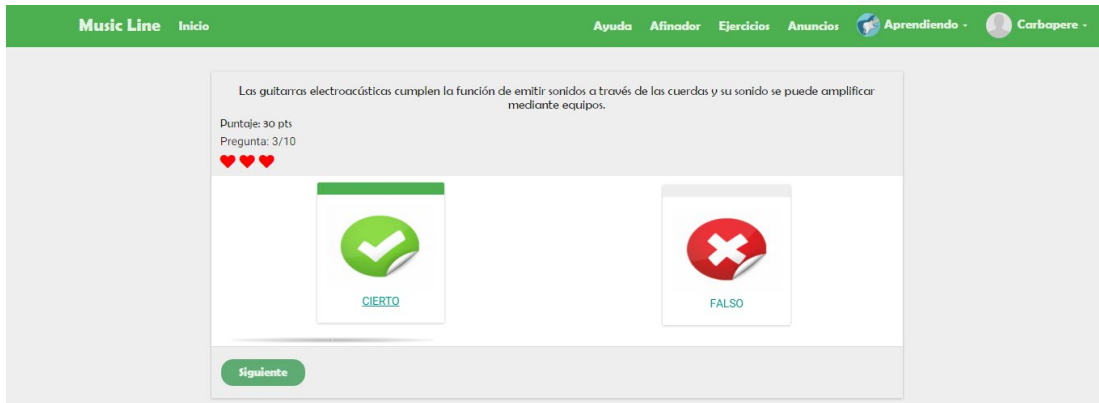
En este módulo el usuario podrá interactuar y responder a cada una de las preguntas que se presenten, solo tiene tres intentos para aprobar la lección. A continuación se presentarán las diversas modalidades para evaluar la lección. (Gráfico N°:40, 41, 42).

Gráfico N°40: Prueba evaluativa de lección #1



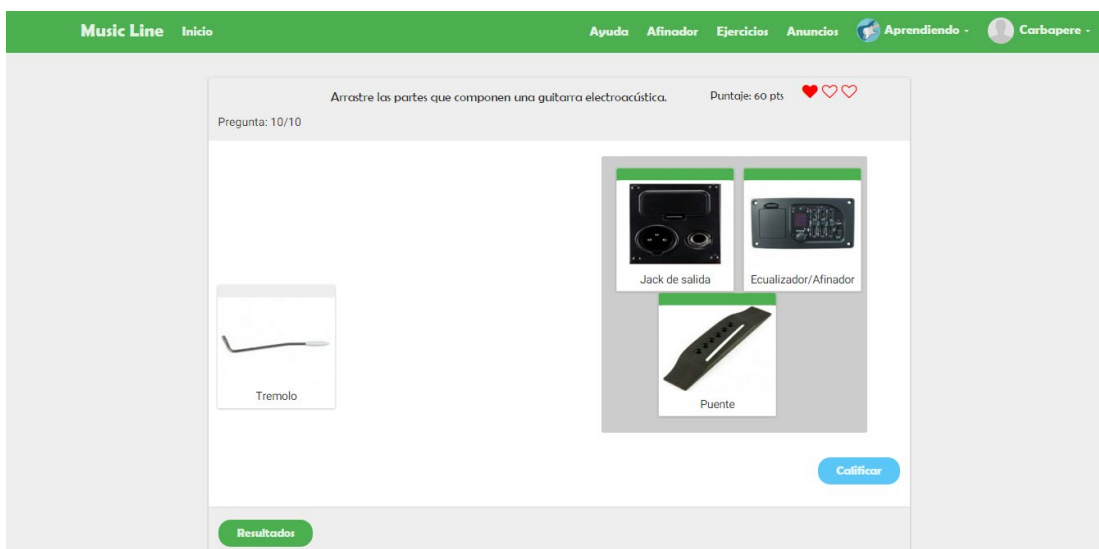
Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°41: Prueba evaluativa de lección #2



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°42: Prueba evaluativa de lección #3



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXX: Resultado de lección.

En este módulo el usuario podrá visualizar el puntaje obtenido en la lección y además se indica si la lección fue aprobada o no.

Gráfico N°43: Resultado de lección



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXI: Exonerar nivel.

En este módulo el usuario podrá interactuar y presentar la prueba evaluativa, donde contará con tres intentos y se evaluará todo el contenido del nivel.

Gráfico N°44: Exonerar nivel

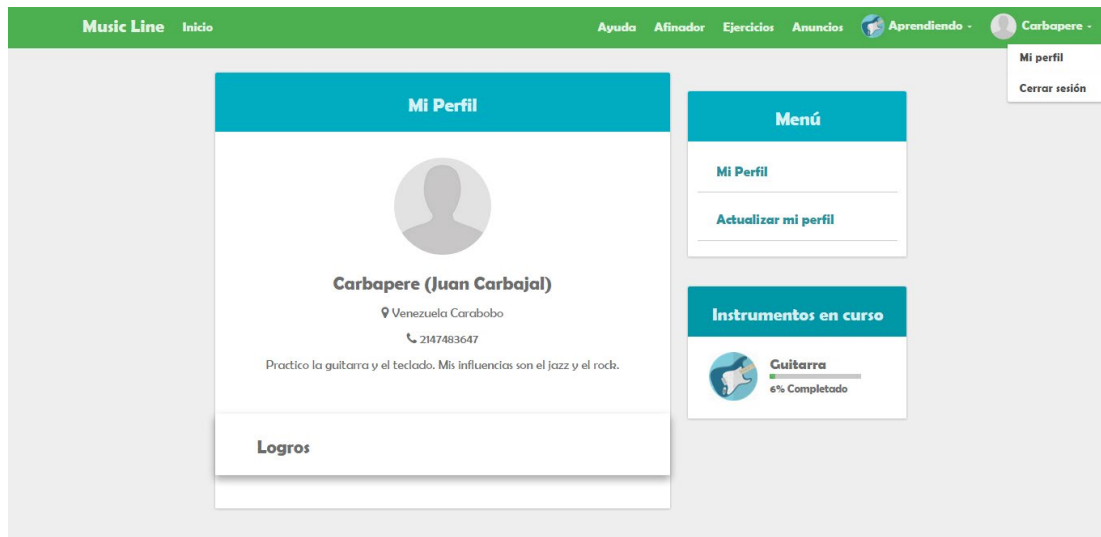


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXII: Perfil de usuario.

En este módulo el usuario podrá visualizar su perfil con todos sus datos de contacto, además se puede observar los instrumentos en curso con sus respectivos progresos y los logros obtenidos.

Gráfico N°45: Perfil de usuario

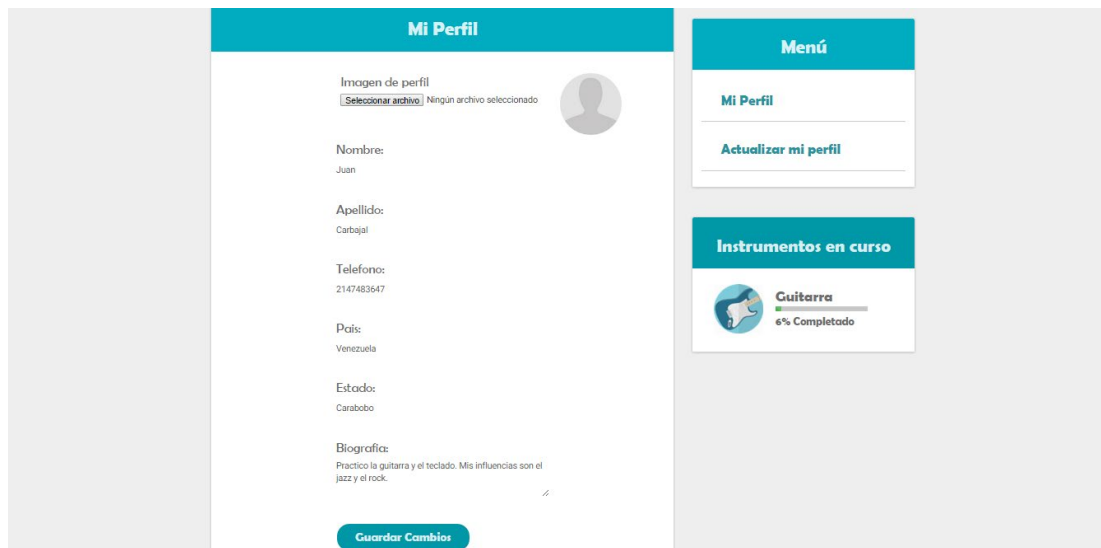


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXIII: Actualizar perfil de usuario.

En este módulo el usuario podrá actualizar su perfil con todos sus datos de contacto y además tiene la opción de subir una imagen de perfil.

Gráfico N°46: Actualizar perfil de usuario

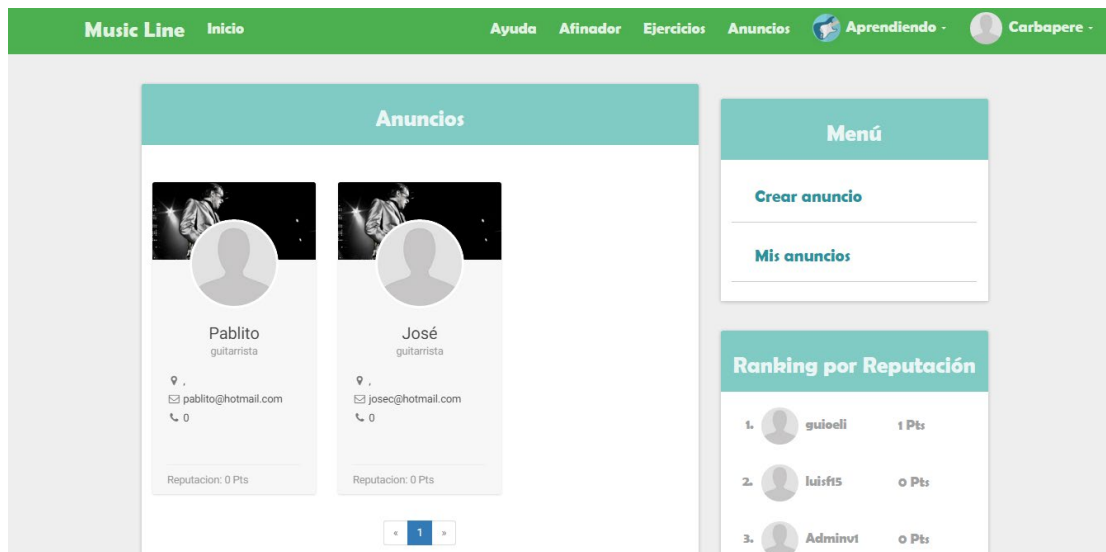


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXIV: Anuncios.

En este módulo el usuario podrá visualizar todos los anuncios publicados, así como también tomar sus datos de contacto. Los anuncios tienen un ranking de personas con la mejor reputación según lo decidan los demás usuarios.

Gráfico N°47: Anuncios



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXV: Crear anuncio.

En este módulo el usuario podrá publicar algún anuncio indicando los datos necesarios para su creación.

Gráfico N°48: Crear anuncio

The screenshot shows the 'Crear anuncio' (Create announcement) form in the Music Line application. The form is a white box with a green header and a green 'Crear' button at the bottom. It contains three dropdown menus:

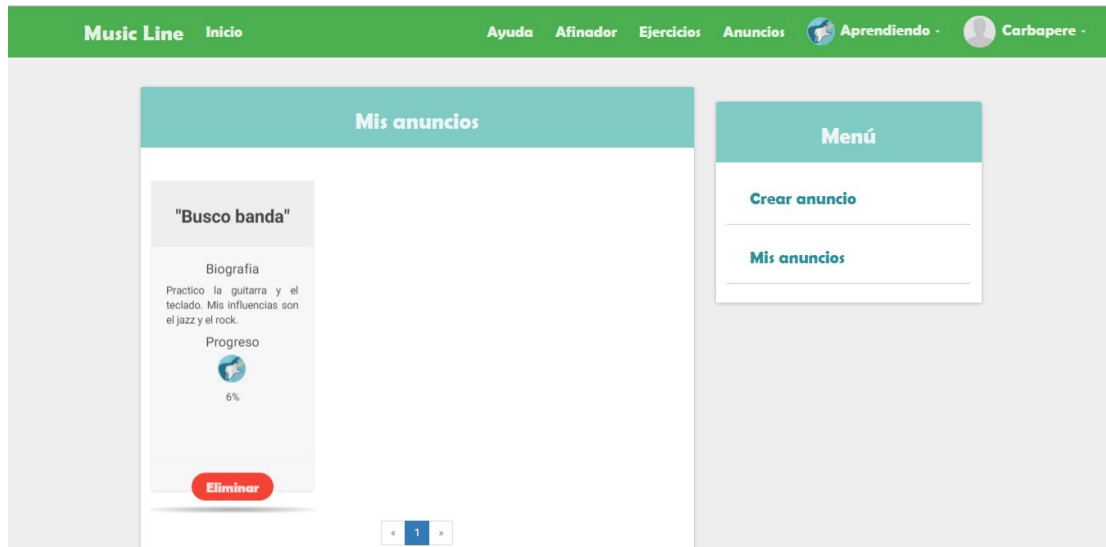
- Nota:** busco banda
- Influencias:** Rock
- Soy:** bajista

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXVI: Mis anuncios.

En este módulo el usuario podrá visualizar sus anuncios publicados, además tiene la opción de eliminar algún anuncio publicado por sí mismo.

Gráfico N°49: Mis anuncios

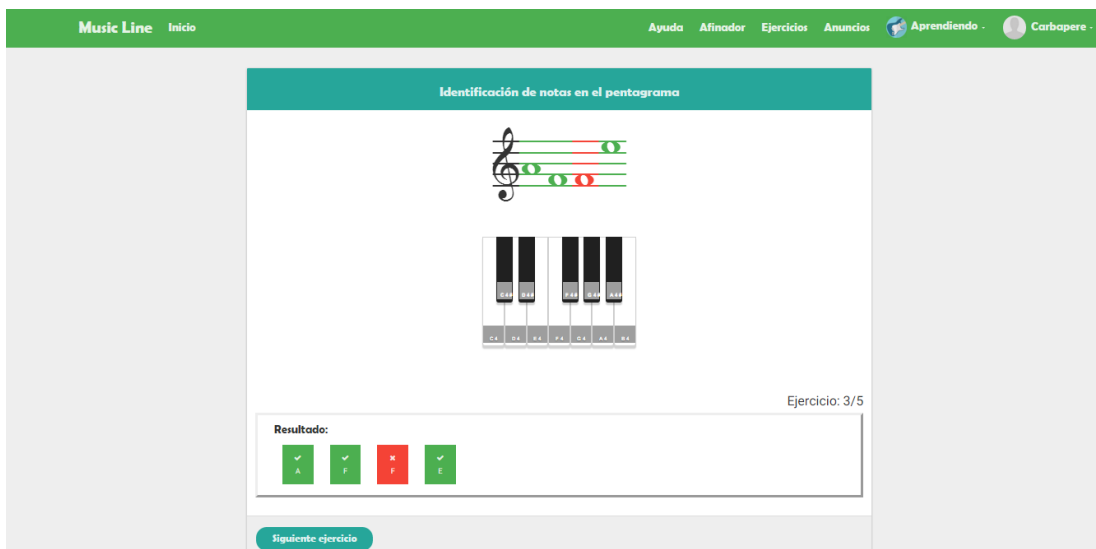


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXVII: Ejercicios.

En este módulo el usuario podrá interactuar en los ejercicios mediante el uso de un teclado virtual, para que de esta manera se pueda practicar ciertos contenidos de las lecciones. Además se presentan los resultados a medida que vas practicando con el teclado virtual.

Gráfico N°50: Ejercicios

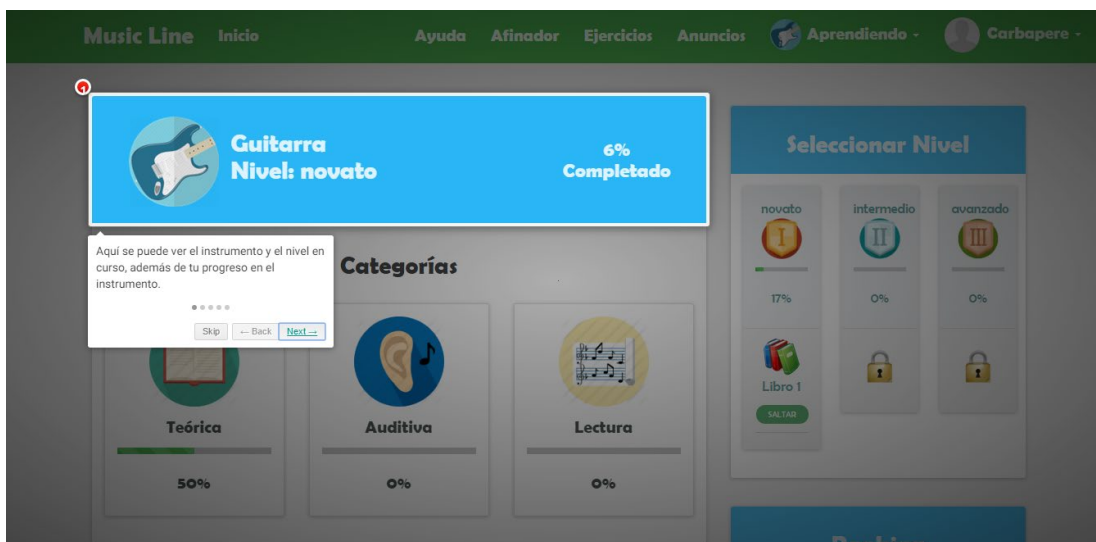


Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Módulo XXXVIII: Ayuda.

En este módulo el usuario podrá visualizar una ayuda guiada a través de botones para que la navegación por el sistema sea la más cómoda y entendible para el usuario.

Gráfico N°51: Ayuda



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.6 Fase VI: Realizar las pruebas de aceptación necesarias de cada módulo implementado.

4.6.1 Pruebas caja negra y caja blanca.

En esta última fase se procede a realizar una serie de pruebas que comprobarán el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema implementado, a continuación se presentan los casos de prueba realizados al sistema:

Cuadro N°91: Caso N°1: Iniciar Sesión y Registro

Caso de Prueba		
Prueba Número 1	Historia de usuario	Iniciar Sesión y Registro.
	Estrategia	Pruebas de Caja Negra
Descripción	Poder registrar un usuario con sus datos correctos y que este pueda iniciar sesión exitosamente.	
Entradas	Datos necesarios para el registro y se selecciona el instrumento que se desea cursar inicialmente.	
Resultado Esperado	Se almacenan los datos en la base de datos permitiendo al nuevo usuario iniciar sesión y mostrar vista inicial del sistema.	
Resultado	Fallido.	
Observación	No se muestra la vista inicial, ya que no existía el libro del instrumento seleccionado en la base de datos.	
Solución	Se agregó el libro respectivo en la base de datos.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°92: Caso N°2: Seleccionar nivel

Caso de Prueba		
Prueba Número 2	Historia de usuario	Seleccionar nivel.
	Estrategia	Pruebas de Caja Blanca
Descripción	Se comprobó que el progreso de cada nivel correspondiera al usuario que inició sesión.	

Entradas	Progress_level (Int), instrument_id (Int), instrument_selected (Int), user_id (Int).
Resultado	Correcto
Observación	La prueba fue realizada y retornó el valor (17, 0, 0) correspondiente al progreso en cada nivel del usuario.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°93: Caso N°3: Resultado de la lección

Caso de Prueba		
Prueba Número 3	Historia de usuario	Resultado de la lección
	Estrategia	Pruebas de Caja Negra
Descripción	El usuario podrá ver el puntaje que obtuvo en la lección.	
Entradas	Terminar la prueba evaluativa de la lección.	
Resultado Esperado	Guardar en base de datos el puntaje obtenido por el usuario y mostrar su progreso en la vista inicial.	
Resultado	Fallido	
Observación	El puntaje no se almacenaba en el usuario correcto.	
Solución	Se arregló el código para que se almacene y muestre el puntaje correctamente según el usuario.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro No.94: Caso N°4: Lista del ranking

Caso de Prueba		
Prueba Número 4	Historia de usuario	Lista del ranking
	Estrategia	Pruebas de Caja Blanca
Descripción	Se comprobó que el perfil de cada usuario en la lista del ranking se visualizara correctamente.	
Entradas	User_ranking_id (Int).	
Resultado	Correcto	

Observación	La prueba fue realizada y el valor fue insertado en la función showprofile, y de esta manera retornó los datos del usuario (Pablo, Ramírez, 04125486522, Venezuela, Carabobo).
--------------------	--

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°95: Caso N°5 Agregar instrumento

Caso de Prueba		
Prueba Número 5	Historia de usuario	Agregar instrumento
	Estrategia	Pruebas de Caja Negra
Descripción	El usuario podrá agregar un instrumento para cursar dentro de su lista de instrumentos aprendiendo.	
Entradas	Selección del instrumento que desee agregar para cursar.	
Resultado Esperado	Visualizar el instrumento que se seleccionó para cursar dentro de la lista de instrumentos aprendiendo.	
Resultado	Exitoso	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Cuadro N°96: Caso N°6 Perfil de usuario

Caso de Prueba		
Prueba Número 6	Historia de usuario	Perfil de usuario
	Estrategia	Pruebas de Caja Blanca
Descripción	Se comprobó que los logros del usuario en su perfil se visualizaran correctamente según el nivel e instrumento.	
Entradas	Badge_active (Int), user_id (Int), instruments_id (Int), level_id (Int).	
Resultado	Correcto	
Observación	La prueba fue realizada y el valor recuperado del Badge_active fue comparado para saber si está activo o no, al comparar retornó (1), es decir que el badge fue visualizado correctamente.	

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

4.6.2 Encuesta de satisfacción con el sistema.

Al finalizar la aplicación web, se realizó una encuesta a 6 especialistas en mención música y que posean experiencia con estudiantes de música, a fin de poder comprobar si el contenido, interfaz e interacción es adecuada y óptima para el aprendizaje de la música, a continuación se muestra la encuesta realizada:

Gráfico N°52: Preguntas 1, 2 y 3 de la encuesta

En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la menor calificación y 5 la mayor), evalúe el grado de satisfacción que tuvo con la aplicación web presentada:

1. ¿Considera que la interfaz gráfica es agradable y resulta fácil para su entendimiento?

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

2. ¿Considera que el diseño de la interfaz posee una distribución de colores, fuentes de letra e imágenes adecuadas para el aprendizaje musical?

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

3. ¿Considera que su experiencia de navegación por la aplicación resulta fácil, cómoda y agradable?

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

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Gráfico N°53: Preguntas 4, 5 y 6 de la encuesta

4. ¿Considera que la calidad de los sonidos y el material auditivo brinda soporte para el desarrollo de la habilidad auditiva?

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

5. ¿Considera que el sistema brinda calidad en contenido y aporta suficiente material de apoyo para el aprendizaje musical?

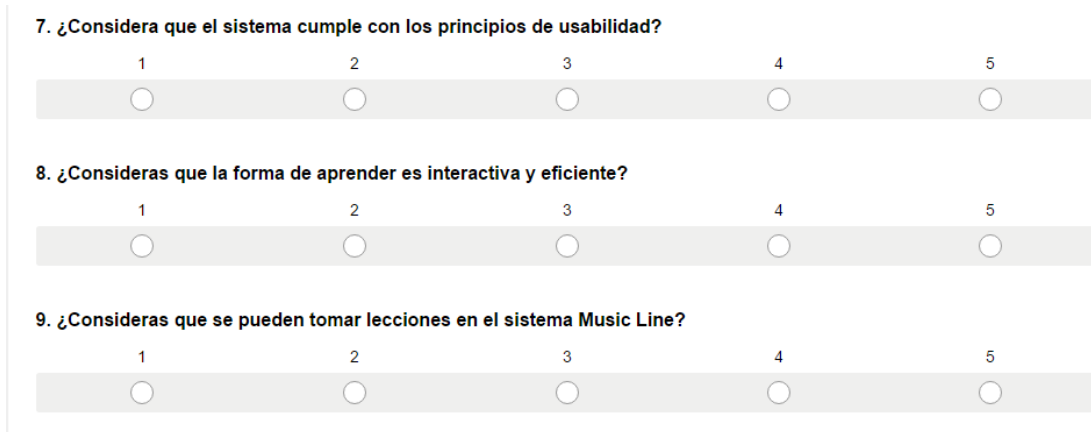
1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Considera que el sistema resulta de fácil comprensión en todo aspecto?

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

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

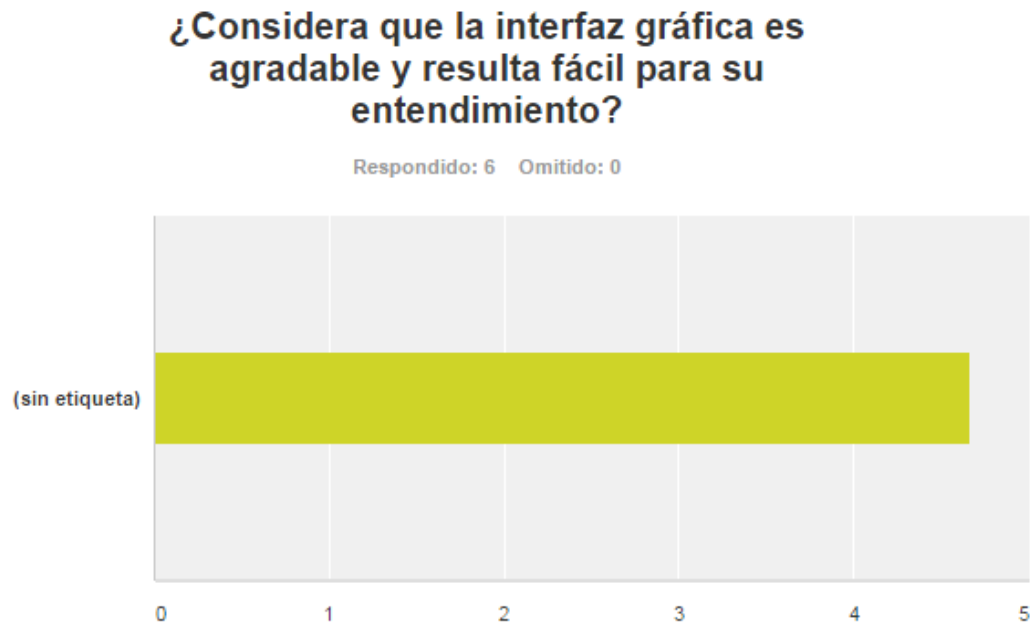
Gráfico N°54: Preguntas 7, 8 y 9 de la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los especialistas en base a su ponderación por medio de Survey Monkey:

Gráfico N°55: Resultado de la primera pregunta en la encuesta



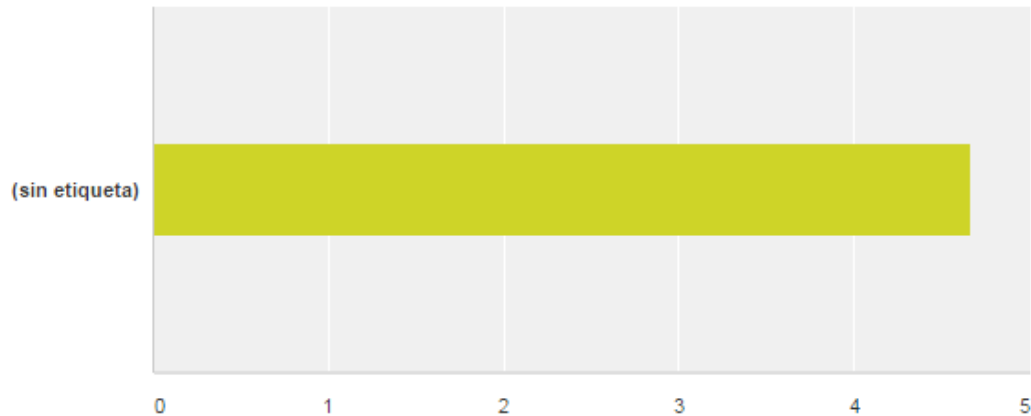
Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se puede observar que el promedio evaluado por los especialistas concuerdan con una ponderación de (4,6) indicando que la interfaz gráfica es agradable y entendible.

Gráfico N°56: Resultado de la segunda pregunta en la encuesta

¿Considera que el diseño de la interfaz posee una distribución de colores, fuentes de letra e imágenes adecuadas para el aprendizaje musical?

Respondido: 6 Omitido: 0



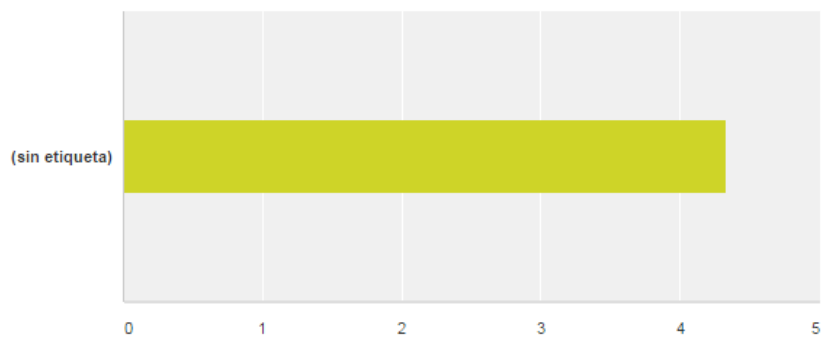
Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se puede visualizar que el promedio evaluado por los especialistas (4,6) indica que el diseño de interfaz junto con sus imágenes es adecuado para el aprendizaje musical.

Gráfico N°57: Resultado de la tercera pregunta en la encuesta

¿Considera que su experiencia de navegación por la aplicación resulta fácil, cómoda y agradable?

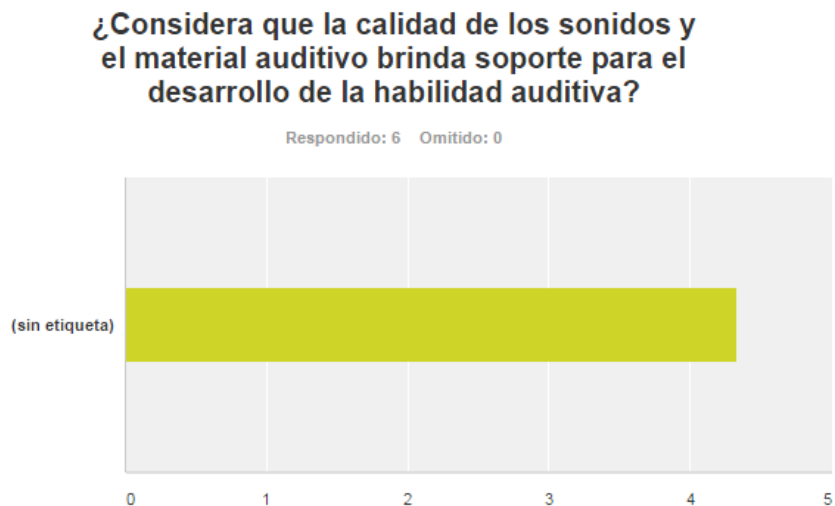
Respondido: 6 Omitido: 0



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

En el gráfico se observa que la ponderación indica (4,3) es decir que la navegación es aceptable, algo moderna pero el sistema brinda un módulo de ayuda que da soporte al usuario.

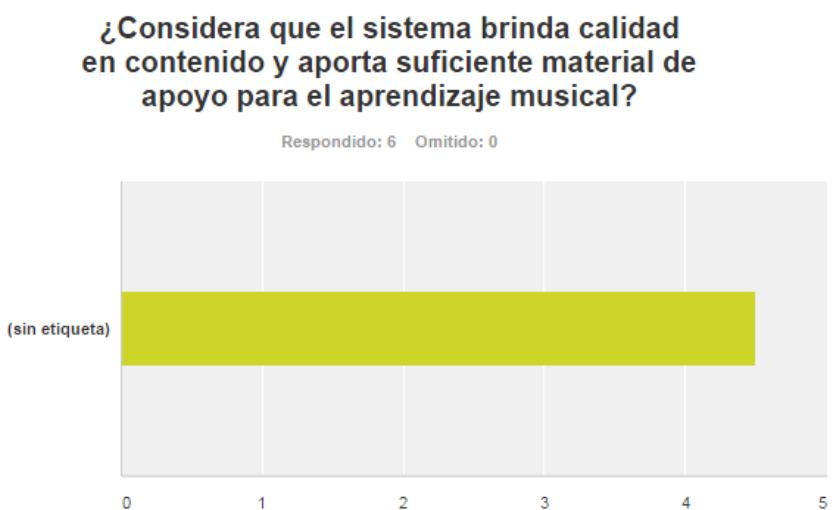
Gráfico N°58: Resultado de la cuarta pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se puede detallar una ponderación de (4,3) para esta pregunta, indicando que el material auditivo está simple y cubre con lo básico para el aprendizaje de la música.

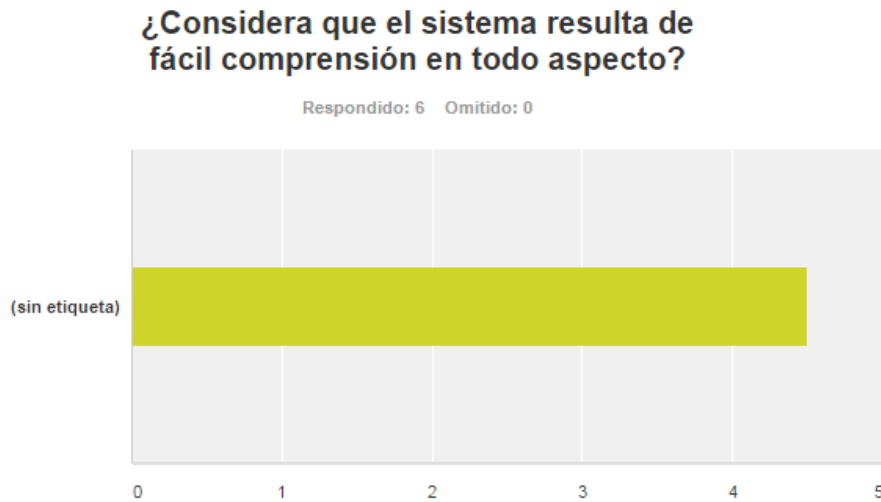
Gráfico N°59: Resultado de la quinta pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se observa una ponderación de (4,5) para esta pregunta, indicando que tanto el material de apoyo como el contenido estructurado es eficiente para el aprendizaje musical.

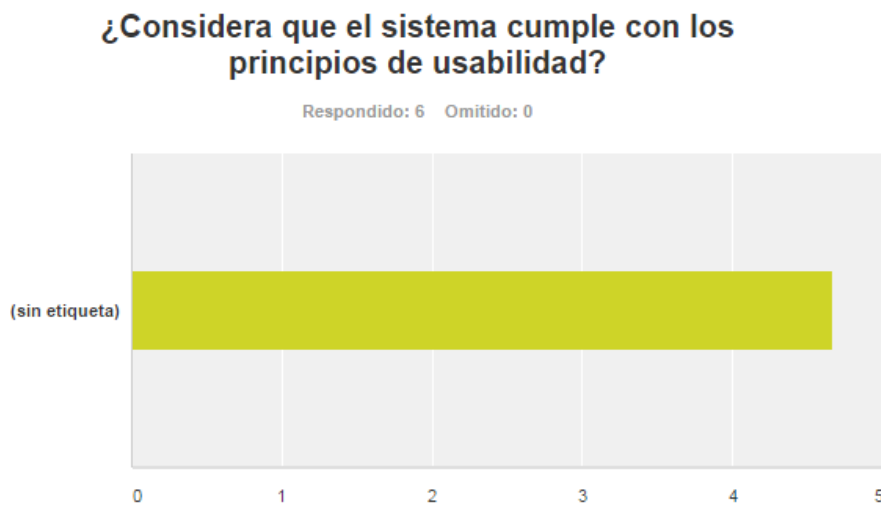
Gráfico N°60: Resultado de la sexta pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se puede observar una ponderación de (4,5) para esta pregunta, indicando que el sistema es completamente comprensible bajo un ámbito de aprendizaje musical.

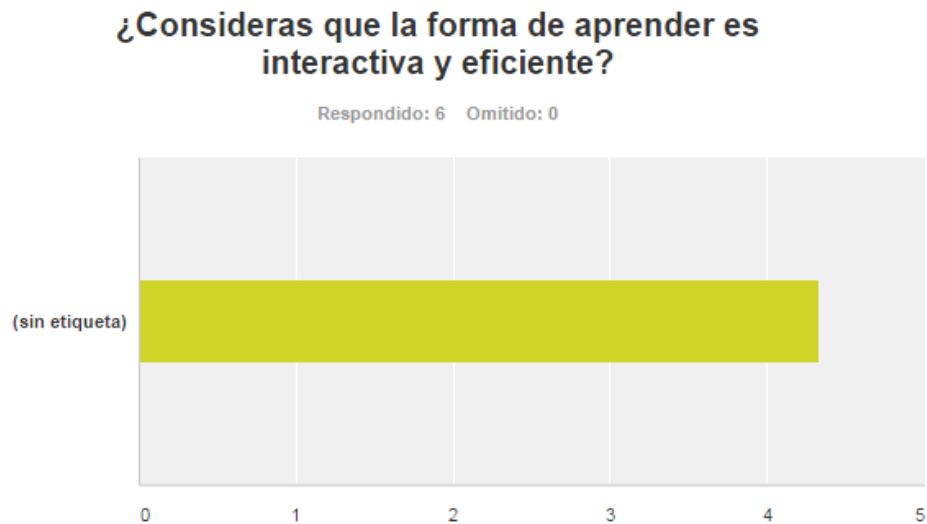
Gráfico N°61: Resultado de la séptima pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

El gráfico indica una ponderación de (4,6) para esta pregunta, es decir que el sistema cumple con los principios básicos de usabilidad.

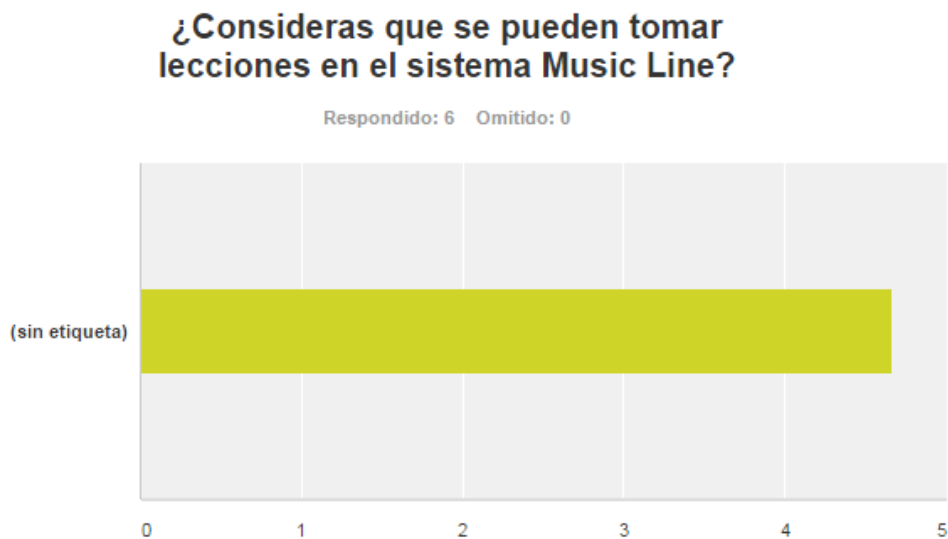
Gráfico N°62: Resultado de la octava pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Se puede visualizar una ponderación de (4,3) para esta pregunta, indicando que el proceso de aprendizaje musical es interactivo y eficiente.

Gráfico N°63: Resultado de la novena pregunta en la encuesta



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIÓN

Al finalizar el desarrollo de una aplicación web para el soporte del aprendizaje de instrumentos musicales con bases en la teoría y lectura musical, se alcanzaron las siguientes conclusiones:

- Se diagnosticó la situación que presentan la mayoría de las personas que aspiran aprender acerca de la rama musical, en efecto, se pudo conocer que estas personas atraviesan diversas circunstancias o factores que impiden el adquirir conocimientos de la rama musical o su formación como músico. Entre los factores que más afectan a los aspirantes son: el tiempo y el recurso económico, es decir el adquirir libros, contratar profesores o acudir a alguna institución que imparta el aprendizaje musical resulta poco accesible.
- Se logró determinar los formatos multimedia necesarios como: imágenes de notas, acordes, partes elementales alusivas al instrumento, sonidos de notas, acordes, y sonidos complementarios para que los usuarios puedan conocer y aprender el contenido referente a la música o a los instrumentos musicales de la manera más agradable e interactiva. Asimismo, se destaca el formato de las imágenes utilizadas (.JPG, .PNG) y los sonidos utilizados que se presentan con el formato (.OGG, .MP3).
- Se logró determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto, con la iniciativa de realizar un sistema que cubra con las necesidades planteadas en la problemática.
- Se diseñó una interfaz agradable, intuitiva e interactiva que permitió el mayor desempeño del usuario en el aprendizaje musical, en donde se implementaron

diversas imágenes, combinación de colores y fuentes de letra que se relacionen con la rama musical y reflejen una buena apariencia.

- Se desarrolló la aplicación web para el soporte del aprendizaje de instrumentos musicales con bases en la teoría y lectura musical, cumpliendo con el objetivo general, y siguiendo tanto la metodología específica como el diseño y estructura establecida.
- Se comprobó el funcionamiento del sistema con el uso de pruebas de caja negra y caja blanca, logrando resolver los errores encontrados de forma rápida y efectiva.
- Y por último, el desarrollo de dicha aplicación ha permitido a los autores reconocer la importancia de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, además de la satisfacción de ofrecer una solución a la problemática, para así lograr que la cantidad de músicos en la población crezca cada vez más.

5.2 RECOMENDACIÓN

Con el fin de mantener el sistema en correcto funcionamiento y ampliar el alcance del mismo se conciben las siguientes recomendaciones:

- Se debería extender la cantidad de instrumentos musicales para su aprendizaje dentro del sistema.
- Se debería extender la cantidad de lecciones disponibles y su contenido respectivo dentro del sistema.
- Implementar métodos de reconocimiento de audio, por los cuales el sistema pueda identificar la correcta interpretación de los acordes y las escalas en los diversos instrumentos a través de ejercicios prácticos.
- Ampliar la cantidad de ejercicios prácticos a través de diversas modalidades (acordes, escalas) e incorporar configuraciones con el metrónomo.
- Buscar un adecuado usuario de tipo Administrador para que cumpla con las funciones necesarias, ya que es el encargado de estructurar, clasificar e ingresar

toda la información necesaria para levantar las lecciones y sus respectivos contenidos dentro del sistema.

- Integrar la funcionalidad de agregar amigos, junto con las redes sociales para incrementar la popularidad y competitividad entre los usuarios, para así mejorar su desempeño en el aprendizaje musical. Además agregar la funcionalidad de enviar mensajes entre usuarios amigos para una mayor comunicación.
- Implementar el sistema bajo una plataforma Android que permita mantener un ritmo de aprendizaje continuo desde la comodidad de su propio celular, abarcando los principales módulos: lecciones, perfil, y ranking.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figuera, G (2014). *Desarrollo de una aplicación móvil en el sistema operativo Android como herramienta de apoyo en el aprendizaje de guitarra clásica*. Universidad José Antonio Páez.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Arana, E. (2012). **Teoría Musical**. Disponible:

<http://es.slideshare.net/eduardoaranasegura/curso-completo-teoria-musical-15590876>.

Area, E. (2014). **¿Qué es el Conectivismo?** Disponible:

<https://eduarea.wordpress.com/2014/03/19/que-es-el-conectivismo-teoria-del-aprendizaje-para-la-era-digital/>

Arias, F. (2006). **El Proyecto de Investigación**. Disponible:

<http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2013/05/el-proyecto-de-investigacion-de-fidias.html>.

Apuntes Multimedia. (2013). **Tipos de Multimedia**. Disponible:

<https://apuntesmultimedia.wordpress.com/2013/03/07/tipos-de-multimedia-types-of-multimedia/>

Bcnbit. (2014). **Laravel 4. Resumen**. Disponible:

<http://www.bcnbit.com/laravel-4-resumen-para-principiantes-parte-i/>

Belloch, C. (2013). **Aplicaciones multimedia**. Disponible:

<http://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLogo4.pdf>.

Betz, F. (2009). **Manual de PHP**. Disponible:

<http://php.net/manual/es/index.php>.

Carreño, A. (2010). **Lectura y escritura musical**. Disponible:

http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_37/ANA_MARIA_PORCEL_1.pdf

- Catarina. (Desconocido). **Los puntos esenciales de AJAX**. Disponible:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/alvarez_m_v/capitulo2.pdf.
- Catarina. (Desconocido). **Frameworks**. Disponible:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/sanchez_r_ma/capitulo2.pdf.
- Docsetools. (Desconocido). **Instrumento musical**. Disponible:
http://docsetools.com/articulos-para-saber-mas/article_54782.html
- Graü, M. (2013). **Aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura lenguajes de programación (2303254), de la licenciatura en informática de la universidad de oriente**. Disponible:
http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/3598/1/TESIS_MG.pdf.
- Gutiérrez, J. (2011). **¿Qué es un framework web?** Disponible:
http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf.
- Hernández, A. (2005). **¿Qué es Multimedia?** Disponible:
<http://www.monografias.com/trabajos7/mult/mult.shtml>.
- Icarito. (2009). **Los instrumentos musicales**. Disponible:
<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-artistica/artes-musicales/2009/12/366-3403-9-los-instrumentos-musicales.shtml>.
- Kaplan, G. (2014). **¿Qué es Bootstrap?** Disponible:
<http://www.nebaris.com/post/126/que-es-bootstrap>.
- Maggiolo, D. (Desconocido). **Instrumentos Musicales**. Disponible:
<http://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/ins.html>
- Martínez, M. (2013). **Introducción a la batería y sus orígenes**. Disponible:
http://suite101.net/article/instrumentos-musicales-introduccion-a-la-bateria-y-sus-origenes-a62996#.VVyY3Ll_Okp.

- Millán, J. (2001). **La lectura y la sociedad del conocimiento**. Disponible:
<http://jamillan.com/lecsoco.htm>
- Mis Respuestas. (Desconocido). **¿Qué es el bajo?** Disponible:
<http://www.misrespuestas.com/que-es-el-bajo.html>.
- Moguel, E. (Desconocido). **¿Cuáles son las partes de un teclado?** Disponible:
http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-partes-teclado-sobre_37062/
- Morales, P. (1999). **Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas basadas en Tecnologías Web**. Disponible:
<http://trevinca.ei.uvigo.es/~pcuesta/publicaciones/TecWeb.pdf>.
- Pacheco, Y. (2007). **AJAX un nuevo acercamiento a las aplicaciones Web**.
Disponible:
<http://www.monografias.com/trabajos43/ajax/ajax2.shtml>.
- Pérez, A. (2007). **Tesis de Investigación. Lenguajes de programación**. Disponible:
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/179/1/pfc2475.pdf>.
- Pianored. (2012). **Lecciones de teoría musical**. Disponible:
<http://www.pianored.com/teoriamusical/>
- Ríos, D. (2014). **Laravel PHP framework**. Disponible:
<http://donaldorios.com/2014/07/22/laravel-php-framework/>
- Rodriguez G., Cortés K., Suarez J., y Pereira W. (2014). Sistema Informático para el Aprendizaje de la Guitarra Eléctrica bajo una Estrategia de Juego Interactivo. Revista Venezolana de Computación. Disponible:
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_vcomp/article/view/8155/8068.
- Rusinek, G. (2004). **Aprendizaje musical significativo**. Disponible:
<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/reciem/v1n5.pdf>
- Silva, J. (2012). **Manejador de Base de Datos Mysql**. Disponible:
<http://www.acantelys.org/acantelys/wp-content/uploads/2012/04/Trabajo-de-Grado-de-Jeyffrer-Silva.pdf>.

Solis, J. (2014). **¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web?** Disponible:

<http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web.htm>.

Teoría. (2014). **Armaduras de clave.** Disponible:

<http://www.teoria.com/es/referencia/a/armaduras.php>.

Universidad de Cuenca. (2006). **Aprendizaje constructivo.** Disponible:

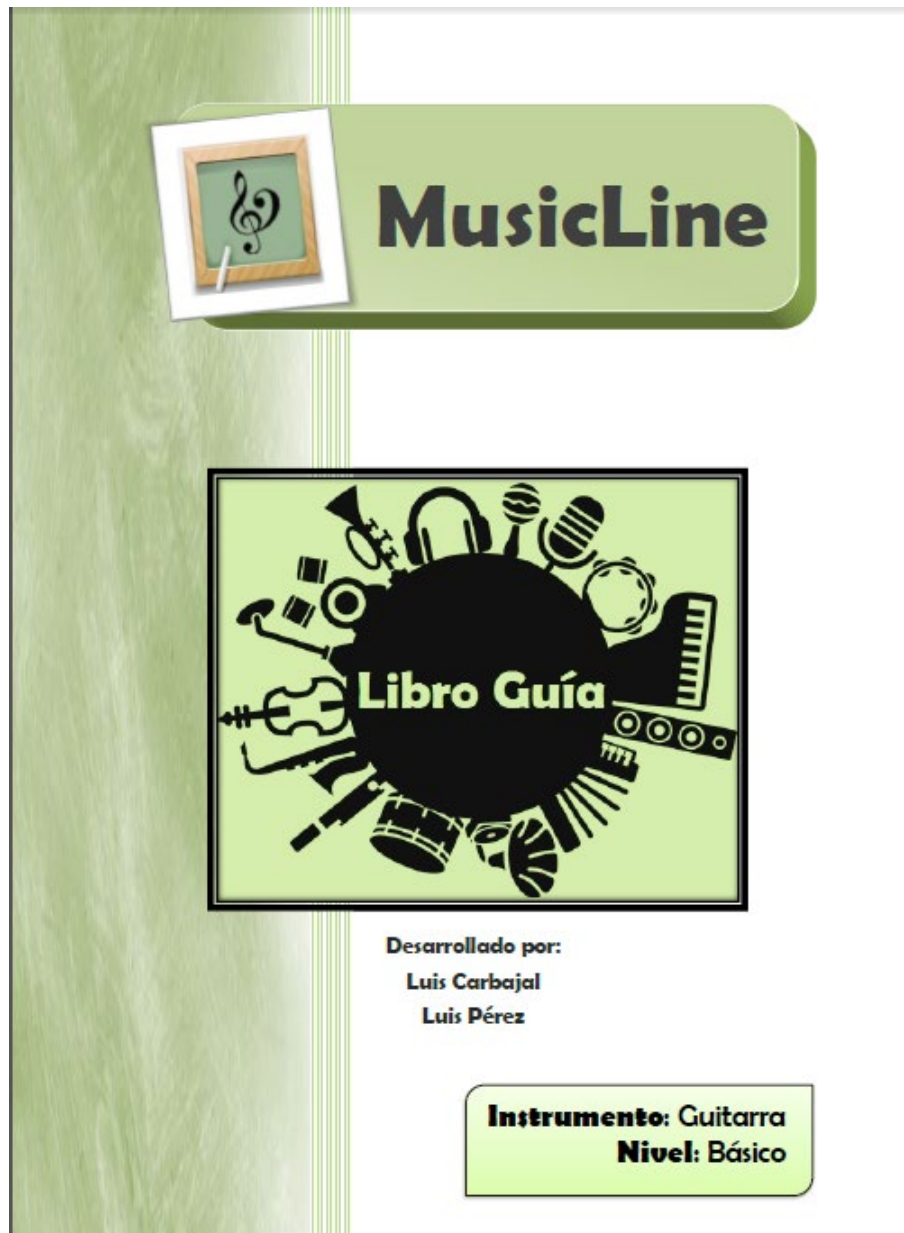
<http://es.slideshare.net/chrisg09/aprendizaje-constructivo>

Universidad José Antonio Páez. (2007). **Tipo de la Investigación.** Disponible:

http://www.ujap.edu.ve/Universitas/html/Pasantias/NORMAS_DE_TRABAJO_DE_GRADO.pdf.

ANEXOS

Anexo A. Portada del libro diseñado y realizado como material de apoyo



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Anexo B. Índice del libro diseñado y realizado como material de apoyo



Contenido	Página
Notas Musicales Cifrado Ritmo Pulso y Tiempo Metrónomo	1
Figuras Musicales	2
Partes de la Guitarra El Diapasón (Cuerdas/Trastes)	3
El pentagrama Las Claves Musicales	4
Los compases musicales Signo de medida	5
Octava Escala Musical Estudio de las notas en las cuerdas	6
Distancias de las notas	7
Signos de repetición Signos de expresión	8
Acordes (Menores y Mayores)	9
Alteraciones	11
Tonalidad Escala Mayor: Estudio de los cinco patrones.	12
Ejercicio Práctico	15



Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Anexo C. Primera página del libro diseñado y realizado como material de apoyo



Notas Musicales: Son los siete sonidos básicos:

DO RE MI FA SOL LA SI

Cifrado: Es un sistema de letras para las notas musicales que utiliza signos y letras para expresar fenómenos sonoros, es decir, funciona como un sistema de abreviaturas.

Do	→	C
Re	→	D
Mi	→	E
Fa	→	F
Sol	→	G
La	→	A
Si	→	B

Ritmo: Cuando estamos escuchando música, es muy común que marquemos golpes de manera intuitiva con el pie o con la mano. A cada golpe lo llamamos tiempo o pulso, y serían las unidades en que se dividen los diferentes ritmos. El ritmo es el pulso o el tiempo a intervalos constantes y regulares.

Pulso: Es una unidad básica que se emplea para medir el tiempo, donde cada pulsación es de igual duración.

Tiempo: Es la velocidad a la que marchan los pulsos.

Metronomo: Es un aparato que nos ayuda a medir el pulso, su función es marcar la velocidad del pulso en base al cual leeremos y tocaremos música. La unidad de medida es el (bit) que significa fragmento, entonces (bpm) quiere decir (bits por minuto).

Es decir que si nos encontramos con este símbolo: ♩ = 60 significa que marcha a una velocidad de 60 bpm.

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)

Anexo D. Cronograma de Actividades

TIEMPO ACTIVIDADES	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015	Julio 2015	Septiembre 2015	Octubre 2015	Noviembre 2015	TOTAL EN MESES
Determinar las herramientas y los formatos multimedia interactivos necesarios para el aprendizaje de los instrumentos musicales y su forma de ejecución.	X								1
Analizar las bases teóricas que serán necesarias incluir en el sistema como material de apoyo al usuario.		X	X						2
Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.				X					1
Diseñar una interfaz simple, interactiva y atractiva, que cumpla con los principios de usabilidad y accesibilidad.					X				1
Implementar los módulos necesarios para el íntegro y						X	X		2

correcto funcionamiento del sistema.									
Realizar las pruebas de aceptación necesarias de cada módulo implementado.								X	1
TOTAL									8

Fuente: Luis Carbajal y Luis Pérez (2015)