



# **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE,  
MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ  
PARA LOGOPEDAS**

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:  
**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**AUTOR(ES):**

**BRYAN MANZABA LINDAO  
DIANA PERLAZA CASTILLO**

**TUTOR:**

**ING. MANUEL REYES WAGNIO, Msc.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2020**

  		
<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
<b>TÍTULO:</b> “Prototipo de sistema web para terapias del lenguaje, mediante procesamiento de señales de voz para logopedas”.		
<b>AUTOR(ES):</b> Bryan Cristopher Manzaba Lindao Diana Stefania Perlaza Castillo	<b>REVISOR(A):</b> Ing. Ángela Yanza Montalván, Msc	
<b>INSTITUCIÓN:</b> Universidad de Guayaquil	<b>FACULTAD:</b> Ciencias Matemáticas y Físicas	
<b>CARRERA:</b> Ingeniería en Sistemas Computacionales		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>N° DE PAGES:</b> 124	
<b>AREA TEMÁTICA:</b> Proyecto de Desarrollo		
<b>PALABRAS CLAVES:</b> Angular, dislalia funcional, framework, ,Java ,logopeda.		
<b>RESUMEN:</b> <i>En el presente trabajo de titulación que pertenece a un proyecto FCI se enfoca en realizar un prototipo de sistema web que permita automatizar los procesos que realiza un terapeuta del habla. Cuando se requiere tratar la dislalia funcional, el paciente debe acudir a un centro de atención logopédico en el que se realiza un sin numero de pruebas y el logopeda dispone de materiales de cartulina o papel para tratar a dichos pacientes, cada sesión se la realiza de forma presencial y esta sujeto al horario, el costo y la ubicación del centro especializado. Para el desarrollo del sistema web se utilizo framework como Angular, Spring Boot y lenguajes de programación como Java, Typescript, JavaScript y lenguaje de etiquetado y diseño como HTML y CSS, con la realización del sistema se espera que ayude a los logopedas en la administración de pacientes, tratamientos y creación de ejercicios respectivamente a lo que le convenga al paciente tratado de una forma dinámica.</i>		
<b>N° DE REGISTRO:</b>	<b>N° DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL:</b> <a href="http://45.79.56.138:1002/#">http://45.79.56.138:1002/#</a>		
<b>ADJUNTO PDF</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR(ES):</b>	<b>Teléfono:</b> 0978729805 09810 7958	<b>Email :</b> <a href="mailto:diana.perlaza@ug.edu.ec">diana.perlaza@ug.edu.ec</a> <a href="mailto:bryan.manzabal@ug.edu.ec">bryan.manzabal@ug.edu.ec</a>
<b>CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN</b>	<b>Nombre:</b> Ab. Juan Chávez Atocha	
	<b>Teléfono:</b> 2307729	
	<b>Email :</b> <a href="mailto:juan.chaveza@ug.edu.ec">juan.chaveza@ug.edu.ec</a>	

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, “Prototipo de sistema para terapias del lenguaje, mediante procesamiento de señales de voz para logopedas” elaborado por el Sr. Bryan Cristopher Manzaba Lindao y la Srta. Diana Stefania Perlaza Castillo, Alumnos no titulado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

**Atentamente**

---

**ING. MANUEL REYES WAGNIO, Msc.**

**TUTOR**

## DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría y fuerzas para seguir adelante y poner todas las herramientas para poder cumplir esta meta y sobrellevar todos los obstáculos en este largo camino.

***Bryan Cristopher Manzaba Lindao***

A Dios por darme la fortaleza para seguir día a día, a mi tío Antonio por siempre apoyarme para cumplir mis metas, a mi madre Pastora que a la distancia fue mi motivación y motor para sobrellevar todas las adversidades que se presentaron.

***Diana Stefania Perlaza Castillo***



## **AGRADECIMIENTO**

Agradecido con mi madre por dar su esfuerzo para brindarme su apoyo, a mis amigos que son como mi segunda familia, a Diana Perlaza, mi compañera de tesis por motivarme he impedir procrastinar y a Dios por guiarme en mis decisiones.

***Bryan Cristopher Manzaba Lindao***

Le agradezco a Dios por permitirme superar esta etapa, gracias a mi tutor por cada uno de sus consejos, guía, apoyo y comprensión para la realización de esta tesis. Gracias a mi compañero de tesis Bryan Manzaba por todo su esfuerzo y su ayuda a lo largo de este camino.

***Diana Stefania Perlaza Castillo***

## **TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN**

---

Ing. Fausto Cabrera Montes, M.Sc.  
DECANO DE LA FACULTAD  
CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

---

Ing. Gary Reyes Zambrano, Mgs.  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES

---

Ing. Manuel Reyes Wagnio, M.Sc.  
PROFESOR(A) TUTOR(A) DEL  
PROYECTO  
DE TITULACIÓN

---

Ing. Ángela Yanza Montalván, MGP.  
PROFESOR(A) REVISOR(A) DEL  
PROYECTO  
DE TITULACIÓN

---

Ab. Juan Chávez Atocha, Esp.  
SECRETARIO

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”.

**BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO**

**DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO**



## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero

Fausto Cabrera Montes, M.Sc.

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**

Presente.

A través de este medio indico a usted que procedo a realizar la entrega de la cesión de derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo de titulación “Prototipo de sistema para terapias del lenguaje, mediante procesamiento de señales de voz para logopedas”, realizado como requisito previo para la obtención del Título de Ingeniero(a) en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO  
C.I. 00929371722

---

DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO  
C.I. 0930812672



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROTOTIPO DE SISTEMA**  
**PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE**  
**PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS**

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para optar por el título de  
**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Autores:** BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO

C.I. 0929371722

DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO

C.I. 0930812672

**Tutor:** Ing. Manuel Fabricio Reyes Wagnio, M.Sc.

Guayaquil, \_\_\_\_\_de\_\_\_\_\_

**CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor(a) del Proyecto de Titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

**CERTIFICO:**

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por el/la/los estudiantes(s) **BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO**, como requisito previo para optar por el Título de Ingeniero(a) en Sistemas Computacionales cuyo proyecto es:

**PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS**

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

\_\_\_\_\_  
Manzaba Lindao Bryan Cristopher

\_\_\_\_\_  
0929371722

\_\_\_\_\_  
Perlaza Castillo Diana Stefania

\_\_\_\_\_  
0930812672

**Tutor(a):** \_\_\_\_\_

Firma

Guayaquil, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE PROYECTO DE TITULACIÓN EN FORMATO DIGITAL**

**1. Identificación del Proyecto de Titulación**

<b>Nombre del Estudiante:</b> Bryan Manzaba Lindao	
<b>Dirección:</b> Sauces 5	
<b>Teléfono:</b> 0981027958	<b>Email:</b> bryan.manzabal@ug.edu.ec

<b>Nombre del Estudiante:</b> Diana Perlaza Castillo	
<b>Dirección:</b> 37 entre vacas galindo y el oro	
<b>Teléfono:</b> 0978729805	<b>Email:</b> diana.perlaza@ug.edu.ec

<b>Facultad:</b> Ciencias Matemáticas y Físicas	
<b>Carrera:</b> Ingeniería en sistemas computacionales	
<b>Proyecto de Titulación al que opta:</b> Ingeniero en Sistemas Computacionales	
<b>Profesor(a) Tutor(a):</b> Ing. Manuel Reyes Wagnio, Msc.	

<b>Título del Proyecto de Titulación:</b> Prototipo de sistema web para terapias del lenguaje, mediante procesamiento de señales de voz para logopedas.
---

<b>Palabras Claves:</b> Angular, dislalia funcional, framework, Java ,logopeda.
---

**2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación**

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de Titulación.

**Publicación Electrónica:**

Inmediata		Después de 1 año	
-----------	--	------------------	--

Firma Estudiante:

\_\_\_\_\_  
 Manzaba Lindao Bryan Cristopher

\_\_\_\_\_  
 0929371722

\_\_\_\_\_  
 Perlaza Castillo Diana Stefania

\_\_\_\_\_  
 0930812672

**3. Forma de envío:**

El texto del Proyecto de Titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .docx, .RTF o. Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM ☐

CDROM ☐

## ÍNDICE GENERAL

<b>FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b>	<b>7</b>
<b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</b>	<b>8</b>
<b>CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR</b>	<b>10</b>
<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE PROYECTO DE TITULACIÓN EN FORMATO DIGITAL</b>	<b>11</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>12</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>16</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>19</b>
<b>ABREVIATURAS</b>	<b>21</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>22</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>23</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>27</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>27</b>
Descripción de la situación problemática	27
Ubicación del problema en un contexto	27
Situación conflicto nudos críticos	28
Delimitación del problema	28
Causas y consecuencias del problema	30
Formulación del problema	31
Objetivos del proyecto	31
Objetivo general	31
Objetivos específicos	32
Alcances del problema	32
Justificación e importancia	34



<b>Limitaciones del estudio</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>35</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>35</b>
<b>Antecedentes del estudio</b>	<b>35</b>
<b>Fundamentación teórica</b>	<b>37</b>
<b>Dislalia</b>	<b>37</b>
<b>Tipos de dislalia</b>	<b>37</b>
<b>Tipos de errores en la dislalia funcional</b>	<b>38</b>
<b>Logopeda</b>	<b>38</b>
<b>Exámenes logopédicos</b>	<b>38</b>
<b>ELA-ALBOR (Examen logopédico de articulación)</b>	<b>38</b>
<b>PAF (Prueba de Articulación de Fonemas)</b>	<b>39</b>
<b>Análisis de voz</b>	<b>40</b>
<b>Sistema web</b>	<b>40</b>
<b>Diseño responsivo</b>	<b>40</b>
<b>Línea de Tendencia</b>	<b>41</b>
<b>Arquitectura web</b>	<b>41</b>
<b>SPA (Single Page Application)</b>	<b>42</b>
<b>Características</b>	<b>42</b>
<b>Herramientas de desarrollo</b>	<b>43</b>
<b>Angular</b>	<b>43</b>
<b>Características</b>	<b>44</b>
<b>Seguridad</b>	<b>44</b>
<b>Línea de tendencia</b>	<b>44</b>
<b>Angular Material</b>	<b>45</b>
<b>Características</b>	<b>45</b>
<b>Java</b>	<b>45</b>
<b>Características</b>	<b>46</b>
<b>Línea de Tendencia</b>	<b>46</b>
<b>Spring Boot</b>	<b>47</b>
<b>Características</b>	<b>47</b>
<b>Niveles de Seguridad</b>	<b>47</b>

<b>Línea de Tendencia</b>	<b>48</b>
<b>Swagger</b>	<b>48</b>
<b>Características</b>	<b>49</b>
<b>Apache Maven</b>	<b>49</b>
<b>Características</b>	<b>50</b>
<b>Docker</b>	<b>50</b>
<b>¿Qué es un contenedor?</b>	<b>51</b>
<b>Características</b>	<b>51</b>
<b>PostgreSQL</b>	<b>52</b>
<b>Características</b>	<b>52</b>
<b>Línea de Tendencia</b>	<b>53</b>
<b>Definiciones conceptuales</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>55</b>
<b>PROPUESTA TECNOLÓGICA</b>	<b>55</b>
<b>Análisis de factibilidad</b>	<b>55</b>
<b>Factibilidad operacional</b>	<b>55</b>
<b>Factibilidad técnica</b>	<b>56</b>
<b>Factibilidad económica</b>	<b>57</b>
<b>Metodología del proyecto</b>	<b>58</b>
<b>Metodología Ágil</b>	<b>58</b>
<b>Extreme Programming</b>	<b>59</b>
<b>Características del XP</b>	<b>60</b>
<b>Fases del Extreme Programming</b>	<b>61</b>
<b>Metodología de desarrollo aplicada al proyecto</b>	<b>65</b>
<b>Historias de Usuarios</b>	<b>66</b>
<b>Asignación de roles</b>	<b>70</b>
<b>Plan de entrega del proyecto</b>	<b>70</b>
<b>Plan de iteraciones</b>	<b>71</b>
<b>Tareas de la primera iteración</b>	<b>72</b>
<b>Tareas de la segunda iteración</b>	<b>73</b>
<b>Tareas de la tercera iteración</b>	<b>77</b>

<b>Tareas de la cuarta iteración</b>	<b>79</b>
<b>Fase de diseño</b>	<b>81</b>
<b>Modelo relacional</b>	<b>82</b>
Reuniones de seguimiento	82
<b>Tarjetas CRC</b>	<b>84</b>
<b>Fase de desarrollo</b>	<b>85</b>
<b>Arquitectura de software</b>	<b>86</b>
<b>Módulos del sistema web</b>	<b>87</b>
<b>Fase de Pruebas</b>	<b>92</b>
<b>Criterios de aceptación del producto o servicio</b>	<b>107</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>115</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>116</b>
<b>Trabajos futuros</b>	<b>117</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 1. Planificación de actividades del proyecto</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 2. Geo-localización del problema</b>	<b>123</b>
<b>Anexo 3. Carta de autorización del proyecto</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 4. Fundamentación Legal</b>	<b>125</b>
<b>Factibilidad legal.</b>	<b>127</b>
<b>Anexo 5. Validación de expertos</b>	<b>129</b>
<b>Anexo 6. Diagramas del proyecto</b>	<b>134</b>
<b>Anexo 7. Acta de entrega y recepción definitiva</b>	<b>136</b>
<b>Anexo 8. Manual técnico</b>	<b>137</b>
<b>Anexo. Manual de Usuario</b>	<b>152</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Delimitación del problema .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 2 Matriz causas y consecuencias del problema .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 3 Tipos de dislalia.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4 Hardware a utilizarse en el proyecto.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 5 Tecnologías para utilizarse en el proyecto .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 6 Costos por recursos humanos en el proyecto.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 7 Costos de inversión en hardware en el proyecto .....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 8 Resumen de costos de inversión en el proyecto.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 9 Diferencias entre metodologías tradicionales y ágiles .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 10 Modelo de la historia de usuario .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 11 Modelo de tarea de ingeniería .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 12 Modelo de tarjetas CRC.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 13 Calificación de estimación de tiempo .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 14 Inicio de sesión.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 15 Gestión de Paciente .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 16 Gestión de Tratamientos.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 17 Gestión de asignación de ejercicios .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 18 Visualización de los resultados de los diagnósticos .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 19 Gestión de Reportes de Paciente.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 20 Descripción de los roles de XP .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 21 Descripción de Iteraciones .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 22 Descripción del plan de iteraciones.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 23 Tarea de Ingeniería 1.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 24 Tarea de Ingeniería 2.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 25 Tarea de Ingeniería 3.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 26 Tarea de Ingeniería 4.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 27 Tarea de Ingeniería 5.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 28 Tarea de Ingeniería 6.....</i>	<i>74</i>

<i>Tabla 29 Tarea de Ingeniería 7</i> .....	74
<i>Tabla 30 Tarea de Ingeniería 8</i> .....	75
<i>Tabla 31 Tarea de Ingeniería 9</i> .....	75
<i>Tabla 32 Tarea de Ingeniería 10</i> .....	76
<i>Tabla 33 Tarea de Ingeniería 11</i> .....	76
<i>Tabla 34 Tarea de Ingeniería 13</i> .....	77
<i>Tabla 35 Tarea de Ingeniería 14</i> .....	77
<i>Tabla 36 Tarea de Ingeniería 15</i> .....	78
<i>Tabla 37 Tarea de Ingeniería 16</i> .....	78
<i>Tabla 38 Tarea de Ingeniería 17</i> .....	79
<i>Tabla 39 Tarea de Ingeniería 18</i> .....	79
<i>Tabla 40 Tarea de Ingeniería 19</i> .....	80
<i>Tabla 41 Tarea de Ingeniería 20</i> .....	80
<i>Tabla 42 Tarea de Ingeniería 21</i> .....	81
<i>Tabla 43 Tarea de Ingeniería 22</i> .....	81
<i>Tabla 44 Reuniones de seguimiento con el director del FCI</i> .....	83
<i>Tabla 45 Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores</i> .....	84
<i>Tabla 46 Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores</i> .....	84
<i>Tabla 47 Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores</i> .....	84
<i>Tabla 48 Tarjeta de clase, responsabilidades y colobaoradores</i> .....	85
<i>Tabla 49 Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores</i> .....	85
<i>Tabla 50 Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores</i> .....	85
<i>Tabla 51 Listado de Pruebas unitarias</i> .....	93
<i>Tabla 52 Prueba de Seguridad en el sistema web</i> .....	98
<i>Tabla 53 Prueba del Home del sistema web</i> .....	98
<i>Tabla 54 Prueba del Home del sistema web</i> .....	99
<i>Tabla 55 Prueba de registrar paciente</i> .....	99
<i>Tabla 56 Prueba de eliminar paciente</i> .....	100
<i>Tabla 57 Prueba de buscar paciente</i> .....	100
<i>Tabla 58 Prueba de detalle del paciente</i> .....	101
<i>Tabla 59 Prueba de asignación de terapia</i> .....	101
<i>Tabla 60 Prueba de crear ejercicio por terapia</i> .....	102

<i>Tabla 61 Prueba de calificar ejercicio.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 62 Prueba de crear fonema por terapia.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 63 Prueba de eliminar fonema por terapia.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 64 Prueba de porcentaje de avance del paciente .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 65 Prueba de resultado de diagnóstico .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 66 Prueba de reporte búsqueda de paciente .....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 67 Prueba de descarga la ficha de diagnóstico.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 68 Prueba de descarga de ficha de tratamientos .....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 69 Matriz de criterios de aceptación - Acceso al sistema web.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 70 Matriz de criterios de aceptación - Opciones de administración. ....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 71 Matriz de criterios de aceptación - Registrar paciente.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 72 Matriz de criterios de aceptación - Eliminar Paciente.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 73 Matriz de criterios de aceptación - Visualizar Paciente .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 74 Matriz de criterios de aceptación - Visualizar datos Personales del Paciente....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 75 Matriz de criterios de aceptación – Asignación de terapias .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 76 Matriz de criterios de aceptación – Registro de ejercicios .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 77 Matriz de criterios de aceptación – Calificación de ejercicios .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 78 Matriz de criterios de aceptación – Registro de tratamiento.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 79 Matriz de criterios de aceptación – Eliminar tratamiento .....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 80 Matriz de criterios de aceptación – Progreso de ejercicios .....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 81 Matriz de criterios de aceptación – Visualización del diagnóstico.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 82 Matriz de criterios de aceptación – Buscar paciente.....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 83 Matriz de criterios de aceptación – Descarga ficha de diagnóstico .....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 84 Matriz de criterios de aceptación – Descarga de ficha de tratamientos.....</i>	<i>115</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Análisis comparativo entre Bootstrap, Angular Material y Foundation.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 2 Arquitectura web .....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 3 Ciclo de vida SPA .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4 Representación gráfica de la arquitectura de angular .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 5 Análisis comparativo Angular, React y Vue.js .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 6 Análisis comparativo entre Java, Php y Python .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 7 Estructura de Spring Boot.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8 Análisis comparativo entre Spring Boot, Django y Laravel.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 9 Documentación de Api Swagger.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 10 Repositorio Local del Proyecto .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 11 Contenedores y máquinas virtuales.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 12 Estructura de PostgreSQL .....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 13 Análisis comparativo entre PostgreSQL, MariaDB y Oracle Database .....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 14 Fases del Extreme programming .....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 15 Arquitectura del sistema web .....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 16 Interfaz de inicio de sesión del logopeda.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 17 Interfaz principal de administración.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 18 Interfaz de administración de pacientes.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 19 Interfaz de registro del paciente .....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 20 Interfaz de eliminación de paciente .....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 21 Interfaz de administración de tratamiento .....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 22 Interfaz de administración de tratamientos.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 23 Interfaz de registro de tratamiento.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 24 Interfaz de eliminación de tratamiento .....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 25 Interfaz de reportes .....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 26 Reporte de seguridad de OWASP ZAP.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 27 Análisis de OWASP ZAP .....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 28 Análisis inicial de calidad de código de SonarQube.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 29 Análisis final de calidad de código de SonarQube .....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 30 Test de estrés de ReadyApi. ....</i>	<i>96</i>

<i>Figura 31 Reporte de las pruebas de estrés parte 1.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 32 Reporte de las pruebas de estrés parte 2.....</i>	<i>97</i>



## **ABREVIATURAS**

API	Application Programming Interface
CRC	Clase Responsable Colaborador
CSS	Cascade Style Sheet
ELA	Examen Logopédico Articular
FCI	Fondo Competitivo de Investigación
HTML	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto
HTTP	Protocolo de transferencia de Hyper Texto
JS	JavaScript
MER	Modelo entidad relación
OWASP	Open Web Application Security Project
PAF	Prueba de Articulación de Fonemas
SOA	Service Oriented Architecture
SPA	Single Pages Application
SQL	Structure Query Language
TSH	Trastornos de los sonidos del habla
TIC	Tecnologías de la información y comunicación
TDL	Trastornos de lenguaje
XP	Extreme programming



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE,  
MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ  
PARA LOGOPEDAS**

**Autor(a)(es):** Bryan Manzaba Lindao  
C.I. N° 0929371722

Diana Stefania Perlaza Castillo  
C.I. N° 0930812672

**Tutor(a):** Ing. Manuel Reyes Wagnio, Msc

## **RESUMEN**

---

En el presente trabajo de titulación que pertenece a un proyecto FCI se enfoca en realizar un prototipo de sistema web que permita automatizar los procesos que realiza un terapeuta del habla. Cuando se requiere tratar la dislalia funcional, el paciente debe acudir a un centro de atención logopédico en el que se realiza un sinnúmero de pruebas y el logopeda dispone de materiales de cartulina o papel para tratar a dichos pacientes, cada sesión se la realiza de forma presencial y esta sujeto al horario, el costo y la ubicación del centro especializado. Para el desarrollo del sistema web se utilizó framework como Angular, Spring Boot y lenguajes de programación como Java, Typescript, JavaScript y lenguaje de etiquetado y diseño como HTML y CSS, con la realización del sistema se espera que ayude a los logopedas en la administración de pacientes, tratamientos y creación de ejercicios respectivamente a lo que le convenga al paciente tratado de una forma dinámica y ecológica.

**Palabras clave:** Angular, dislalia funcional, framework, Java, logopeda.



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**SYSTEM PROTOTYPE FOR LANGUAGE THERAPIES,  
BY PROCESSING VOICE SIGNALS  
FOR LOGO**

**Autor(a)(es):** Bryan Manzaba Lindao  
C.I. N° 0929371722

Diana Stefania Perlaza Castillo  
C.I. N° 0930812672

**Tutor(a):** Ing. Manuel Reyes Wagnio, Msc

## **ABSTRACT**

---

In the present degree work, which belongs to an FCI project, the focus is on making a prototype of a web system that allows the automation of the processes carried out by a speech therapist. When it is required to treat functional dyslalia, the patient must go to a speech therapist care center where a number of tests are performed and the speech therapist has cardboard or paper materials to treat these patients. Each session is performed in person and is subject to the schedule, cost and location of the specialized center. For the development of the web system we used framework such as Angular, Spring Boot and programming languages such as Java, Typescript, JavaScript and tagging and design language such as HTML and CSS, with the realization of the system is expected to help speech therapists in the administration of patients, treatments and creation of exercises respectively to what suits the patient treated in a dynamic and ecological.

**Key words:** Angular, functional dyslalia, framework, Java, speech therapist.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se trata de un trabajo de titulación perteneciente a un proyecto FCI de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil dirigido por el Ing. Manuel Reyes Wagnio, en el que se propone el desarrollo de un prototipo de un sistema web enfocado en asignar tratamientos para la dislalia funcional dirigido a niños entre 5 y 12 años.

Una de las características predominante de este tipo de trastorno es la dificultad en expresar uno o varios fonemas específico. Para analizar esta problemática es necesario mencionar que existen diversos motivos que causan este tipo de trastornos, los cuales pueden ser genéticos, ambientales o socioculturales. Existen diferentes tipos de dislalia que se mencionan a continuación:

- Fisiológica.
- Orgánica.
- Funcional.

En la actualidad, el uso de las tecnologías para tratar diferentes patologías médicas ha revolucionado la interacción entre médico y paciente, mejorando aspectos como la movilidad, disponibilidad y optimizando el proceso de diagnóstico, logrando una detección temprana de algún padecimiento.

Se propone como solución informática el desarrollo de un prototipo de sistema web para terapias del lenguaje, mediante la recepción de notas de voz para logopedas, implementando herramientas tecnológicas de gran demanda en el mercado laboral como Sprint Boot, PostgreSQL y Angular como framework basado en typescript y la galería de diseños de angular material; estas herramientas tecnológicas facilitarán escalar la aplicación SPA (Single Page Application) en un futuro.

El sistema SPA permitirá asignar un tratamiento para dislalia funcional, realizar el seguimiento de pacientes y obtener un reporte mensual del avance de este; para que todo este proceso sea de forma interactiva, amigable y confiable para ambas partes.

Dicho esto, a continuación, se detalla los cuatro capítulos del trabajo de titulación el cual estará constituido de la siguiente forma:

En el *Capítulo I* se especifica el planteamiento del problema en el que se abordará la descripción de la problemática, causas y consecuencias del problema formulación del problema, incluyendo el alcance, los objetivos generales, específicos, alcance del problema justificación e importancia y limitaciones del estudio.

En el *Capítulo II* se especifica el Marco teórico en que se detallan los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica y se definen conceptos los que estarán validados por la bibliografía citada y se explica las herramientas tecnologías que se van a utilizar en el desarrollo del sistema web.

En el *Capítulo III* se especifica la propuesta tecnológica y metodológica, la misma que tiene como propósito demostrar que el proyecto es factible, también se explican aspectos generales de la solución planteada detallando cada objetivo establecido.

En el *Capítulo IV* se especifica los criterios de aceptación de la solución planteada, en la que se presentan los resultados obtenidos en cada fase del proyecto, verificando el alcance definido, concluyendo con la entrega de un prototipo funcional, dejando las respectivas

conclusiones y recomendaciones que se consideran complementarias para el correcto funcionamiento del prototipo web.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **Descripción de la situación problemática**

##### **Ubicación del problema en un contexto**

En el Ecuador la ley de orgánica de educación intercultural establece en su artículo 227 que: La Autoridad Educativa Nacional, a través de sus niveles desconcentrados y de gestión central, promueve el acceso de personas con necesidades educativas especiales asociadas o no a la discapacidad al servicio educativo, ya sea mediante la asistencia a clases en un establecimiento educativo especializado o mediante su inclusión en un establecimiento de educación escolarizada ordinaria. Esto refiere que el Estado debe garantizar una adecuada educación a los niños y niñas con diferentes necesidades pedagógicas, por parte del Ministerio de Educación.

En Guayaquil el ritmo apresurado del día a día dificulta la asistencia inmediata a un médico, por distintos factores que puede ser económicos, por falta de tiempo, por el trabajo de los padres e incluso por desconocimiento, esto interviene en la detección temprana de la dislalia funcional afectando el diagnóstico oportuno de los niños afectados.

La falta de un diagnóstico y tratamiento pertinente empeora los problemas del trastorno del lenguaje en el paciente hasta su adultez. Esto ocurre por diferentes factores que se detallan a continuación:

- Falta de socialización de centros especializados en este tipo de patologías en la ciudad de Guayaquil.
- Los costos que implican la consulta y las sesiones de la terapia.
- El traslado de los pacientes de una ciudad a otra para acudir a una consulta y tratamiento.

Las variables mencionadas previamente ocasionan que el paciente solo acuda a una o dos sesiones más, abandonando el tratamiento lo cual agrava la condición del paciente a largo plazo.

### **Situación conflicto nudos críticos**

El principal nudo crítico de este proyecto es la falta de un sistema web que permita a los centros de terapia del habla de la ciudad de Guayaquil automatizar sus procesos para realizar un seguimiento de la terapia dada al paciente y que la pueda continuar sin ningún impedimento.

En la etapa escolar los niños que tienen dislalia funcional no diagnosticada, su aprendizaje es mucho más lento y no logran llegar el mismo nivel de sus compañeros. El desconocimiento de este tipo de trastornos de lenguaje provoca en los padres y maestros incertidumbre al no saber con precisión lo que dificulta el aprendizaje de estos niños.

### **Delimitación del problema**

En la actualidad en Guayaquil existen centros que prestan el servicio de terapias del habla, pero la mayoría carecen de herramientas tecnológicas por lo que realizan las terapias de forma manual, es decir, mediante textos, gráficos impresos y con la compañía de una persona



como guía, esta terapia se realiza en los centros especializados, cada sesión es presencial para llevar la continuidad del tratamiento dado.

La limitante de este tipo de sesiones es que carece de un registro que permita realizar un seguimiento de los tratamientos brindados. A continuación, en el siguiente se detalla los principales aspectos del problema:

**Tabla 1**

*Delimitación del problema*

<b>Delimitador</b>	<b>Descripción</b>
<b>Campo</b>	Educativo
<b>Área</b>	Pedagogía
<b>Aspectos</b>	Terapias de lenguaje
<b>Tema</b>	Prototipo de sistema para terapias del lenguaje, mediante procesamiento de señales de voz para logopedas.

*Nota:* En esta tabla se detallan los términos aplicados para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Evaluación del problema**

A continuación, se detallan los aspectos generales de evaluación del problema y de la solución que se pretende lograr con el desarrollo del presente trabajo de titulación.

- **Evidente:** De acuerdo con lo descrito anteriormente la necesidad de organizar la información de los pacientes en una base de datos, así mismo la creación de un tratamiento y la asignación de uno o varios ejercicios, mejoraría la interacción entre el logopeda y el paciente.
- **Relevante:** La necesidad de que exista un sistema médico para tratar problemas del habla actualmente es de suma importancia ya que los problemas de movilidad son muchos y la tecnología está a la disposición para mejorar cualquier proceso.

- **Original:** Este proyecto ayuda a contribuir con una herramienta tecnológica que beneficie al terapeuta y al paciente en el tratamiento del lenguaje, sin realizar procesos manuales y sobre todo facilitar la continuación de las terapias desde su casa.
- **Factible:** Al utilizar herramientas de open source en la realización del proyecto reduce el costo operativo del mismo.
- **Variables:** Las variables que intervienen en este proyecto es el tiempo que le toma al logopeda asignar un tratamiento al paciente, la movilidad ya que paciente puede realizar cualquier ejercicio del tratamiento asignado desde su casa.
- **Identifica los productos esperados:** Se espera que, con la realización de este proyecto de titulación, un prototipo funcional independiente que permita al logopeda mejorar la interactividad de las terapias del lenguaje.

### **Causas y consecuencias del problema**

Para demostrar las causas y consecuencias del problema se realizó una matriz causa y efecto. En la tabla 2 se describen las causas y consecuencias del proceso actual donde la principal consecuencia es la continuidad del tratamiento debido a los problemas de traslado del paciente actualmente. También se explica como la falta de un sistema web administrativo de terapias para el logopeda afecta el seguimiento del tratamiento asignado al paciente.

**Tabla 2***Matriz causas y consecuencias del problema*

<b>Causas</b>	<b>Consecuencias</b>
<b>Falta de logopedas para tratar trastornos del lenguaje.</b>	No existe un diagnóstico oportuno del problema en los pacientes.
<b>Generalización de los trastornos del lenguaje.</b>	No existe el tratamiento especializado para el tipo de trastorno existente.
<b>Precios altos de las sesiones.</b>	Abandono del tratamiento por parte del paciente lo que agrava su condición.
<b>Proceso manual de ingreso de datos.</b>	No existe una base de datos consistente sobre los pacientes tratados.
<b>Poca interacción entre médico y paciente.</b>	No existe registro del progreso del paciente ni del tratamiento aplicado.

*Nota:* Esta tabla se detalla el estudio de las causas y consecuencias obtenido en base a la recopilación inicial de información de la situación problemática que genera el proyecto FCI. La elaboración es propia.

### **Formulación del problema**

De acuerdo con lo descrito previamente, la falta de implementación de medios tecnológicos para la realización de las terapias del lenguaje produce que no sea accesible desde cualquier ciudad o lugar que el paciente la requiera. ¿Cuál es el impacto que ocasiona la carencia de un sistema que ayude con la continuidad del tratamiento del paciente?

### **Objetivos del proyecto**

#### **Objetivo general**

Desarrollar un prototipo de sistema web para logopedas con la finalidad de asignar tratamientos y monitorear el progreso de la terapia enviada a pacientes con dislalia funcional mediante la recepción de notas de voz de la ciudad de Guayaquil.

### **Objetivos específicos**

- Realizar el levantamiento de información del examen logopédico articular para la estructuración del banco de imágenes correspondiente a la clasificación de los fonemas de los ejercicios correspondientes al ELA-ALBOR.
- Determinar los procesos que se serán automatizados por medio del levantamiento de requerimientos para la definición de los módulos del sistema web.
- Realizar un prototipo web para el tratamiento del habla por medio de notas de voz para el logopeda con herramientas open sources.
- Desarrollar un módulo de reportes que permita visualizar la información del tratamiento realizado por el paciente para que el logopeda pueda generar una historia clínica.
- Validar la funcionalidad del prototipo web con expertos médicos e ingenieros en sistemas para la certificación de juicios de expertos.

### **Alcances del problema**

Para el trabajo de titulación del proyecto FCI de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, se requiere definir las fases de inicio del proyecto, que consisten en la realización de una investigación exploratoria lo que implica realizar una búsqueda sobre las formas de cómo se imparten los tratamientos y que métodos se utilizan en los mismos.

El desarrollo de un prototipo de sistema web para el logopeda que le permita administrar las terapias mediante la recepción de audio de voz, ayude y facilite el registro, el proceso de control y monitoreo del tratamiento del trastorno del lenguaje dado al paciente, mediante esa información adquirida se realizará un informe que permitirá verificar el progreso

admitirá una comunicación interactiva entre el terapeuta del habla y el paciente independientemente del lugar de donde se encuentre.

Este sistema será realizado con herramientas tecnológicas como Spring Boot con Java 14, Angular 8, Angular Material, PostgreSQL y Swagger. El sistema propuesto está basado en los estándares de desarrollo internacional por los lenguajes anteriormente descritos, el mismo que tendrá las siguientes funcionalidades:

- Agrega o registra en el sistema un paciente durante la consulta.
- Obtiene el diagnóstico del paciente mediante APIS lo que se refleja en la web del logopeda.
- Asigna el tratamiento de acuerdo con el diagnóstico obtenido.
- Visualizar el progreso del tratamiento asignado.
- Ver y descargar el reporte del tratamiento.
- Dar de alta si el paciente ha realizado todo con éxito.

El sistema se implementó en un servidor en la nube con las siguientes características: sistema operativo Linux, 4GB de memoria RAM y un disco duro de 80GB de almacenamiento, 2 núcleos. Este sistema es accesible desde cualquier sistema operativo.

Se desarrolló un prototipo web con 5 módulos establecidos de la siguiente manera:

- **Login:** Ingreso del logopeda con sus credenciales.
- **Ingreso de datos del paciente:** Crear una ficha del paciente.
- **Asignación de tratamiento:** Agregar al paciente un tratamiento de acuerdo con el diagnóstico.
- **Ficha General del paciente:** Verificar el progreso de un paciente en particular.
- **Reporte:** Generar reportes

## **Justificación e importancia**

El uso de la tecnología para mejorar la interacción entre usuarios es de gran acogida en la actualidad, ya que se dispone al menos de un Smartphone o una computadora en su domicilio, esto permite tener acceso a múltiples plataformas de diferentes servicios.

Actualmente, los métodos para tratar la dislalia funcional son evaluados sin el apoyo de tecnologías interactivas, el paciente debe trasladarse hasta los centros de terapia del lenguaje esto asume un costo adicional al tutor o padre, es por ello la creación del prototipo de sistema web para terapias del lenguaje orientado al logopeda, permite tener al alcance las sesiones asignadas al paciente, el cual la puede realizar en su casa, eliminando la necesidad de trasladarse y abandonar la terapia por falta de tiempo y dinero.

Para esto se ha estableció la realización de cuatro interfaces orientadas a: Ingreso de datos, consulta de datos, modificación de información y reportes. Tendrá una arquitectura modular lo que permitirá:

1. Escalar la aplicación en cualquier momento.
2. Ingresar terapias de acuerdo con la necesidad del paciente.
3. Incursionar en el tratamiento general para trastornos del lenguaje.

## **Limitaciones del estudio**

Como se definió en el alcance del proyecto las limitaciones de este se determinan de la siguiente manera:

- El sistema solo permitirá el acceso a un solo administrador.
- El sistema solo tendrá disponibles ejercicios dirigidos únicamente a la dislalia funcional.
- La aprobación de ejercicio está bajo el criterio o juicio de experto del logopeda.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes del estudio**

Para establecer los antecedentes del estudio se tomó como referencia los trabajos de titulación que forman parte del proyecto FCI de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil que se enfoca en el uso de herramientas tecnológicas y algoritmos de Montecarlo y Levenshtein para tratar la dislalia funcional.

Un primer trabajo de titulación que corresponde a (Cobo Viera & Jaramillo Armijos, 2020) al que se lo nombró como “Construcción de una base de casos y base transaccional para el sistema del Proyecto FCI Herramienta para el tratamiento de trastornos fonéticos (Dislalia)”, aplicando la metodología de la investigación. En este proyecto se manejaron teorías sobre los algoritmos, la comunicación oral, las bases transaccionales y las terapias de lenguaje.

Este trabajo se enmarcó dentro de un proyecto factible donde se utilizó el método de la encuesta para valorar una población, la muestra estudiada para evaluar el conocimiento de la dislalia funcional a un grupo de 283 personas donde el 55% de los encuestados conocían que era un trastorno de lenguaje(TDL), mientras que el 21% desconocían su existencia y el 24% restante no podían dar una respuesta exacta.

Un segundo trabajo de titulación que corresponde a (Calle de la A & Regalado, 2020) al que se le denominó “Construcción de algoritmo de similitud para el sistema del Proyecto

FCI, Herramienta para el tratamiento de trastornos fonéticos (Dislalia)”. En este trabajo se manejaron conceptos sobre algoritmos, trastornos de los sonidos del habla (TSH) y dislalia.

Este trabajo se trata de un proyecto factible apoyado por la metodología de la investigación y la metodología ágil prototipado rápido(MPR), se utilizó el método de la encuesta y los instrumentos cuestionario y entrevista, esto se le realizó a una población de 35 personas de los cuales 10 eran especialistas médicos, 6 docentes y 19 público general, los resultados concluyentes fueron que el 70% de los médicos estaban dispuestos a probar como el algoritmo de similitud determinaba el tratamiento al paciente, el 25% de los docentes estaban escépticos en su funcionalidad y el otro 5% demostraban interés en el tema por tener algún familiar directo con esta patología.

Un tercer trabajo de titulación que corresponden a (Dager Jácome & Tomalá Vines, 2020) el que lleva por título “Prototipo de aplicativo móvil de terapias del lenguaje, para el tratamiento de Dislalia módulo paciente mediante procesamiento de voz”. Se trata de un trabajo factible cuyo objetivo general es la creación de un aplicativo móvil para el tratamiento de pacientes con dislalia funcional a través de técnicas que permitan diagnosticar y sugerir tratamientos. La metodología implementada en este proyecto fue la investigación de campo y la metodología de desarrollo cascada ya que les permitió entregar un prototipo funcional en corto tiempo.

Estos trabajos de titulación tienen en común el uso de las herramientas tecnológicas con el fin de crear, comprobar, diagramar y evaluar los procesos que pueden ser automatizados con el propósito de mejorar la forma en cómo se trata un trastorno de lenguaje de manera general que permita establecer reportes estadístico-cuantitativos para el logopeda.



## Fundamentación teórica

En esta sección se detallan las definiciones de las tecnologías, herramientas, metodologías que respaldan la elaboración del trabajo de titulación del proyecto FCI.

### Dislalia

Existen muchas definiciones sobre dislalia. En este sentido (Alonso, 2017) expresa que: “La dislalia es un trastorno del habla donde el niño falla en una articulación específica de ciertas consonantes. En momentos es efímeras. El niño puede mostrar problemas al articular fonemas determinados por otro de forma incorrecta”.

Para confirmar de forma mucho más precisa el término, se cita la definición de (Medina González, 2018) quien señala que la dislalia consiste en: “Un defecto en el desarrollo de la articulación del lenguaje por una fusión anómala de los órganos periféricos sin que existan trastornos o modificaciones orgánica en el sujeto”.

### Tipos de dislalia

Existen diferentes clasificaciones dependiendo de los autores considerados. Para fundamentar esto se van a tener en cuenta a (Medina González, 2018), y (González García, 2019). Los autores argumentan la siguiente clasificación que esta detallada en la tabla 3 que se muestra a continuación:

**Tabla 3**

*Tipos de dislalia*

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Fisiológica</b>	Realiza actividades de vocabulario, escritura y comprensión oral y escrita de diferentes campos semánticos.
<b>Orgánica</b>	El niño con mayor frecuencia sustituye y omite algunos fonemas.
<b>Funcional</b>	Se relaciona con el desarrollo de los procesos cognoscitivos.
<b>Audiógena</b>	El niño escucha de manera incorrecta los fonemas.

*Nota:* En esta tabla se describe la clasificación de la dislalia y de qué forma afecta a la persona, esto proporciona un ejemplo para poder identificar y otorgar un tratamiento adecuado. La elaboración es propia.

## **Tipos de errores en la dislalia funcional**

En el trabajo de grado de (Sánchez, 2016) de la Universidad de Granada explica los siguientes tipos de errores para reconocer la dislalia funcional, la misma que para obtener un diagnóstico el logopeda toma como referencia esta clasificación a la que se la conoce o se la denomina “DIOS” la misma que se detalla a continuación:

- **Distorsión:** ocurre cuando el niño pronuncia un sonido aproximado al que quiere emitir esto es a causa de las cuerdas vocales. Ejemplo: “cado” en lugar de carro.
- **Inserción:** ocurre cuando el niño agrega un sonido que le sirve de ayuda para pronunciar algún fonema que le resulte difícil. Ejemplo ratón por “araton”.
- **Omisión:** ocurre cuando el niño tiene que articular un fonema desconocido que no sabe su pronunciación. Ejemplo caramelo por “camelo” o zapato por “apato”.
- **Sustitución:** ocurre cuando el niño reemplaza un fonema porque se le complica pronunciarlo. Ejemplo quiero por “quiedo” o perro por “pego”.

## **Logopeda**

### **Definición**

Según (Boggia, 2019) “Es el profesional que se encarga de la prevención de las alteraciones de la comunicación, el lenguaje, el habla, la voz, la audición y de las funciones orales asociadas”.

## **Exámenes logopédicos**

### **ELA-ALBOR (Examen logopédico de articulación)**

#### **Definición**

“Es una prueba de ejecución verbal que pretende evaluar el grado de dominio de diversos fonemas del castellano” . (ALBOR-COHS, 2005)

## Tratamientos del ELA-ALBOR

- Bilabiales
- Dentales
- Alveolares
- Palatales
- Velares
- Labiodentales

## **PAF (Prueba de Articulación de Fonemas)**

### **Definición**

Consta de 11 subpruebas que están valoradas de acuerdo con criterios de desarrollo evolutivo de los factores intervinientes en el proceso articulatorio en niños de 5 a 8 años con problemas de articulación. (Arandiga, 2014)

### Subpruebas del PAF

- Respiración.
- Capacidad de soplo.
- Habilidades buco-linguo-labial.
- Ritmo.
- Discriminación auditiva.
- Discriminación fonética.
- Articulación de fonemas.
- Lenguaje espontáneo.
- Lectura.
- Escritura.

### **Análisis de voz**

Según (Yoma, 2020) define que “El análisis de voz es un campo de investigación utilizado para el estudio de señales de voz”.

Está clasificado en las siguientes áreas del procesamiento de voz:

- Reconociendo de voz.
- Tecnologías de voz para aprendizajes de idiomas.
- Reconocimiento de locutor.
- Trasmisión de voz sobre IP.
- Evaluación de la usabilidad de sistemas de diálogo.

### **Sistema web**

#### **Definición**

Según (Torralba, 2015) se denomina un sistema web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.

### **Diseño responsivo**

Según la (w3schools, 2020) define a una web responsiva que se adapta a cada dispositivo electrónico sean estos computadoras, celulares o tabletas.

Estos son algunos framework para hacer responsiva una web:

- Bootstrap
- Material Design
- Foundation

## Línea de Tendencia

Se realizó la comparación con la herramienta Google Trends de los marcos de diseño como Bootstrap, Angular Material y Foundation lo que permite visualizar los intereses de los usuarios.

**Figura 1**

*Análisis comparativo entre Bootstrap, Angular Material y Foundation*

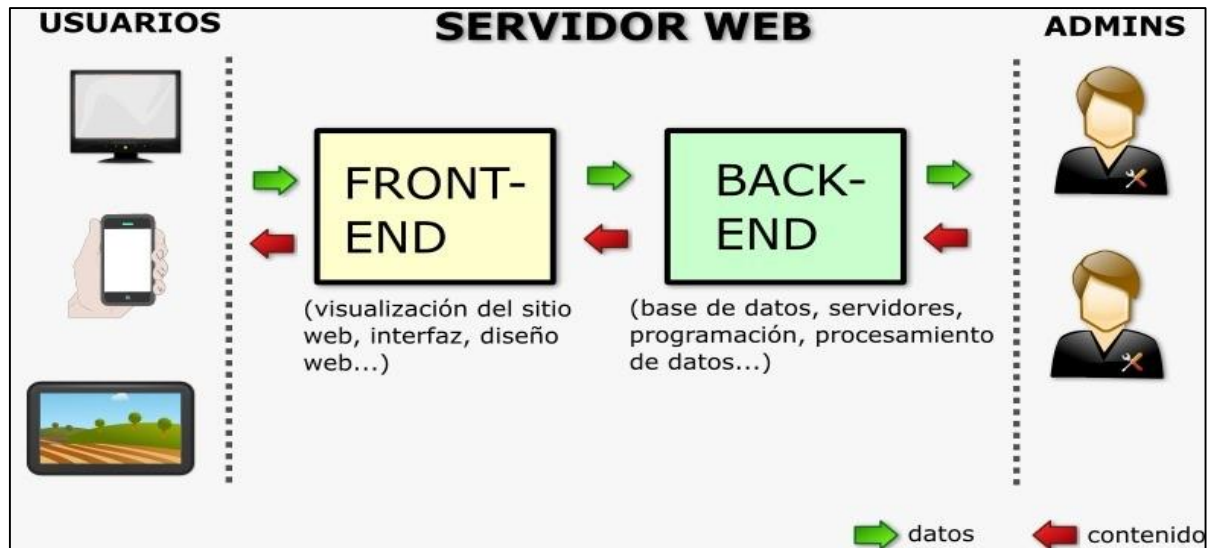


**Nota:** En este gráfico se muestra un análisis estadístico comparativo sobre Bootstrap, Angular Material y Foundation lo que demuestra que bootstrap es el framework más utilizado o con mayor demanda en el último año en Ecuador esto fue realizado en Google Trends. La elaboración es propia.

## Arquitectura web

### Definición

Según (Banga, 2020) define a la arquitectura web como las interacciones entre aplicaciones, bases de datos y sistemas de middleware en la web. Asegura que múltiples aplicaciones funcionen simultáneamente. Entendamos esto con un simple ejemplo de apertura de una página web. Tan pronto como el usuario presiona el botón Ir después de escribir una URL en la barra de direcciones de un navegador web, solicita esa dirección web en particular. El servidor envía archivos al navegador como respuesta a la solicitud realizada. Luego, el navegador ejecuta esos archivos para mostrar la página solicitada.

**Figura 2***Arquitectura web*

**Nota:** Esta figura es una muestra de los componentes que forman una arquitectura donde se establecen cómo interactúan las diferentes capas de esta. En ella se puede observar los usuarios que son los que interactúan con el sistema haciendo peticiones al servidor el cual contiene el front-end que es lo que visualiza el usuario y el Backend donde contienen las conexiones a base de datos y las Apis que contienen la lógica de programación. Por último, los administradores del sistema que son los que controlan los accesos y permisos a los usuarios dentro y fuera del sistema. Elaboracion de Azaña.

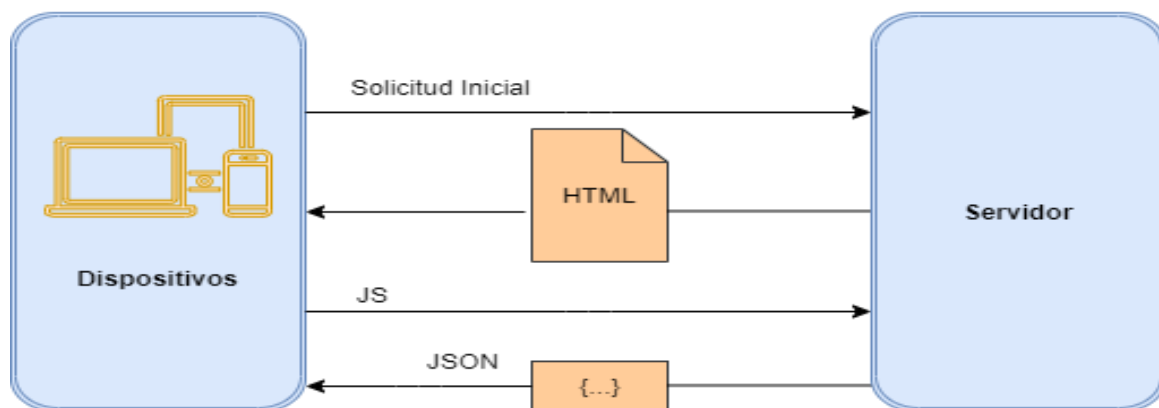
## SPA (Single Page Application)

### Definición

Las aplicaciones de una sola página son una gran herramienta para crear experiencias increíblemente atractivas, únicas para sus usuarios y permite escalar la aplicación cuando se requiera. (Lawson, 2020)

### Características

- Posee mayor fluidez.
- Carga una sola vez los recursos como HTML, JS y CSS.
- Menos coste de nuestro servidor.
- Óptimo para uso de la arquitectura Serverless.
- Multitud de framework y librerías Js para desarrollar SPA.

**Figura 3***Ciclo de vida SPA*

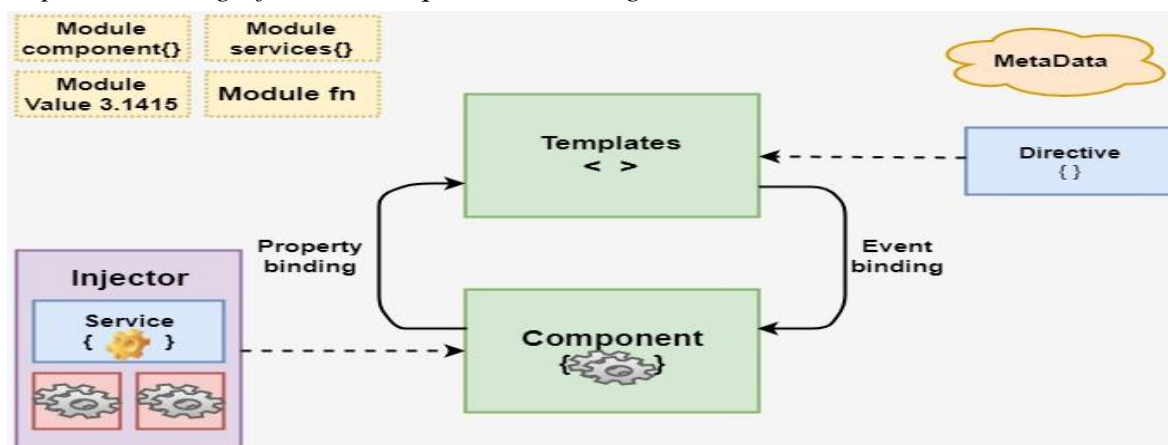
**Nota:** Esta figura muestra la arquitectura de una SPA donde una única plantilla es la que contiene todos los componentes de la aplicación y es la encargada de interactuar con el servidor después de las peticiones de los usuarios. La elaboración es propia.

## Herramientas de desarrollo

### Angular

#### Definición

Es un marco de diseño de aplicaciones basado en typescript y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones de una sola página eficientes y sofisticadas. (Agarwal, 2018)

**Figura 4***Representación gráfica de la arquitectura de angular*

**Nota:** En la figura se muestra la composición de la arquitectura de angular la cual está organizada por un template de HTML, componentes que conforman el template y servicios que encapsulan peticiones http y módulos que organizan cada componente o servicio creado anteriormente.

### **Características**

- Fácil de aprender con una buena base de JavaScript.
- Mantenimiento continuo.
- Buena documentación.
- Compatible con múltiples sistemas.
- Posee una gran biblioteca de librería.

### **Seguridad**

- CanActivate: Mira si el usuario puede acceder a una página determinada.
- CanActivateChild: Mira si el usuario puede acceder a las páginas hijas de una determinada ruta.
- CanDeactivate: Mira si el usuario puede salir de una página, es decir, podemos hacer que aparezca un mensaje, por ejemplo, de confirmación, si el usuario tiene cambios sin guardar.
- CanLoad: Sirve para evitar que la aplicación cargue los módulos perezosamente si el usuario no está autorizado a hacerlo.

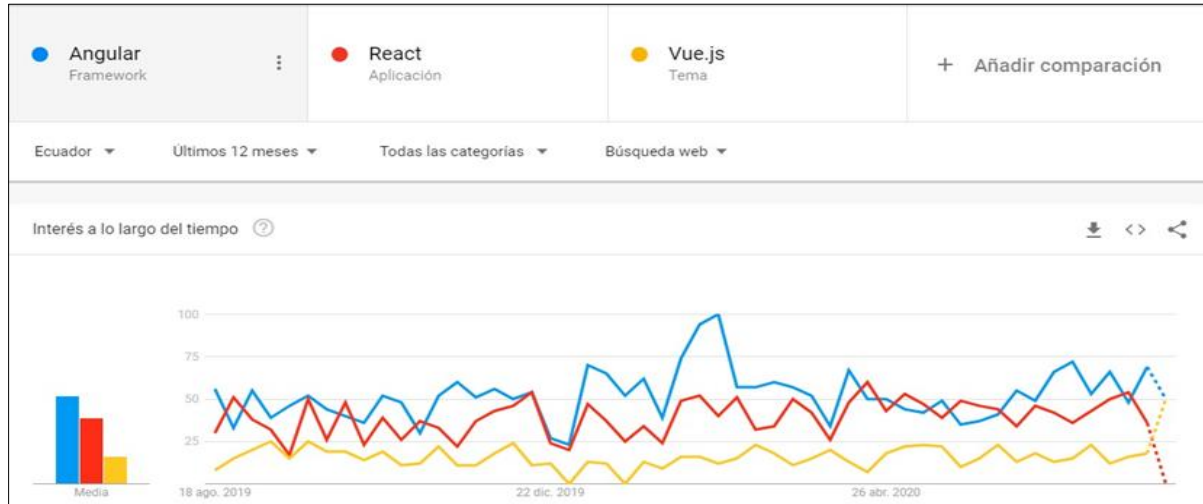
### **Línea de tendencia**

Se realizó la comparación de las herramientas Angular 9, React y Vue.js utilizando la plataforma de Google Trends.



**Figura 5**

*Análisis comparativo Angular, React y Vue.js*



**Nota:** En esta figura se muestra un análisis estadístico comparativo sobre Angular, React y Vue js lo que demuestra que Angular es el framework más utilizado o con mayor demanda en el último año en Ecuador esto fue realizado en Google Trends. La elaboración es propia.

## Angular Material

### Definición

Angular Material es una librería de estilos (como Bootstrap) basada en la guía de diseño de Material Design, realizado por el equipo de Angular para integrarse perfectamente con Angular. (Veliz, 2019)

### Características

- Mayor compatibilidad con angular framework.
- Facilidad de implementación e integración.
- Diversidad de componentes.

## Java

### Definición

Java fue creado por James Gosling un científico de computación, fue comercializado por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Java es rápido, seguro y confiable. Ha sido

integrado en portátiles, consolas de videojuegos, computadoras de escritorio y grandes centros de datos. (Oracle, 2020)

### Características

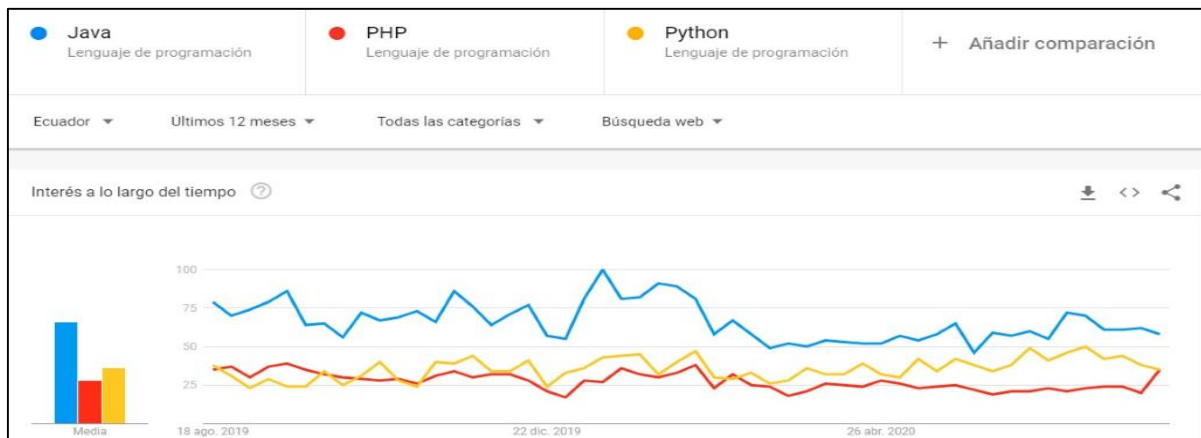
- Distribuido
- Robusto
- Seguro
- Portable
- Alto rendimiento

### Línea de Tendencia

Se realizó la comparación entre los lenguajes de Backend como Java, PHP y Python utilizando la plataforma de Google Trends.

**Figura 6**

*Análisis comparativo entre Java, Php y Python*



**Nota:** En esta figura se muestra un análisis estadístico comparativo sobre *Java*, *Php* y *Python* lo que demuestra que Java es el lenguaje de Backend más utilizado o con mayor demanda en el último año en Ecuador esto fue realizado en Google Trends. La elaboración es propia.

## Spring Boot

### Definición

Es una infraestructura ligera que elimina la mayor parte del trabajo de configurar las aplicaciones basadas en Spring. Facilita la creación de aplicaciones independientes que simplifican la ejecución y puesta en producción. (Perry, 2017)

### Figura 7

*Estructura de Spring Boot*



**Nota:** En esta figura se detalla estructura de Spring Boot la cual está compuesta por el framework spring boot framework el que interactúa con spring cloud el mismo que coordina los servicios en la nube y el por último spring cloud data flow el que conecta y maneja la data recibida.

### Características

- Crea aplicaciones independientes.
- Configuración automática de las bibliotecas de Spring.
- Proporciona un ambiente robusto para producción.
- Utiliza lo necesario de la arquitectura SOA.
- No es dependiente a un middleware para levantar el aplicativo.

### Niveles de Seguridad

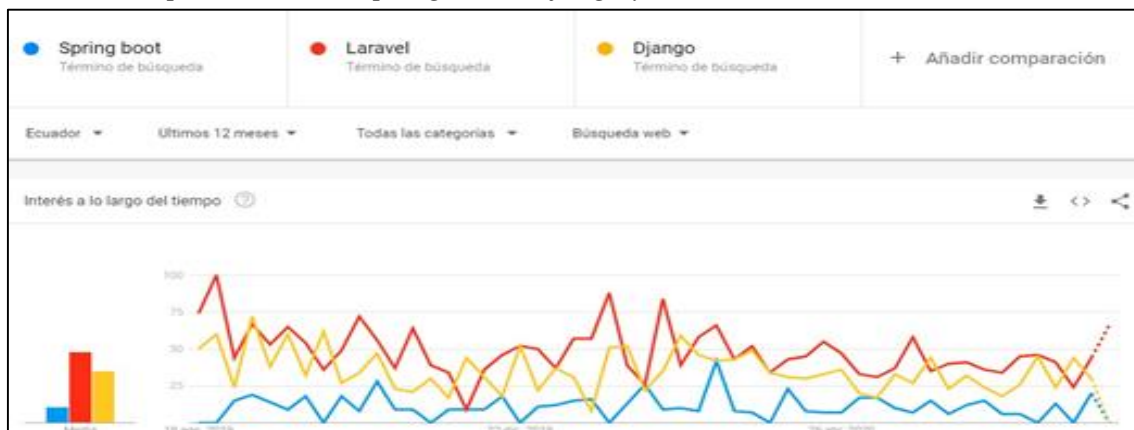
- Soporte completo y extensible para autenticación y autorización.
- Protección contra ataques como la fijación de sesiones, clickjacking, falsificación de solicitudes entre sitios, etc.
- Integración API Servlet.

## Línea de Tendencia

Se realizó la comparación con la herramienta Google Trends sobre Spring Boot, Django y Laravel la cual nos permite visualizar los intereses de los usuarios.

**Figura 8**

*Análisis comparativo entre Spring Boot, Django y Laravel.*

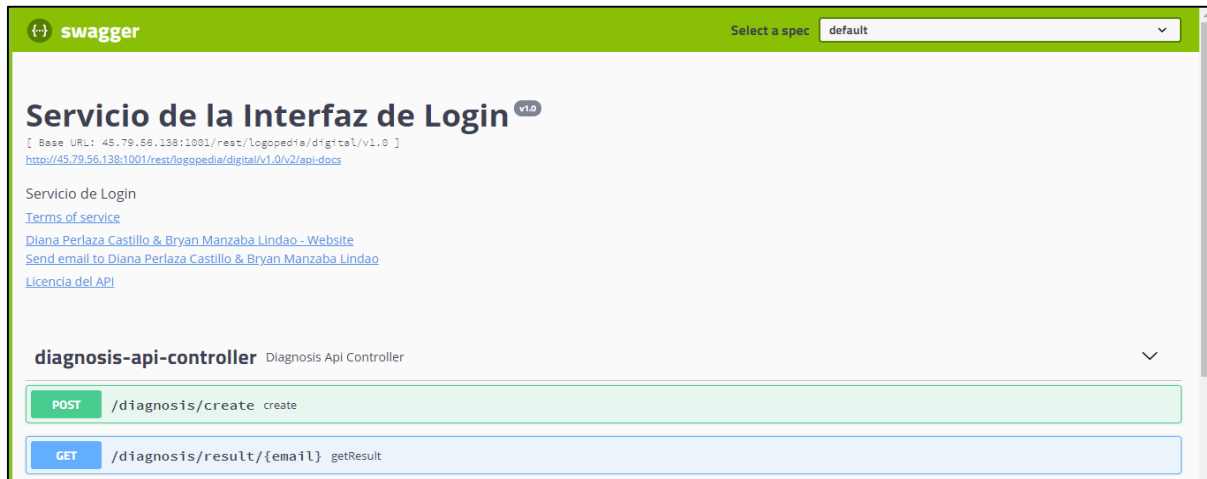


**Nota:** En esta figura se muestra un análisis estadístico comparativo sobre Spring Boot, Django y Laravel lo que demuestra que Spring Boot es el framework para Backend más utilizado o con mayor demanda en el último año en Ecuador esto fue realizado en Google Trends. La elaboración es propia.

## Swagger

### Definición

Es una herramienta open source que facilita el desarrollo de API para empresas, equipos y usuarios con el uso de herramientas profesionales. (SmartBear Software, 2020)

**Figura 9***Documentación de Api Swagger*

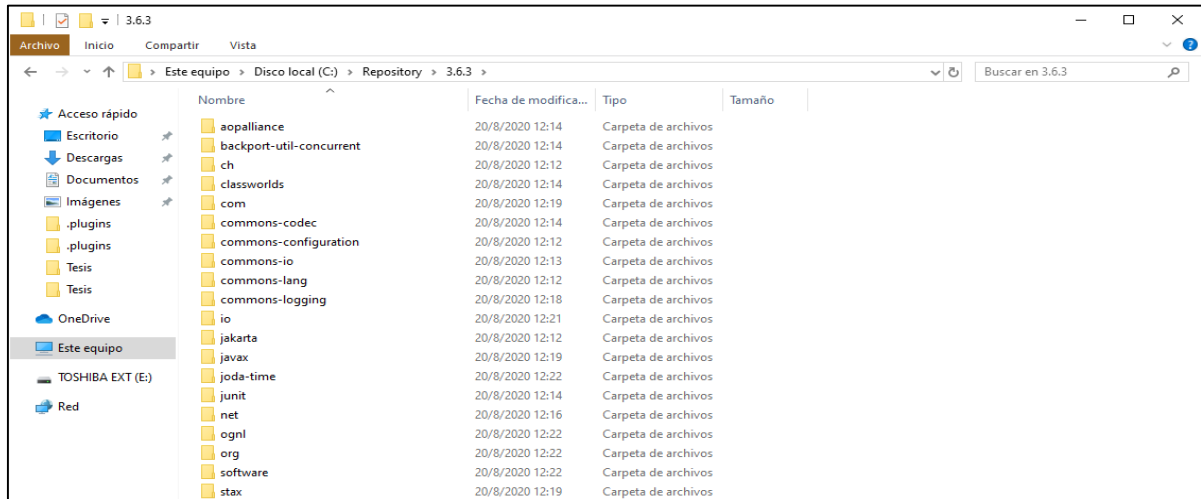
**Nota:** En esta figura se detalla la interfaz web que proporciona Swagger para documentar y probar las API expuestas en el servidor. También proporciona los tipos de métodos get o post que tiene esa API. La elaboración es propia.

**Características**

- Diseño de API.
- Documentación de API.
- Desarrollo de API.
- Prueba de API.
- Simulación y virtualización de API.
- Monitoreo de API.

**Apache Maven****Definición**

En la página oficial de Apache Maven detalla que es un repositorio que contiene artefactos de compilación y dependencias de diversos tipos, este repositorio es vital para el desarrollo en framework Spring Boot ya que se alojará las dependencias necesarias para el proyecto a desarrollar. (Foundation, 2020)

**Figura 10***Repositorio Local del Proyecto*

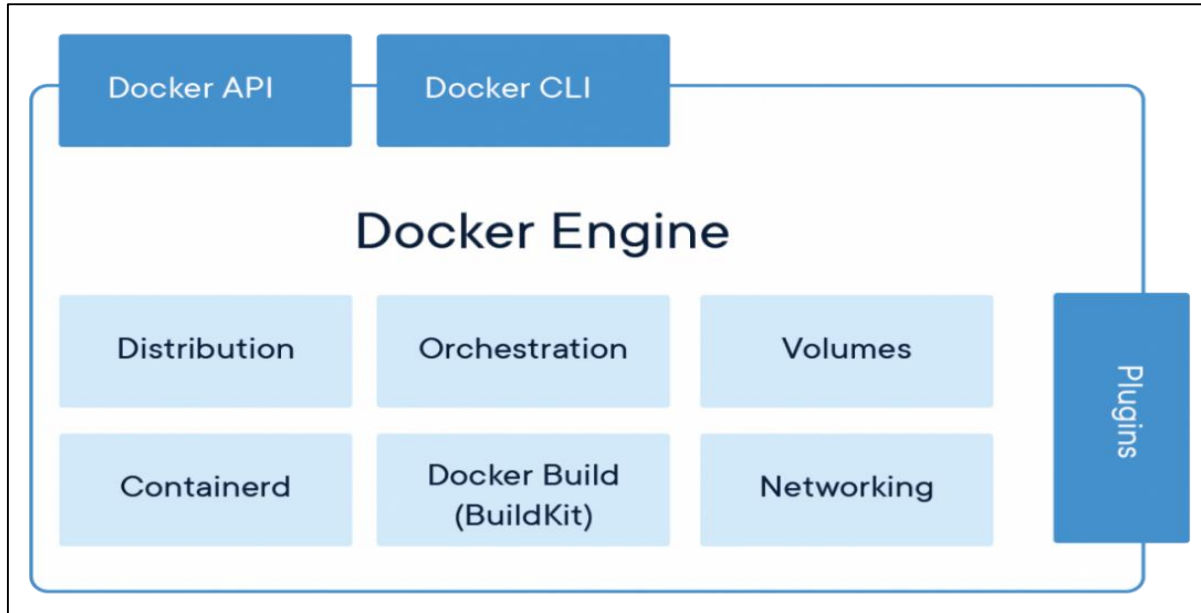
**Nota:** En esta figura se detalla el conjunto de directorios del repositorio, los artefactos y dependencias que utiliza en el proyecto de desarrollo del Backend en Spring Boot y Apache Maven.

**Características**

- Repositorios locales.
- Repositorio remoto.
- Sistema de gestión de dependencias.
- Es multiplataforma.
- Fomenta la reutilización de código y librerías.

**Docker****Definición**

Es un conjunto de productos de plataforma que define, ejecuta, empaqueta y administra aplicaciones distribuidas como un servicio acoplados que se utilizan para virtualizar a nivel de sistema operativo para entregar software en paquetes llamados contenedores. (Hykes, 2013)

**Figura 11***Contenedores y máquinas virtuales*

**Nota:** En esta figura se detalla de los componentes que se encuentran y se utilizan por la mayoría de la comunidad de Docker. Elaborado por Docker Inc.

### ¿Qué es un contenedor?

Es una abstracción en la capa de la aplicación, que empaqueta el código y las dependencias juntas. Se puede ejecutar varios contenedores en la misma máquina y compartir el kernel del sistema operativo con otros contenedores cada uno ejecutándose como procesos aislados en el espacio del usuario. (Inc., 2020)

### Características

- Compatible con todos los sistemas operativos.
- Reduce el tiempo de ejecución en producción.
- Simplifica el código a la nube.
- Permite escalar y ejecutar rápidamente las aplicaciones.
- Portabilidad.
- Ligero.

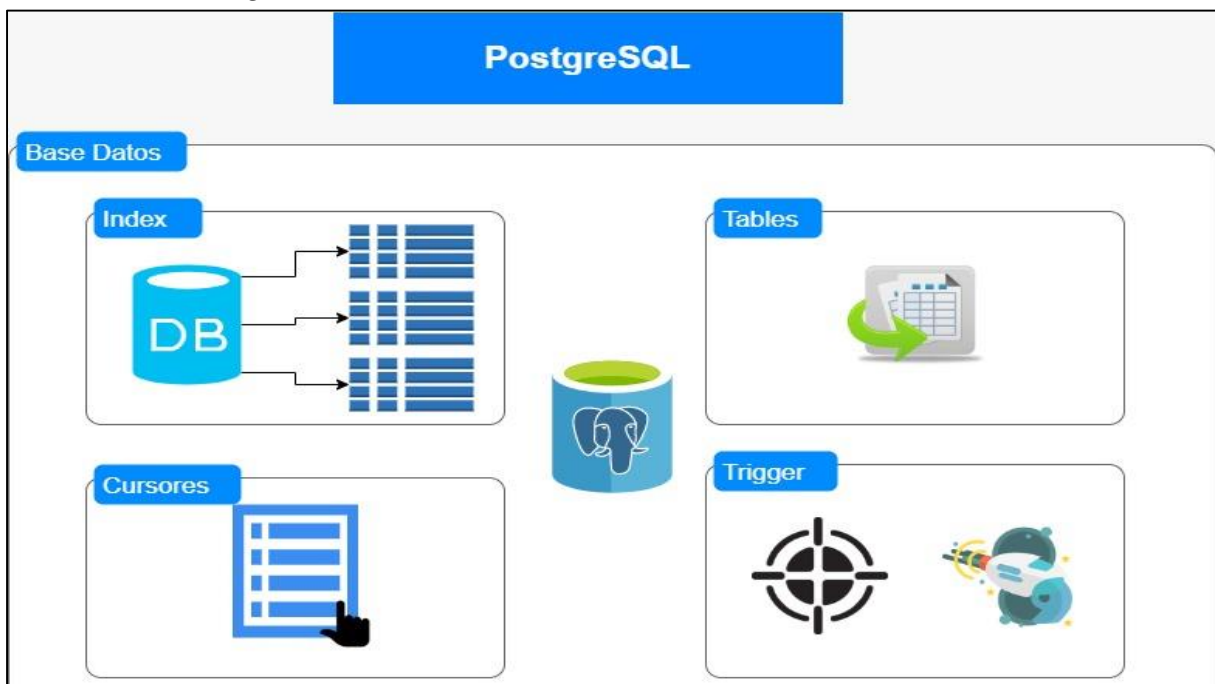
## PostgreSQL

### Definición

Es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto gratuito que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinando con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de fatos más complicadas. (Dudu, 2019)

**Figura 12**

*Estructura de PostgreSQL*



**Nota:** En esta figura se detalla de los componentes de una base de datos de PgAdmin que se encuentran y se utilizan por la mayoría de la comunidad de administración de PostgreSQL.

### Características

- Open source.
- Fácil instalación.
- Aplicación de clientes amigable.
- Fácil de configurar.
- No presenta conflicto con versiones previas.

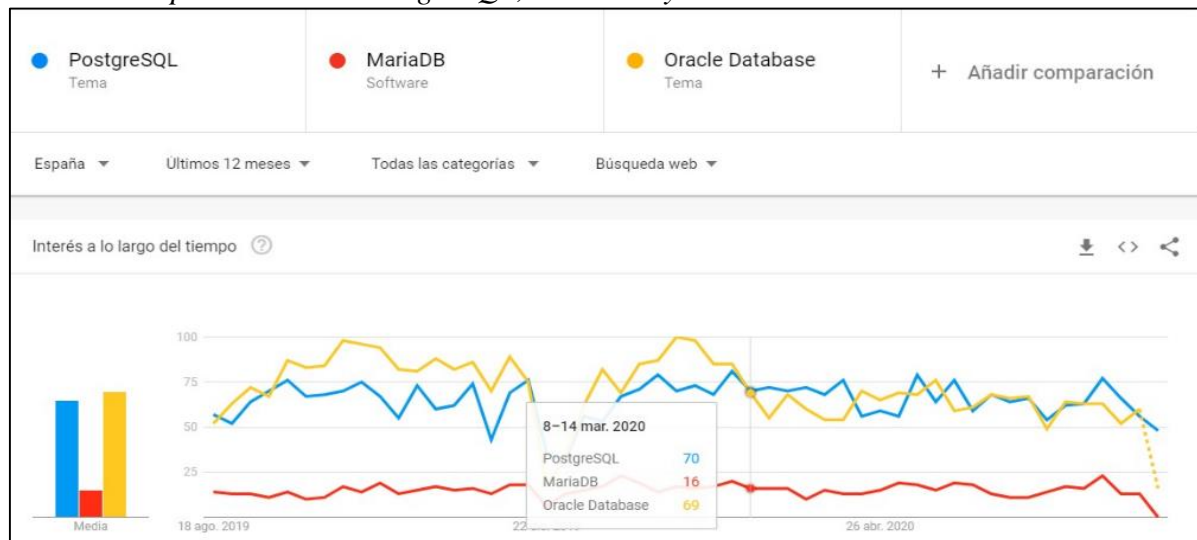


## Línea de Tendencia

Se realizó la comparación con la herramienta Google Trends la cual permite visualizar los cambios del interés de los usuarios en las herramientas.

**Figura 13**

*Análisis comparativo entre PostgreSQL, MariaDB y Oracle Database*



**Nota:** En esta figura se muestra un análisis estadístico comparativo entre PostgreSQL, MariaDB y Oracle Database lo que demuestra que PostgreSQL es segunda base de datos de mayor demanda en Ecuador siguiéndole los pasos a Oracle Database que es la primera o con mayor demanda en el último año en el país, esto fue realizado en Google Trends. La elaboración es propia.

## Definiciones conceptuales

**API:** Es la interfaz de programación de aplicaciones, un conjunto de protocolo que se utilizan para que los productos y servicios se comuniquen con otros sin la necesidad de que el usuario sepa cómo están compuestos. (UI, 2020)

**TYPESCRIPT:** Es un súper conjunto de JavaScript, lo que significa que contiene toda la funcionalidad de JavaScript. Por lo tanto, cualquier programa escrito en JavaScript válido también se ejecutará como se espera en Typescript. (Lease, 2018)

**FRAMEWORK:** Es una estructura de software compuesta de componentes personalizados en el desarrollo de una aplicación y a la que se le puede añadir fragmentos de código para construir una aplicación en concreta. (Gutiérrez, 2019)

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA TECNOLÓGICA

En el presente trabajo de titulación que pertenece al proyecto FCI tiene como objetivo principal automatizar la administración de paciente y la asignación de terapias para tratar la dislalia funcional mediante un sistema web para el logopeda.

La utilización de herramientas tecnológicas permite la automatización de procesos ayuda a mejorar los tiempos de respuesta al momento de realizar una actividad, ordena y optimiza la trazabilidad de un proceso usando herramientas tecnológicas como computadoras y celulares.

#### **Análisis de factibilidad**

Este proyecto de titulación es factible ya que busca mejorar la interacción entre el paciente y el terapeuta por medio de herramientas tecnológicas, lo que facilitará al terapeuta asignar uno o varios ejercicios del test logopédico ELA-ALBOR y monitorear la continuidad del tratamiento asignado al paciente.

#### **Factibilidad operacional**

La automatización del proceso de consulta, diagnóstico y seguimiento de tratamiento de la dislalia funcional, por parte del terapeuta facilitaría tanto para el doctor como el paciente seguir estas mismas y se prevé crear un banco de conocimiento.

Este proyecto se enfoca en brindar un sistema web de administración de paciente con trastorno del habla, de esta manera puede dar seguimiento al diagnóstico previamente cargado, información del paciente, asignar y llevar el seguimiento de los ejercicios a realizar por parte del paciente se detalla en el **anexo 8**.

### **Factibilidad técnica**

Para realizar el análisis y evaluación de las herramientas deben ser capaces de ofrecer gran adaptación y proveer el mantenimiento a los constantes cambios que se presentan en la tecnología. Al seleccionar las herramientas que se detallarán posteriormente debe permitir exponer mediante internet el sistema web y los servicios que serán consumidos por la aplicación móvil son los siguientes:

#### **Hardware**

El hardware seleccionado para el proceso de cómputo del prototipo de sistema web que se desarrollará estará alojado en la plataforma de Linode, la misma que brinda un buen procesamiento para una arquitectura basada en contenedores como se detalla en la tabla 4:

**Tabla 4**

*Hardware a utilizarse en el proyecto*

<b>Características</b>		<b>Detalle</b>
<b>Memoria</b>	8 GB	
<b>VCPUs</b>	2 VCPUs	
<b>Transferencia</b>	8 TB	
<b>SSD Disk</b>	160 GB	

*Nota:* En esta tabla se presentan los principales recursos que se han considerado que se han considerado en el proyecto de titulación. La elaboración es propia.

#### **Software**

En la tabla 5 se detalla las herramientas tecnológicas que serán utilizadas para el desarrollo y despliegue de todos los componentes que forman parte de la solución web.

**Tabla 5***Tecnologías para utilizarse en el proyecto*

Herramienta	Detalle	Versión
<b>Lenguaje de Programación Backend</b>	Java EE	8
<b>Lenguaje de Programación de Front-end</b>	Typescript	1.5
<b>Lenguaje de Diseño</b>	HTML	5
	CSS	3
<b>Framework de Backend</b>	Springboot	4
<b>Framework de Front-end</b>	Angular	8
<b>DataBase</b>	PostgreSQL	9.5
<b>Contenedores</b>	Docker	19.0.8

*Nota:* En esta tabla se detallan los frameworks, lenguajes y base de datos que se han considerado en el proyecto de titulación. La elaboración es propia.

### **Factibilidad económica**

En la tabla 6 y 7 se detallan los costos de talento humano y de infraestructura del trabajo de titulación.

**Tabla 6***Costos por recursos humanos en el proyecto*

Cargo	Costo	Cantidad	Total
<b>Diseñador</b>	\$ 500,00	1	\$ 500,00
<b>Desarrollador</b>	\$ 600,00	1	\$ 600,00
<b>Líder de proyecto</b>	\$1.200,00	1	\$1.200,00
		<b>Total</b>	<b>\$ 2.300,00</b>

*Nota:* En esta tabla se presentan los principales recursos y talento humano que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 7***Costos de inversión en hardware en el proyecto*

<b>Cargo</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (Meses)</b>	<b>Total</b>
<b>Servidor en la nube (VPS)</b>	\$ 20,00	1	2,25	\$ 45,00
<b>Total</b>				<b>\$ 45,00</b>

*Nota:* En esta tabla se presentan el costo de la infraestructura en la que se ha montado el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 8***Resumen de costos de inversión en el proyecto*

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>Recurso Humano</b>	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
<b>Hardware</b>	\$45,00	\$45,00
<b>Software</b>	\$ -	\$ -
<b>Total</b>		<b>\$ 2345,00</b>

*Nota:* En esta tabla se presentan los costos de inversión que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## **Metodología del proyecto**

### **Metodología Ágil**

La metodología ágil del software evolucionó a mediados de los años 90 como reacción a las metodologías de desarrollo de software tradicionales ya que estas eran muy estrictas y estructurada como el modelo de desarrollo de cascada.

Una metodología ágil es la gestión que permite adaptar la forma de trabajo al contexto y la naturaleza de un proyecto, basándose en la flexibilidad y la inmediatez teniendo en cuenta las exigencias del mercado y los clientes esta metodología ofrece incorporar cambios con rapidez en cualquier fase del proyecto (Loay Alnaji & Hanadi Salameh, 2015).

**Tabla 9***Diferencias entre metodologías tradicionales y ágiles*

<b>Metodologías tradicionales</b>	<b>Metodologías Ágiles</b>
Basadas en reglas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo	Basadas en heurísticas procedentes de prácticas de producción de código
Resistencia a los cambios	Principalmente preparados para cambios durante el proyecto
Atribuidas externamente	Aplicadas internamente por el equipo
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas	Proceso menos controlado, con pocos principios
Existe un contrato prefijado	No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Grupos grandes y posiblemente distribuidos	Grupos pequeños y trabajando en el mismo sitio
Más artefactos	Pocos artefactos
Pocos roles	Más roles
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software

**Nota:** Esta tabla detalla las diferencias entre una metodología tradicional y la metodología ágil. La elaboración es propia.

### **Extreme Programming**

Xtreme programming surgió de la mano del ingeniero Kent Beck en una reunión de 17 expertos en búsqueda de modelos que optimicen el desarrollo de software, con la finalidad de disminuir los tiempos de desarrollo, mejorar en la producción y la calidad del producto final. (L. Sadath, 2018)

Para contrarrestar lo mencionado anteriormente (Zamora, 2019) definió que Extreme Programming es una metodología de desarrollo que corresponde a las metodologías ágiles, cuyo objetivo es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control.

Sommerville en su libro de ingeniería de software en la novena edición la define de la siguiente manera:

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software promoviendo el trabajo en equipo preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo comunicación fluida entre todos los participantes. (Sommerville, 2015)

**Figura 14**

*Fases del Extreme programming*



**Nota:** En esta figura se detalla las fases del extreme programming clasificando cada etapa con sus subniveles correspondientes.

### Características del XP

- Desarrollo iterativo.
- Corrección constante de errores.
- Reunión del equipo de programación con el cliente.
- Simplicidad y refactorización del código.



## Fases del Extreme Programming

### *Fase de planificación*

Aborda los tiempos de entrega del software, establece la fecha de inicio a fin y determina que actividades se van a realizar. Proporciona el énfasis con el que se va a dirigir el proyecto y la duración del proyecto.

**Plan de entrega.** Es una práctica en la que el cliente XP presenta los requerimientos deseados a los programadores o equipo XP, estos estiman los puntos de estimación, el grado de dificultad, el costo, establece que las historias de usuarios serán agrupadas para conformar una entrega y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto.

**Historia de usuario.** Las Historias de Usuario representan una breve descripción de los requerimientos funcionales del aplicativo web, se realizan por cada característica principal del sistema, se las utilizan para cumplir estimaciones de tiempo, elaborar el plan de lanzamiento, presiden la creación de las pruebas de aceptación y ayudan a los desarrolladores a entender el producto final. (Gaitan & Meléndez, 2016)

**Tabla 10**

*Modelo de la historia de usuario*

HISTORIA DE USUARIO	
Número	Usuario
Nombre Historia	
Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados	Interacción Asignada
Programador Responsable	
Descripción	
Observaciones	

*Nota:* Esta tabla muestra el modelo de una historia en la metodología en XP. La elaboración es propia.

**Roles.** En la metodología XP se establece el rol o papel que desempeñará cada miembro del equipo. Los diferentes roles del Extreme Programming son las siguiente:

- Programador
- Cliente
- Tester
- Tracker
- Entrenador
- Consultor
- Gestor

**Plan de entrega.** Es establecido por parte del cliente XP es aquí donde se indica la prioridad de cada historia de usuario, los programadores o equipo XP realizan una estimación del esfuerzo que se implementará en cada una de ellas, mediante esto se determina un cronograma de acuerdo con el cliente XP.

**Plan de iteraciones.** En el plan de iteraciones el equipo recibe instrucciones cada una o dos semanas, la metodología XP establece que una iteración no puede durar más de tres semanas. Los equipos XP entregan módulos o interfaces funcionales en cada iteración. Durante la planificación de iteraciones el cliente presenta los requerimientos deseados en la próxima entrega.

**Tabla 11**

*Modelo de tarea de ingeniería*

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de tarea	Número de historia
Nombre de tarea	
Tipo de tarea	Puntos estimados
Fecha Inicio	Fecha fin
Programador responsable	
Descripción	

*Nota:* Esta tabla se detalla el modelo de las tarjetas CRC de la metodología XP. La elaboración es propia.

### *Fase de diseño*

La fase de diseño XP sigue rigurosamente el principio de un esquema sencillo, además, el diseño guía a la ejecución de una historia acorde como esta se describe. Se limita el diseño de funcionalidad adicional porque el desarrollador supone que se requerirá después.

**Simplicidad.** Los equipos de XP desarrollan software con un diseño simple pero siempre adecuado a las peticiones del cliente y la funcionalidad del sistema.

**Reuniones de seguimiento.** Las reuniones de seguimiento se realizan entre el cliente y el equipo de XP. Donde se mostrará el avance de cada requerimiento dado a los programadores en cada iteración y las funcionalidades del proyecto. En estas reuniones los clientes pueden cambiar ciertos requerimientos. El objetivo de estas reuniones es establecer una permanente comunicación y compartir soluciones.

**Tarjetas CRC.** Las tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) identifican y organizan las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento actual de software. Las tarjetas CRC son el único producto del trabajo de diseño que se genera como parte del proceso XP.

**Tabla 12**

#### *Modelo de tarjetas CRC*

<b>Clase</b>	<b>Home</b>
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Opción administrar pacientes</b>	Desarrolladores
<b>Opción administrar tratamientos</b>	Tutor
<b>Opción de descarga de reportes</b>	

*Nota:* Esta tabla detalla las diferencias entre una metodología tradicional y la metodología ágil. La elaboración es propia.

### ***Fase de desarrollo***

En esta etapa se muestra el diseño final de cada módulo conjuntamente con el diagrama de flujo y la base de datos del proyecto.

**Disponibilidad del cliente.** El autor (Anderson, 2001) indica que para tener una buena comunicación con el cliente se debe tener un representante que pueda estar disponible y que proceda como intérprete del cliente para las reuniones de planificación, los programadores deben tener reuniones periódicas con el cliente para probar el sistema, pronosticar los problemas asociados organizando conferencias, fortaleciendo el compromiso de trabajo en equipo. El cliente debe estar disponible para el equipo cuando sea necesario, ya que el éxito de esta metodología prima en la comunicación constante para la evolución del proyecto.

**Uso de estándares.** XP enfatiza la comunicación de los programadores a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación. Los estándares de programación mantienen el código legible para los miembros del equipo, facilitando los cambios. (Meléndez & Gaitan, 2016)

### ***Fase de pruebas.***

En esta es la última fase del extreme programming en ella se realizan las pruebas de calidad en el código, se verifica que cada método cumpla con la funcionalidad esperada, se corrigen los bugs y eliminar código repetido del sistema web.

**Pruebas unitarias.** Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberado a producción. Todo código liberado pasa correctamente las pruebas unitarias, hacer que todo funcione correctamente y que todos los desarrolladores del equipo puedan corregirlo, cambiarlo o recodificarlo. (Joskowicz, 2018)

**Detecciones y corrección de errores.** Cuando se descubre un error o bug, éste tiene que ser corregido rápidamente, se deben hacer las pruebas de éxito y error para tomar las precauciones necesarias para que no vuelva a pasar. De esta manera, se crean nuevas pruebas para confirmar que el error haya sido corregido. (Joskowicz, 2018)

**Pruebas de aceptación.** Son realizadas en base a las historias de usuarios, en cada iteración del desarrollo. El cliente xp debe detallar uno o varios escenarios para demostrar que una historia de usuario ha sido correctamente realizada. De esta manera, si fallan las pruebas, hay que indicar el orden de prioridad. Las historias de usuario no se deben considerar terminadas hasta que pasen correctamente todas las pruebas de aceptación.

### **Metodología de desarrollo aplicada al proyecto**

El desarrollo del proyecto de titulación se llevó en base al marco de trabajo XP (Extreme Programming) que pertenece a la metodología ágil usada en proyectos que requieren ser realizados y entregados en cortos tiempos. Este tipo de metodología suele implementarse en proyectos con requerimientos dinámicos y buscando siempre entregar valor al negocio, el propósito esta metodología es la resolución de problemas y disminución de riesgos.

#### **Fase de planificación**

La planificación es una de las primeras etapas de la metodología extreme programming en la que se desarrollaron las siguientes actividades:

- Diagrama de flujo de proceso.
- Historias de usuario.
- Asignación de roles.
- Plan de entrega.
- Plan de iteraciones.

- Tareas de cada historia.

### Diagrama de flujo del proyecto

En este diagrama de proceso se puede dar el seguimiento de las actividades que va realizando el logopeda dentro del sistema web, en este diagrama se evidencia desde que el logopeda da inicio de sesión, registro de pacientes, asignación de terapias e ingreso de ejercicios por terapia con sus respectivas validaciones de lógica de negocio que tiene este trabajo de titulación en cual podemos hallar dicho diagrama en el *anexo 9*.

### Historias de Usuarios

En esta sección se establecen las historias de usuario mediante la estimación de tiempo que se ha determinado con el director del FCI en las tutorías fueron las siguientes:

- Inicio de sesión.
- Gestión de pacientes.
- Gestión de tratamientos.
- Gestión de reporte.
- Gestión de asignación de ejercicios.
- Visualización de los resultados de los diagnósticos.

**Tabla 13**

*Calificación de estimación de tiempo*

Calificación	Estimación
1	1 día
2	3 días
3	5 días
4	1 semana
5	2 semanas

*Nota:* En esta tabla se presentan los tiempos que se han estimado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 14

*Inicio de sesión*

HISTORIA DE USUARIO			
Número	1	Usuario	Logopeda
Nombre Historia	Inicio de sesión		
Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)	Media	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Media
Puntos Estimados	2	Iteración Asignada	1
Programador Responsable	Diana Perlaza, Bryan Manzaba		
Descripción			
El sistema debe permitir ingresar como administrador al logopeda o terapeuta del lenguaje para permitirle la creación de paciente, terapias y descarga de reportes.			
Observaciones			
Solo el terapeuta del lenguaje puede iniciar sesión en el interfaz web			

**Nota:** En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 15

*Gestión de Paciente*

HISTORIA DE USUARIO				
Número	2	Usuario	Logopeda	
Nombre Historia	Gestión de Paciente			
Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)	Alta	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Alta	
Puntos Estimados	5	Iteración Asignada	1	
Programador Responsable	Diana Perlaza, Bryan Manzaba			
Descripción				
El sistema debe permitir la creación del paciente, visualizar ficha médica, asignación de terapias y ejercicios a realizar y visualizar el progreso del paciente.				
Observaciones				
El terapeuta del lenguaje debe poder crear el paciente validando toda la información que es ingresada, asignar terapias y crear ejercicios correspondientes a cada terapia y visualizar el progreso de los ejercicios asignados.				

**Nota:** En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 16***Gestión de Tratamientos*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	3	Usuario	Logopeda
<b>Nombre Historia</b>	Gestión de Tratamientos		
<b>Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)</b>	Alta	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Media
<b>Puntos Estimados</b>	5	Iteración Asignada	1
<b>Programador Responsable</b>	Diana Perlaza, Bryan Manzaba		

**Descripción**

El sistema debe permitir la creación, editar y eliminación de tratamientos.

**Observaciones**

El terapeuta del lenguaje debe poder crear, editar y eliminar a juicio de experto los tratamientos que se podrá asignar a los pacientes.

*Nota:* En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 17***Gestión de asignación de ejercicios*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	4	Usuario	Logopeda
<b>Nombre Historia</b>	Gestión de asignación de ejercicios		
<b>Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)</b>	Alta	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Media
<b>Puntos Estimados</b>	5	Iteración Asignada	1
<b>Programador Responsable</b>	Diana Perlaza, Bryan Manzaba		

**Descripción**

El sistema debe permitir la crear, editar y eliminar los ejercicios asignados al tratamiento.

**Observaciones**

El terapeuta del lenguaje debe ingresar los ejercicios del tratamiento para que el paciente pueda realizar su terapia diaria.

*Nota:* En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.



Tabla 18

*Visualización de los resultados de los diagnósticos*

HISTORIA DE USUARIO			
Número	5	Usuario	Logopeda
Nombre Historia	Visualización de los resultados de los diagnóstico.		
Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)	Alt a	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Alta
Puntos Estimados	4	Interacción Asignada	2
Programador Responsable	Diana Perlaza, Bryan Manzaba		
Descripción			
El sistema debe mostrar el listado de los resultados del diagnóstico realizado por el paciente por medio de la aplicación Móvil.			
Observaciones			
El terapeuta del lenguaje debe visualizar los resultados del diagnóstico previamente realizado por el paciente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 19

*Gestión de Reportes de Paciente*

HISTORIA DE USUARIO			
Número	6	Usuario	Logopeda
Nombre Historia	Gestión de Reportes de Paciente		
Prioridad en Negocio (Alta, Media, Baja)	Alta	Riesgo en Desarrollo (Alta, Media, Baja)	Alta
Puntos Estimados	4	Interacción Asignada	3
Programador Responsable	Diana Perlaza, Bryan Manzaba		
Descripción			
El sistema debe poder abrir o descargar la ficha medica del paciente y los ejercicios realizados por el paciente.			
Observaciones			
El terapeuta del lenguaje puede descargar un documento PDF de la ficha medica de los datos del paciente, terapias asignadas y diagnóstico del paciente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan la primera historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## Asignación de roles

Según el marco de trabajo XP se definieron los roles que se implementaron en el trabajo de titulación.

**Tabla 20**

*Descripción de los roles de XP*

Característica	Especificaciones
<b>Programador</b>	Diana Perlaza, Bryan Manzaba
<b>Cliente</b>	Ing. Manuel Reyes
<b>Tester</b>	Diana Perlaza, Bryan Manzaba
<b>Tracker</b>	Ing. Manuel Reyes
<b>Coach</b>	Ing. Manuel Reyes
<b>Consultor</b>	Ing. Manuel Reyes
<b>Gestor</b>	Ing. Manuel Reyes

*Nota:* En esta tabla se presentan los roles que intervienen en el presente proyecto de titulación. La elaboración es propia.

## Plan de entrega del proyecto

En la tabla 21 se detalló el cronograma del plan de entrega de proyecto las historias del sistema web logopedia digital conjuntamente con su correspondiente iteración.

**Tabla 21**

*Descripción de Iteraciones*

Historias	Iteración	Prioridad	Esfuerzo	Fecha Inicio	Fecha Final
<b>Historias 1</b>	1	Media	2	20/7/2020	23/7/2020
<b>Historias 2</b>	2	Alta	5	24/7/2020	8/8/2020
<b>Historias 3</b>	3	Alta	5	9/8/2020	22/8/2020
<b>Historias 4</b>	4	Alta	5	23/8/2020	6/9/2020
<b>Historias 5</b>	4	Alta	4	7/9/2020	14/9/2020
<b>Historias 6</b>	4	Alta	4	15/9/2020	21/8/2020

*Nota:* En esta tabla se presentan las iteraciones que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## Plan de iteraciones

Para este proyecto de titulación se establecieron cuatro iteraciones las cuales se han dividido en dos y tres semanas cada una.

**Tabla 22**

*Descripción del plan de iteraciones*

<b>Diseño de la interfaz de acceso al sistema</b>		
<b>Iteración 1</b>	Tareas	Diseño de tablas para acceso al sistema. Diseño del API de Login. Diseño de interfaz de paciente.
<b>Iteración 2</b>	Tareas	Diseño de interfaz de creación de paciente. Diseño de interfaz para eliminar paciente. Diseño de interfaz de detalle de paciente. Diseño de la sección de la información del paciente. Diseño de la sección de los resultados de los diagnósticos del paciente. Diseño de la sección de asignación de terapias. Diseño de la sección de progreso de ejercicios de acuerdo con las terapias seleccionado. Diseño de la interfaz de tratamientos o terapias.
<b>Iteración 3</b>	Tareas	Diseño de la interfaz de fonemas y palabras según el tratamientos o terapias. Diseño de la interfaz para crear fonemas según el tratamiento o terapia. Diseño de botón para eliminar tratamiento o terapia. Diseño de barra de progreso de los ejercicios y terapias.
<b>Iteración 4</b>	Tareas	Diseño del botón para calificar los ejercicios del paciente. Diseño de la tabla de resultado de diagnóstico. Crear el método en el API del Backend. Diseño de PDF de la ficha medica del paciente. Diseño de PDF del estado de los ejercicios del paciente.

*Nota:* En esta tabla se presenta el plan de iteraciones que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## Tareas de la primera iteración

**Tabla 23**

### *Tarea de Ingeniería 1*

TAREA DE INGENIERÍA			
<b>Número de tarea</b>	1	<b>Número de historia</b>	1
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la interfaz de acceso al sistema		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	2
<b>Fecha Inicio</b>	20/7/2020	<b>Fecha fin</b>	20/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

#### **Descripción**

Se diseñará el interfaz de acceso al usuario donde el usuario podrá ingresar su usuario y la contraseña.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 24**

### *Tarea de Ingeniería 2*

TAREA DE INGENIERÍA			
<b>Número de tarea</b>	2	<b>Número de historia</b>	1
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de tablas para acceso al sistema.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	2
<b>Fecha inicio</b>	21/7/2020	<b>Fecha fin</b>	21/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

#### **Descripción**

Se crean las tablas en la base de datos para el almacenamiento de datos de los usuarios.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 25

*Tarea de Ingeniería 3*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	3	Número de historia	1
Nombre de tarea	Diseño del API de Login		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	2
Fecha inicio	22/7/2020	Fecha fin	23/7/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se crea el API de Login juntos con las validaciones de contraseña para el acceso al sistema.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tareas de la segunda iteración**

Tabla 26

*Tarea de Ingeniería 4*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	4	Número de historia	2
Nombre de tarea	Diseño de interfaz de paciente		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	5
Fecha inicio	24/7/2020	Fecha fin	24/7/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la interfaz web de pacientes donde se visualizan todos los pacientes registrados en el sistema.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 27***Tarea de Ingeniería 5*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	5	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de interfaz de creación de paciente		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	24/7/2020	<b>Fecha fin</b>	24/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la interfaz web donde se podrá registrar los pacientes del sistema

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 28***Tarea de Ingeniería 6*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	6	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de interfaz para eliminar paciente		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	25/7/2020	<b>Fecha fin</b>	26/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la interfaz web donde se podrá confirmar para eliminar paciente seleccionado.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 29***Tarea de Ingeniería 7*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	7	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de interfaz de detalle de paciente.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	27/7/2020	<b>Fecha fin</b>	28/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la interfaz donde se visualizan los datos del paciente.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 30***Tarea de Ingeniería 8*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	8	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la sección de la información del paciente		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	29/7/2020	<b>Fecha fin</b>	31/7/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede ver los datos generales del paciente como nombres, número de identificación, correo, teléfono.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 31***Tarea de Ingeniería 9*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	9	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la sección de los resultados de los diagnósticos del paciente.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	1/8/2020	<b>Fecha fin</b>	3/8/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede ver los resultados previamente realizado por el paciente por medio de la aplicación móvil.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 32***Tarea de Ingeniería 10*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	10	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la sección de asignación de terapias.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	4/8/2020	<b>Fecha fin</b>	6/8/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede asignar terapias y ejercicios por terapia al paciente.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 33***Tarea de Ingeniería 11*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	11	<b>Número de historia</b>	2
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la sección de progreso de ejercicios de acuerdo con las terapias seleccionado.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	7/8/2020	<b>Fecha fin</b>	8/8/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede visualizar la una barra de progreso de los ejercicios aprobados por el terapeuta el porcentaje de cumplimiento.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.



## Tareas de la tercera iteración

**Tabla 34**

### *Tarea de Ingeniería 13*

TAREA DE INGENIERÍA			
<b>Número de Tarea</b>	13	<b>Número de Historia</b>	3
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la interfaz de tratamientos o terapias.		
<b>Tipo de Tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos Estimados</b>	5
<b>Fecha Inicio</b>	10/8/2020	<b>Fecha Fin</b>	11/8/2020
<b>Programador Responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

#### **Descripción**

Se crearon la sección donde el terapeuta del lenguaje puede visualizar los tipos de tratamientos o terapias registrada en la base de datos

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 35**

### *Tarea de Ingeniería 14*

TAREA DE INGENIERÍA			
<b>Número de tarea</b>	14	<b>Número de historia</b>	3
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la interfaz de fonemas y palabras según el tratamientos o terapias.		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	5
<b>Fecha inicio</b>	12/8/2020	<b>Fecha fin</b>	15/8/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

#### **Descripción**

Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede visualizar los fonemas y palabras según los tipos de tratamientos o terapias registrada en la base de datos.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 36***Tarea de Ingeniería 15*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	15	Número de historia	3
Nombre de tarea	Diseño de la interfaz para crear fonemas según el tratamiento o terapia.		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	5
Fecha inicio	16/8/2020	Fecha fin	20/8/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			
Se creó la sección donde el terapeuta del lenguaje puede crear los fonemas junto a la palabra con imagen que serviría de guía para realizar diagnóstico y asignar terapias a los pacientes.			

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 37***Tarea de Ingeniería 16*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	16	Número de historia	3
Nombre de tarea	Diseño de botón para eliminar tratamiento o terapia.		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	5
Fecha inicio	21/8/2020	Fecha fin	22/8/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			
Se creó el botón y la funcionalidad para eliminar tratamiento.			

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## Tareas de la cuarta iteración

**Tabla 38**

*Tarea de Ingeniería 17*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	17	Número de historia	4
Nombre de tarea	Diseño de barra de progreso de los ejercicios y terapias		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	2
Fecha inicio	23/8/2020	Fecha fin	30/8/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			

Se diseñó la barra de progreso en la interfaz de detalle del paciente y se implementa el cálculo estadístico relacionados al total de ejercicios por tratamiento

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 39**

*Tarea de Ingeniería 18*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	18	Número de historia	4
Nombre de tarea	Diseño del botón para calificar los ejercicios del paciente		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	2
Fecha inicio	31/8/2020	Fecha fin	6/9/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			

Se diseñó el botón que permite al terapeuta calificar los ejercicios por cada terapia, este botón va relacionado a la barra de progreso, se implementa la funcionalidad para guardar dicha calificación en la base.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 40***Tarea de Ingeniería 19*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	19	<b>Número de historia</b>	5
<b>Nombre de tarea</b>	Diseño de la tabla de resultado de diagnostico		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	4
<b>Fecha inicio</b>	7/9/2020	<b>Fecha fin</b>	10/9/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se diseñó la tabla donde se reflejan los resultados del diagnóstico realizado por el usuario basado en la clasificación del DIOS, que es las abreviaturas de Distorsión, Inclusión, Omisión y Sustitución.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 41***Tarea de Ingeniería 20*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>			
<b>Número de tarea</b>	20	<b>Número de historia</b>	5
<b>Nombre de tarea</b>	Crear el método en el Api del Backend		
<b>Tipo de tarea</b>	Desarrollo	<b>Puntos estimados</b>	4
<b>Fecha inicio</b>	11/9/2020	<b>Fecha fin</b>	14/9/2020
<b>Programador responsable</b>	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		

**Descripción**

Se diseñó los DTO el API para la comunicación entre la interfaz web y la lógica de negocio.

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 42***Tarea de Ingeniería 21*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	21	Número de historia	6
Nombre de tarea	Diseño de PDF de la ficha médica del paciente		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	5
Fecha inicio	15/9/2020	Fecha fin	18/9/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			
Se diseñó el formato de la ficha médica del paciente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 43***Tarea de Ingeniería 22*

TAREA DE INGENIERÍA			
Número de tarea	22	Número de historia	6
Nombre de tarea	Diseño de PDF del estado de los ejercicios del paciente		
Tipo de tarea	Desarrollo	Puntos estimados	5
Fecha inicio	19/9/2020	Fecha fin	21/9/2020
Programador responsable	Diana Perlaza y Bryan Manzaba		
Descripción			
Se diseña el formato del estado de ejercicios del Paciente			

*Nota:* En esta tabla se presentan la tarea de ingeniería derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Fase de diseño**

El diseño es la segunda etapa de la metodología Extreme Programming en la que se desarrollaron las siguientes actividades:

- Modelo relacional.
- Reuniones de seguimiento.
- Tarjetas CRC.

### **Modelo relacional**

En este trabajo de titulación se tomará como referencia una base de datos relacional para diseñar el modelo relacional. El modelo entidad relación describe la estructura de las tablas, claves primarias, claves foráneas e índices que tendrán de una forma organizada y normalizada la información almacenada que forma parte del sistema web. Para mayor información el **anexo 9** se encuentra el diagrama MER del trabajo de titulación.

### **Reuniones de seguimiento**

Para realizar las actividades establecidas para la realización y continuidad del proyecto se detallan las fechas de las reuniones semanales con el director del FCI.

En cada reunión se presentan los avances del trabajo de titulación ahí el cliente aprovecha para realizar las observaciones sobre cada tarea que se haya realizado. Estos cambios pueden ser pequeños o de gran impacto para cada historia, el director puede aprobar o desaprobado dicha iteración con sus tareas o cambiarlas.

**Tabla 44***Reuniones de seguimiento con el director del FCI*

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		DESCRIPCIÓN DE LA REUNIÓN
			INICIO	FIN	
1	29/07/2020	Primera Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión del prototipo web
2	5/08/2020	Segunda Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión Capítulo I y prototipo web
3	12/08/2020	Tercera Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión Capítulo I, avance del Capítulo II y prototipo
4	19/08/2020	Cuarta Reunión	13:00 pm	14:00 pm	web
5	26/08/2020	Quinta Reunión	13:00 pm	14:00	Revisión del Capítulo II y prototipo web
6	2/09/2020	Sexta Reunión	13:00 pm	pm	Revisión del Capítulo II y prototipo web
7	9/09/2020	Séptima Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión del Capítulo II y prototipo web
8	16/09/2020	Octava Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión del Capítulo III y prototipo web
9	23/09/2020	Novena Reunión	13:00 pm	14:00 pm	Revisión del Capítulo IV y prototipo web
				14:00 pm	Revisión del Capítulo IV y prototipo web

**Nota:** En esta tabla se detalla las reuniones que se han tenido a lo largo de la realización del proyecto de titulación, cada una de ellas con sus respectiva descripción de lo realizado en ese día. La elaboración es propia.

## Tarjetas CRC

**Tabla 45**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

<b>Clase</b>	<b>Login</b>
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Ingresar usuario</b>	Desarrolladores
<b>Ingresar contraseña</b>	Tutor
<b>Validar credenciales</b>	
<b>Acceso al sistema</b>	

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 46**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

<b>Clase</b>	<b>Home</b>
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Opción administrar pacientes</b>	Desarrolladores
<b>Opción administrar tratamientos</b>	Tutor
<b>Opción de descarga de reportes</b>	

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 47**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

<b>Clase</b>	<b>Paciente</b>
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Crear paciente</b>	Desarrolladores
<b>Eliminar paciente</b>	Tutor
<b>Buscar paciente</b>	
<b>Detalle del paciente</b>	
<b>Visualizar diagnóstico del paciente</b>	
<b>Asignar terapia al paciente</b>	
<b>Asignar ejercicio por terapia del paciente</b>	
<b>Visualizar progreso de ejercicios por terapias del paciente</b>	

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.



**Tabla 48**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

Clase	Tratamiento
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Crea tratamiento</b>	Desarrolladores
<b>Elimina tratamiento</b>	Tutor

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 49**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

Clase	Reporte
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Busca paciente</b>	Desarrolladores
<b>Descarga ficha médica</b>	Tutor
<b>Descarga ficha de ejercicios</b>	

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 50**

*Tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores*

Clase	Reporte
<b>Responsabilidades</b>	Colaboradores
<b>Busca paciente</b>	Desarrolladores
<b>Descarga ficha médica</b>	Tutor
<b>Descarga ficha de ejercicios</b>	

*Nota:* En esta tabla se presenta la tarjeta de clase, responsabilidades y colaboradores derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## Fase de desarrollo

El desarrollo es la tercera etapa del marco de trabajo extreme programming (XP), aquí se detallan las siguientes actividades.

- Arquitectura de software

- Módulos del Sistema web

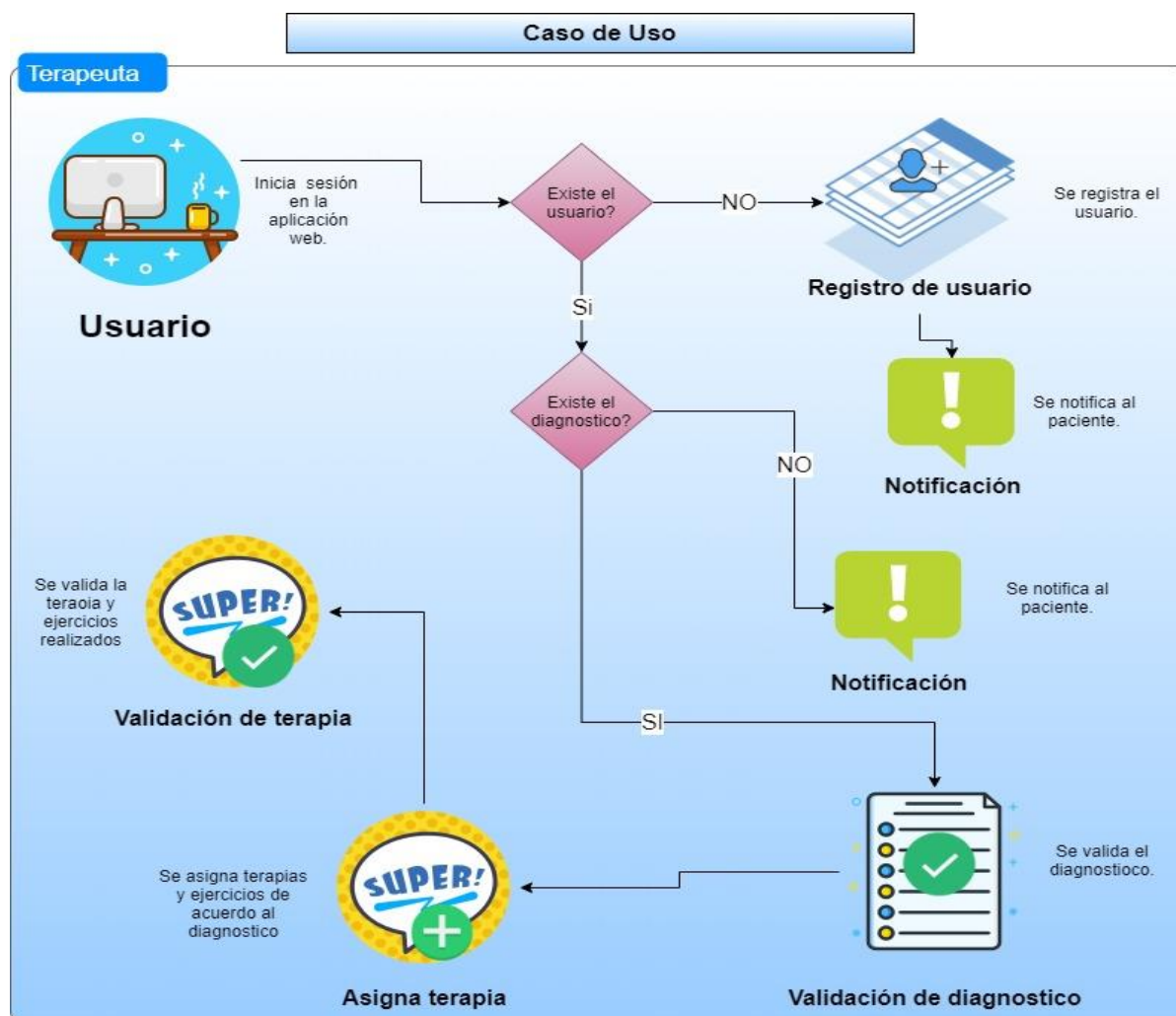
En esta fase se mostrará capturas del sistema web ya terminado. Esto permitirá al director del FCI tener la documentación apropiada de cada interfaz que compone el sistema.

## Arquitectura de software

La arquitectura de software se enfoca en detallar en alto nivel la solución de software que se está desarrollando. En la figura 15 se detalla la arquitectura de software del sistema web del logopeda.

**Figura 15**

*Arquitectura del sistema web*



**Nota:** En esta ilustración se detalle la arquitectua de software del sistema. La elaboración es propia.

## Módulos del sistema web

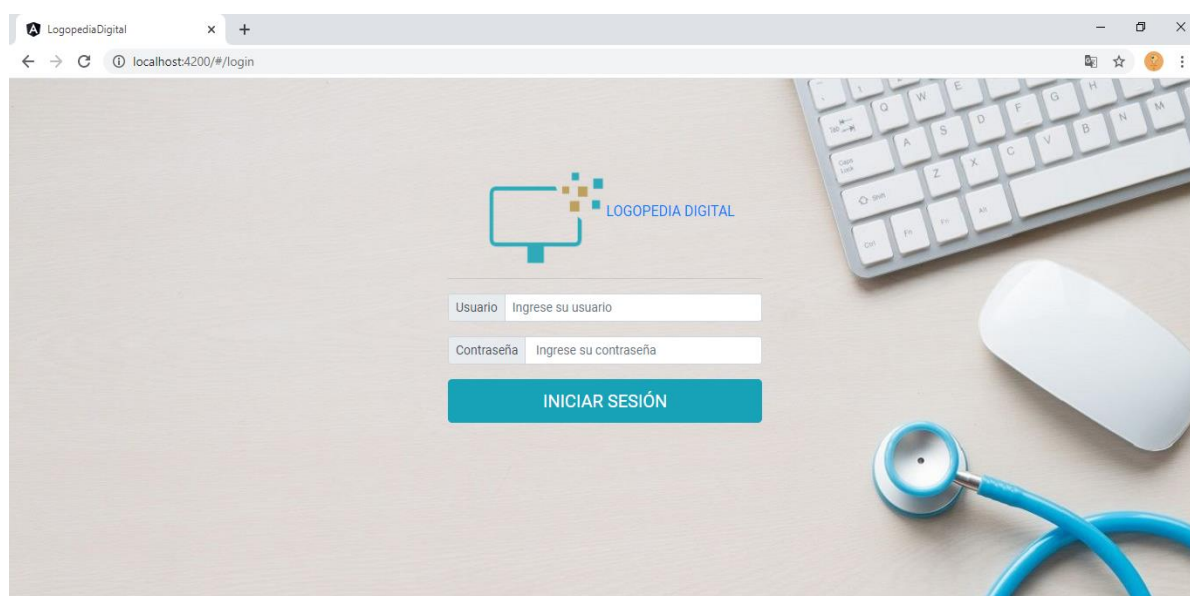
En las figuras de 16 a la 25 se detallaron los módulos que son parte de este trabajo de titulación, se puede visualizar los modelos de login, registro de paciente, registro de tratamientos, y reportes.

### *Login*

La interfaz de inicio de sesión permite al logopeda ingresar al sistema, para esto debe ingresar usuario y contraseña.

### **Figura 16**

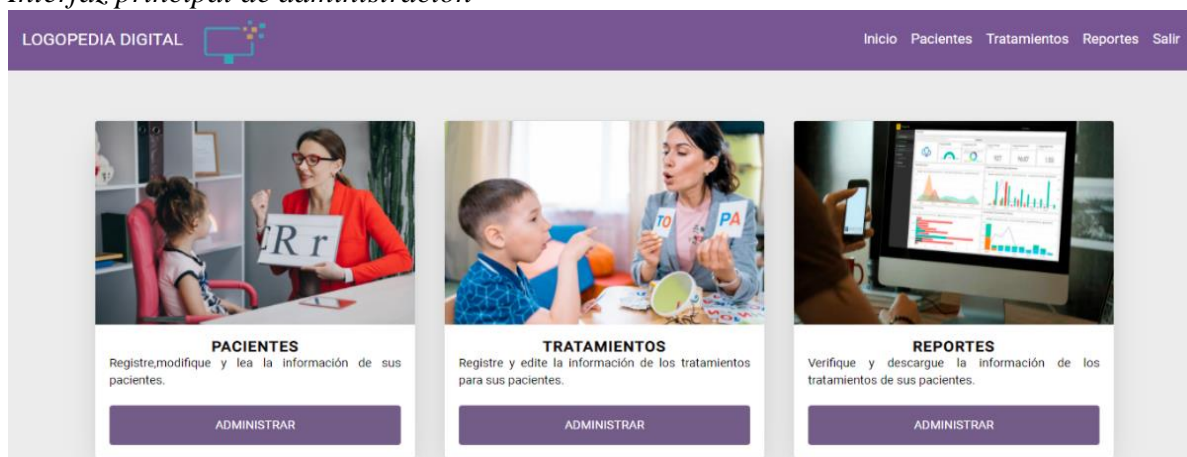
#### *Interfaz de inicio de sesión del logopeda*



**Nota:** En esta figura se muestra el login que es la pantalla principal del sistema. La elaboración es propia.

### *Home*

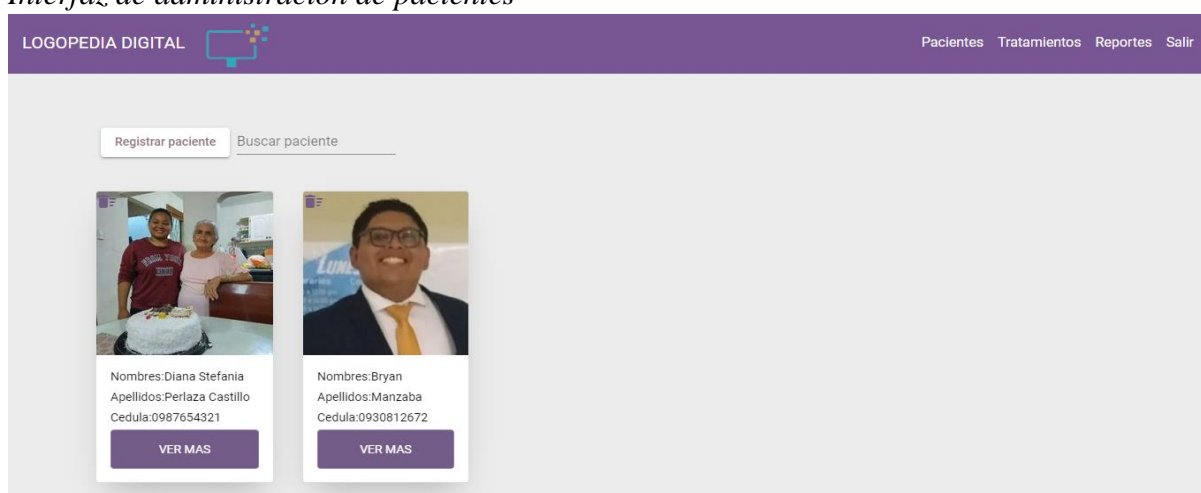
La interfaz principal de administración es el home del sistema web donde el logopeda podrá acceder a las diferentes interfaces del sistema web como paciente, tratamiento y reportes.

**Figura 17***Interfaz principal de administración*

**Nota:** En esta figura se muestra el home en el cual se carga la página de administrar del sistema. La elaboración es propia.

***Pacientes***

La interfaz de administración de pacientes permite al logopeda visualizar los pacientes que ha registrado previamente en la plataforma, aquí también podrá registrar y buscar un paciente en específico.

**Figura 18***Interfaz de administración de pacientes*

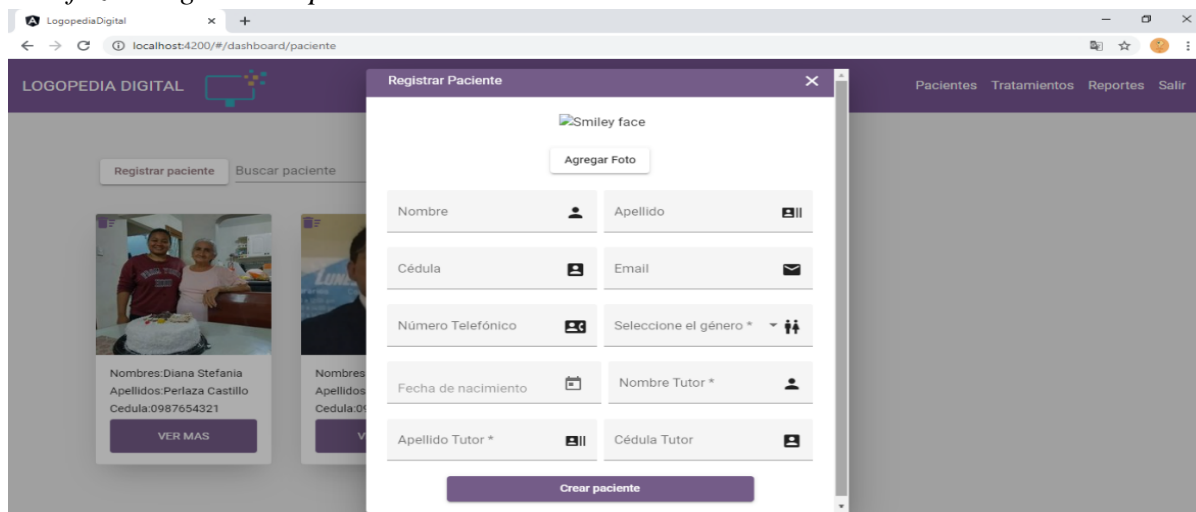
**Nota:** En esta figura se muestra la página para administrar pacientes aquí el logopeda puede registrar y buscar un paciente. La elaboración es propia.

### *Registro de paciente*

La interfaz de registro de paciente es un botón que despliega un modal que permite al logopeda ingresar los datos del paciente, luego podrá visualizarlos en la página pacientes.

**Figura 19**

#### *Interfaz de registro del paciente*



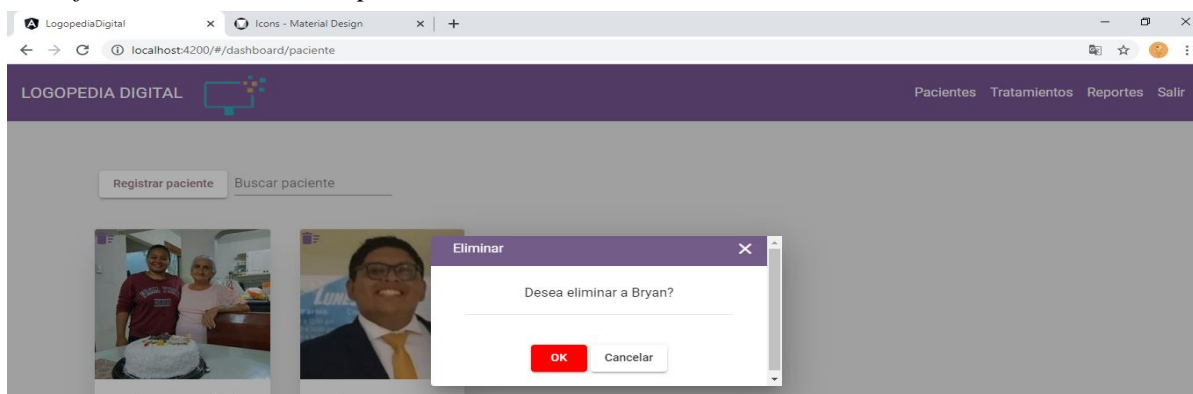
**Nota:** En esta figura se muestra un modal para registrar un paciente. La elaboración es propia.

### *Interfaz de eliminación de paciente*

La interfaz de eliminación de paciente permite al logopeda eliminar al paciente si este lo considera necesario.

**Figura 20**

#### *Interfaz de eliminación de paciente*



**Nota:** En esta ilustración se muestra un modal que le permite al logopeda eliminar un paciente específico. La elaboración es propia.

### *Interfaz de administración de tratamiento*

La interfaz de administración de tratamiento permite al logopeda gestionar los tratamientos recomendados por el examen logopédico.

**Figura 21**

### *Interfaz de administración de tratamiento*



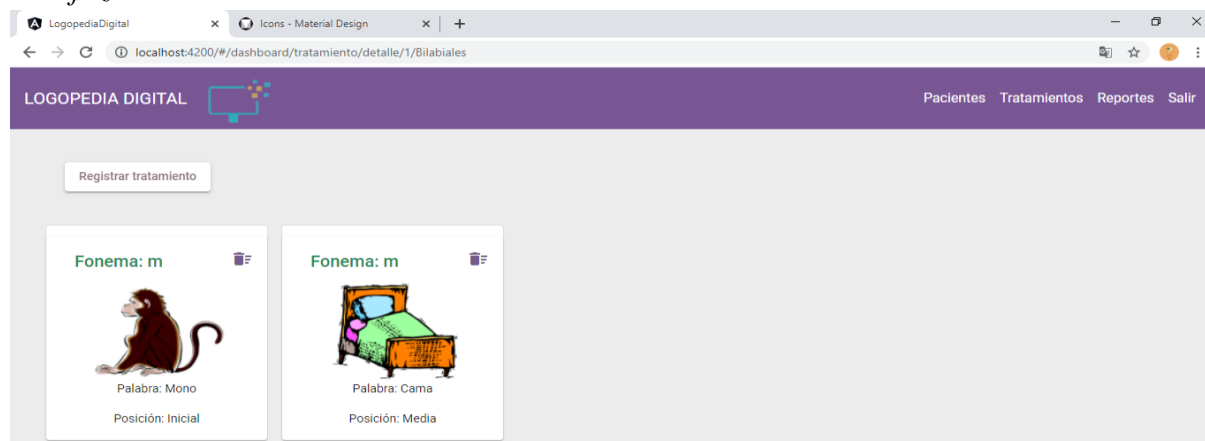
**Nota:** En esta ilustración se muestra la página para administrar trataminetos aquí el logopeda visualizar los fonemas disponibles del ela-albor. La elaboración es propia.

### *Interfaz de administración de ejercicios*

La interfaz de administración de ejercicios del tratamiento permite visualizar al logopeda los fonemas existentes y crear un nuevo ejercicio con diferente fonema.

**Figura 22**

### *Interfaz de administración de tratamientos*



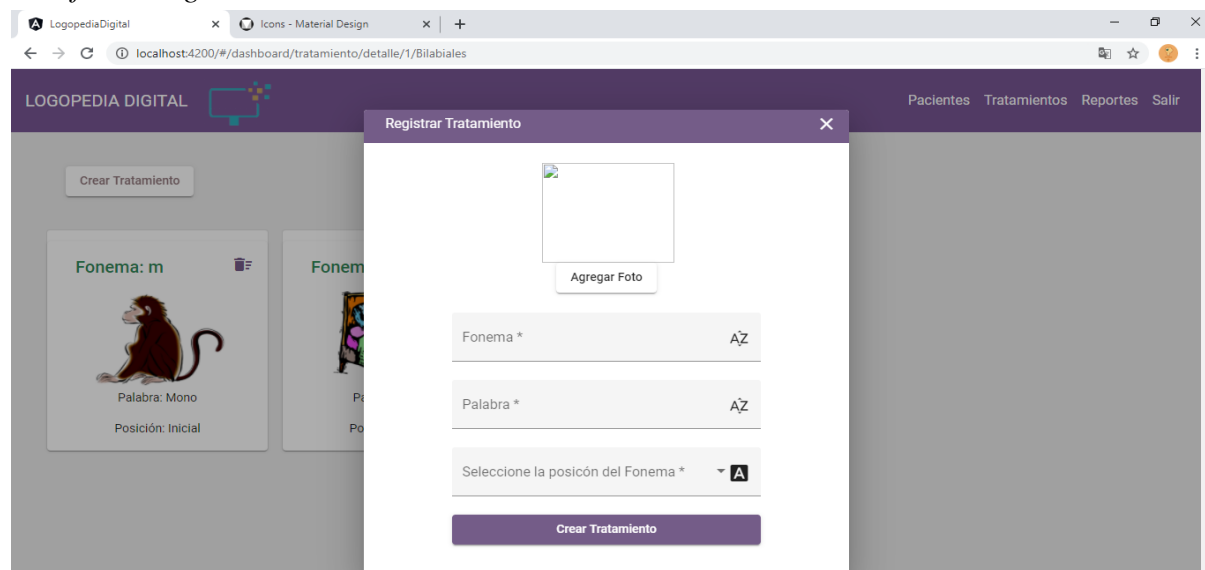
**Nota:** En esta ilustración se muestra la página para visualizar los ejercicios del ela-albor aquí el logopeda puede registrar otro ejercicio con un fonema diferente. La elaboración es propia.

### *Interfaz de registro de tratamiento*

La interfaz de registro de tratamiento permite al logopeda ingresar un tratamiento nuevo haciendo clic el botón registrar tratamiento.

**Figura 23**

### *Interfaz de registro de tratamiento*



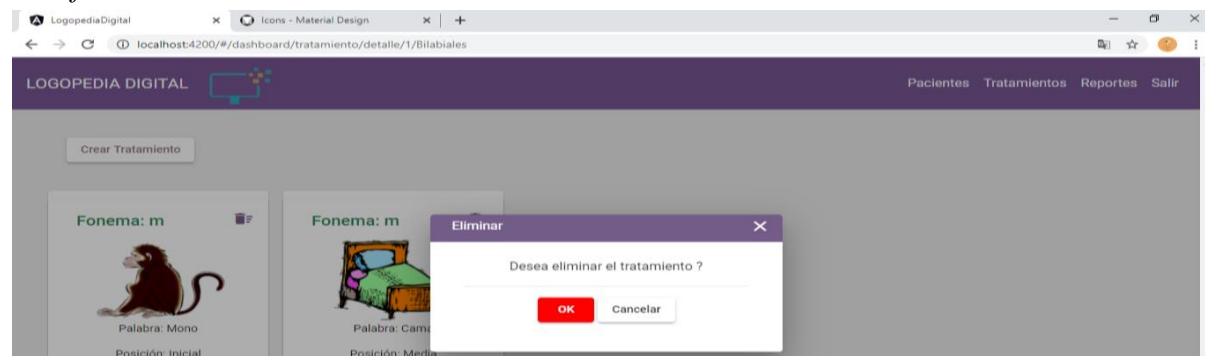
**Nota:** En esta ilustración se muestra la página para registrar los ejercicios con un fonema diferente del ELA-ALBOR. La elaboración es propia.

### *Interfaz de eliminación de tratamiento*

La interfaz de eliminación de tratamiento permite al logopeda eliminar el ejercicio perteneciente a ese grupo del ELA-ALBOR.

**Figura 24**

### *Interfaz de eliminación de tratamiento*



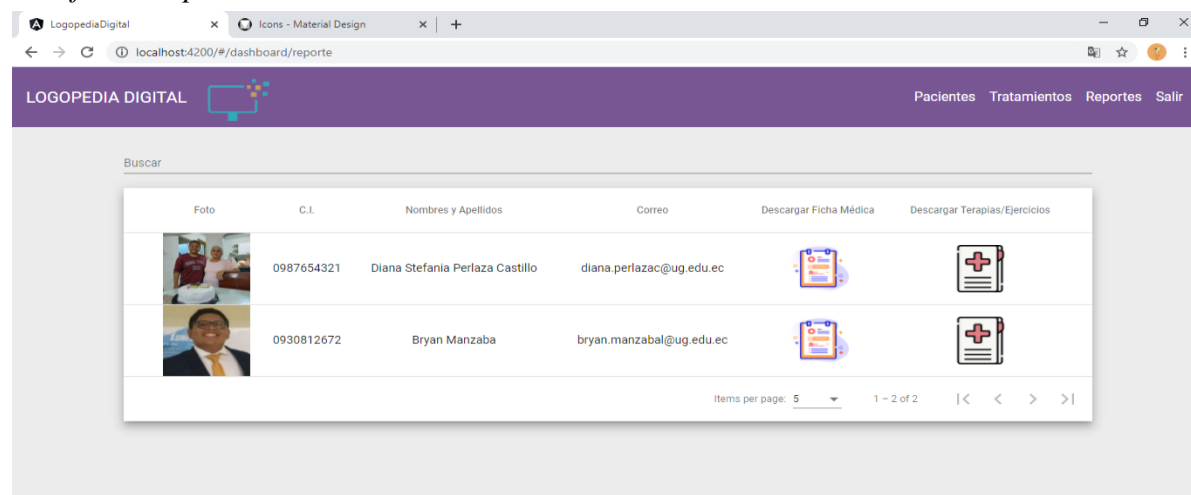
**Nota:** En esta ilustración se muestra un modal que le permite al logopeda eliminar un ejercicio específico. La elaboración es propia.

### *Interfaz de administración de reportes*

La interfaz de administración de reportes permite al logopeda ver una lista de los pacientes y también podrá descargar la ficha médica y la de terapia de cada uno de ellos.

**Figura 25**

#### *Interfaz de reportes*



**Nota:** En esta ilustración se muestra la pagina de reportes que le permite al logopeda visualizar los pacientes registrados y podra desacargar la ficha correspondiente a cada uno de ellos. La elaboración es propia.

### **Fase de Pruebas**

En esta etapa de prueba se enfoca en realizar sinnúmero de verificaciones y validaciones la funcionalidad, la calidad y el rendimiento del sistema web. En la metodología ágil, especialmente en el marco de trabajo XP se divide en 3 etapas que se mencionan a continuación.

- Pruebas Unitarias.
- Pruebas detección y corrección de errores.
- Pruebas de aceptación.

#### ***Pruebas Unitarias***

En las pruebas unitarias se realizarán la validación de la funcionalidad del código fuente desarrollado, este proceso normalmente es realizado por el equipo XP encargados de codificar



cada uno de los escenarios planteado en este trabajo de titulación. En la tabla 51 se describe las pruebas unitarias realizadas.

**Tabla 51**

*Listado de Pruebas unitarias*

<b>Pruebas Unitarias</b>	
<b>Número</b>	<b>Escenario</b>
1	Login del sistema web.
2	Conversión de un objeto byte a una cadena de texto con un formato Hexadecimal.
3	Encriptación de una cadena de texto.
4	Verificación si existe el paciente en la base de datos.
5	Cálculo de edad del paciente por medio de la fecha de cumpleaños del paciente.
6	Registro del paciente en la base de datos.
7	Eliminar paciente de la base de datos.
8	Enlistar todos los pacientes registrados.
9	Enlistar a un paciente específico.
10	Registro de terapias en la base de datos.
11	Enlistar las terapias asignadas a un paciente
13	Diseño del PDF de la ficha de diagnóstico y tratamientos

**Nota:** En esta tabla se detalla las pruebas unitarias que se realizaron en esta etapa en el trabajo de titulación. La elaboración es propia.

### ***Pruebas detección y corrección de errores***

En las pruebas de detección y correcciones se realizarán las pruebas no funcionales como la detención de riesgos altos en la seguridad, desempeño en rendimiento y calidad del código fuente del sistema desarrollado para este trabajo de titulación, con ayuda de herramientas tecnológicas se detectarán posibles errores y mejorar el performance del sistema desarrollado.

### ***Prueba de Seguridad del sistema web***

En esta prueba fue realizada con la herramienta OWASP se nos ayuda a realizar un testeo de los puntos de seguridad que se pueden hallar en una plataforma web. En la figura 26

se detalla el análisis realizado por la herramienta OWASP ZAP. En las figuras 26 y 27 se detallan el reporte de seguridad y el análisis respectivamente del sistema web.

**Figura 26**

#### Reporte de seguridad de OWASP ZAP

Summary of Alerts	
Risk Level	Number of Alerts
<a href="#">High</a>	0
<a href="#">Medium</a>	2
<a href="#">Low</a>	2
<a href="#">Informational</a>	2

**Nota:** En esta ilustración se demuestra el reporte final de las pruebas de seguridad que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

**Figura 27**

#### Análisis de OWASP ZAP

Procesado	ID	Marca de tiempo	Méto	URL	Cód	Razón	RTT	Tamaño que se requiere para el encabezado	Tamaño requerido para el cuerpo	Alerta ma	N	Etiquetas
Fuera d...	44	26/09/20 15:44:44	GET	https://push.services.mozilla.com/	403	Forbidden	0miliseg...	130bytes	40bytes			
Fuera d...	45	26/09/20 15:44:44	GET	https://snippets.cdn.mozilla.net/v8/Firefo...	403	Forbidden	0miliseg...	130bytes	40bytes			
Fuera d...	46	26/09/20 15:44:44	GET	https://firefox.settings.services.mozilla.c...	403	Forbidden	0miliseg...	130bytes	40bytes			
	47	26/09/20 15:44:43	GET	http://45.79.56.138:1002/main-es2015.js	200	OK	2.82seg...	303bytes	3.939.496bytes	Medio		
	48	26/09/20 15:44:46	GET	http://45.79.56.138:1002/favicon.ico	200	OK	141milis...	285bytes	948bytes	Bajo		
	49	26/09/20 15:44:43	GET	http://45.79.56.138:1002/vendor-es201...	200	OK	4.81seg...	303bytes	7.649.165bytes	Medio		
	50	26/09/20 15:44:49	GET	http://45.79.56.138:1002/assets/image...	200	OK	129milis...	283bytes	2.960bytes	Bajo		
	53	26/09/20 15:44:49	GET	http://45.79.56.138:1002/assets/image...	200	OK	742milis...	289bytes	196.337bytes	Bajo		
	54	26/09/20 15:44:57	OPTI...	http://45.79.56.138:1001/restlogopedia...	200		247milis...	404bytes	0bytes	Medio		
	61	26/09/20 15:44:57	POST	http://45.79.56.138:1001/restlogopedia...	200		252milis...	254bytes	46bytes	Medio		JSON

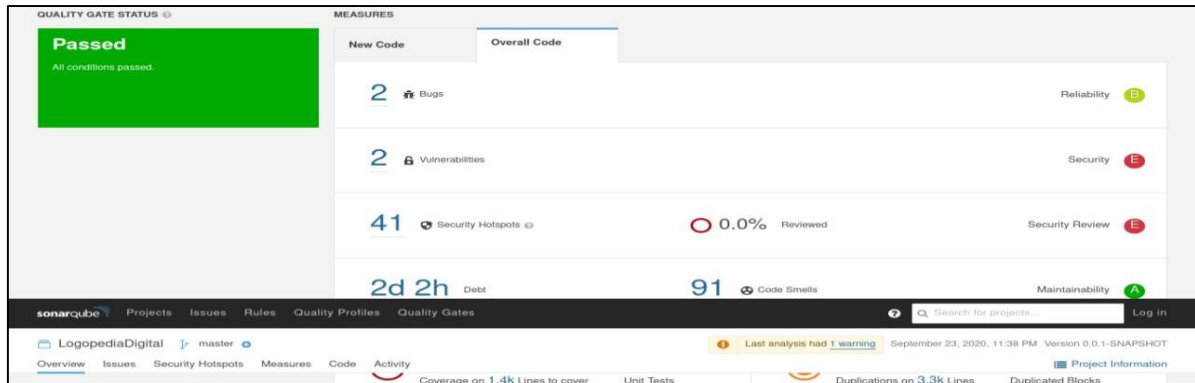
**Nota:** En esta ilustración se demuestra los resultados de las pruebas de seguridad que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

#### Prueba de calidad de código

En esta prueba se realizó un escaneo de la calidad del código realizado por el equipo XP, para el proceso de análisis se usó la herramienta de SonarQube que se enfoca en analizar según los estándares internacionales de desarrollo de múltiples lenguajes de programación detectando bug, vulnerabilidades, código duplicado y código apesados, de esta manera asegurar la entrega de un producto de calidad. En las figuras 28 y 29 se visualiza el escaneo inicial del sistema de logopedia donde se detallan las incidencias encontrada y el respectivo escaneo de las correcciones realizadas.

**Figura 28**

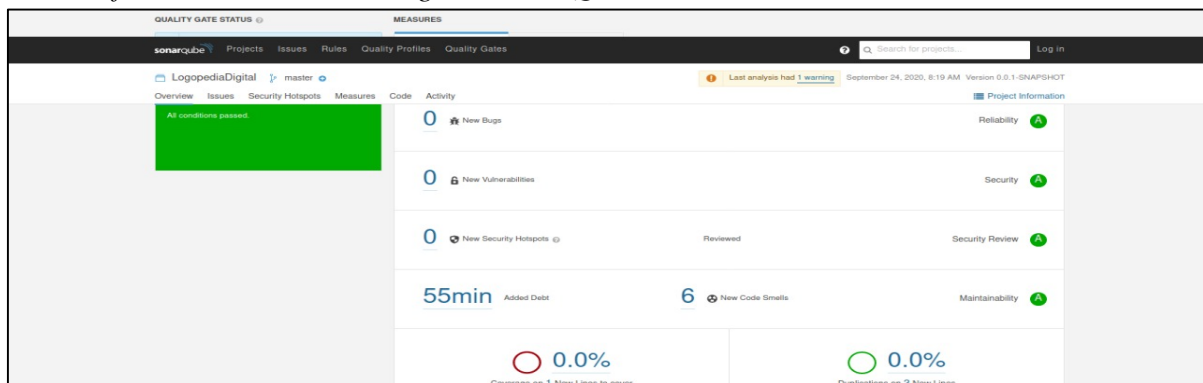
*Análisis inicial de calidad de código de SonarQube.*



**Nota:** En esta ilustración se demuestra los resultados iniciales de las pruebas de calidad de código fuente que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

**Figura 29**

*Análisis final de calidad de código de SonarQube*



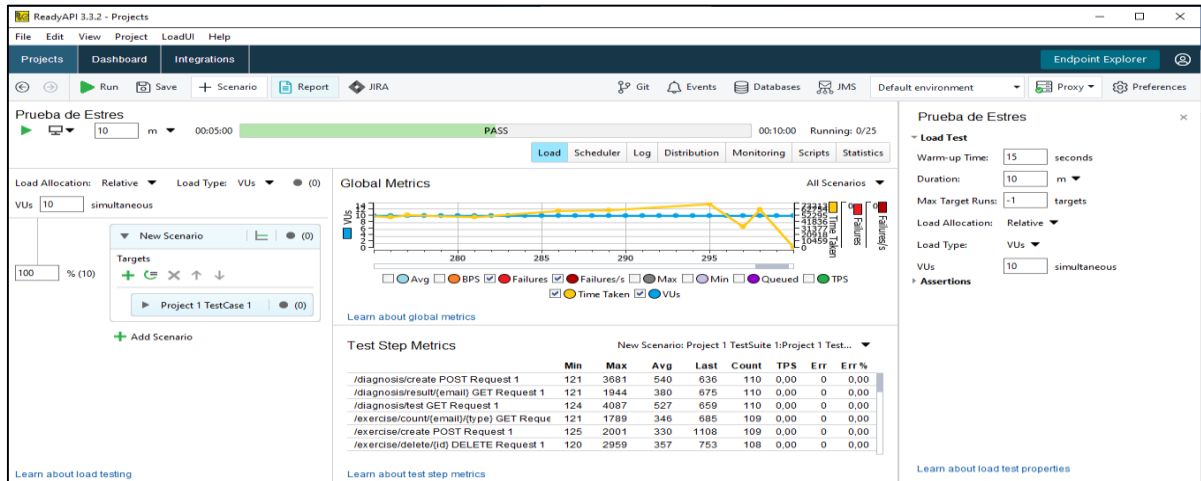
**Nota:** En esta ilustración se demuestra los resultados finales de las pruebas de calidad de código fuente que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

## Prueba de estrés

En esta prueba se realizó un test de estrés que se basa en enviar múltiples solicitudes HTTP a los métodos disponibles para el sistema web y verificando el rendimiento de todo el sistema bajo una cantidad enorme de solicitudes por segundo. Para la realización de este test fue con la herramienta ReadyApi de forma automática todo el proceso y dando como resultado un reporte del análisis realizado. En las figuras de la 30 a la 32 se detallan las evidencias de la prueba de estrés realizado al sistema web del logopeda.

Figura 30

### Test de estrés de ReadyApi.



**Nota:** En esta ilustración se demuestra los resultados de las pruebas de estrés que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.


Figura 31

### Reporte de las pruebas de estrés parte 1.

<b>Load Test Results for Prueba de Estres</b>	
<b>Test properties</b>	
Project name	Project 1
Project description	
Test name	Prueba de Estres
Test duration	10:00
Warm-up time	15 sec
<b>Load allocation</b>	
Load type	VUs
Allocation type	Relative
Allocation parameters	Percentage distribution of 10 VU(s)
<b>Load test overview</b>	
Scenarios in the test	1
Load agents used	0
Cloud agents used	0
Servers monitored	0

**Nota:** En esta ilustración se demuestra la primera parte los resultados de las pruebas de estrés que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

**Figura 32***Reporte de las pruebas de estrés parte 2*

Scenario details	
<b>New Scenario</b>	
Load profile	 Fixed
Base VUs	10
Wait time	1 second(s)
Target test case(s)	
Project 1 TestSuite 1:Project 1 TestCase 1	24 enabled test step(s)
<b>Test Execution Metrics</b>	
Test results	
✓ Test run result	PASS
Duration	00:05:15
Start time	12:48:55
End time	12:54:11

**Nota:** En esta ilustración se demuestra la segunda parte los resultados de las pruebas de estrés que se realizaron al sistema en general. La elaboración es propia.

***Pruebas de aceptación***

En las pruebas de aceptación se verificó que el sistema cumple con los requerimientos definidos para el desarrollo del prototipo. En las tablas 52 a la 68 se detallan cada una de las pruebas realizadas junto al resultado obtenido de cada requerimiento planteado para este trabajo de titulación.

**Tabla 52***Prueba de Seguridad en el sistema web*

CASO DE PRUEBA			
Código	1	Nº Historia de Usuario	1
Historia de Usuario	Seguridad en el sistema web		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe ingresar al sistema con el usuario y la contraseña, este usuario tiene rol de doctor y se configura en la instalación del sistema			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Llenar el formulario con el usuario y la contraseña			
Presionar el botón de iniciar sesión			
Resultado Esperado			
Acceso a las funcionalidades del sistema web el sistema tiene un usuario único.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 53***Prueba del Home del sistema web*

CASO DE PRUEBA			
Código	2	Nº Historia de Usuario	1
Historia de Usuario	Home de la interfaz web		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe visualizar las opciones principales del sistema por ejemplo de administración del paciente, tratamiento y reportes, las opciones debe contener una foto representativa, una breve descripción y un botón que redirecciona a la opción seleccionada			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Ingresa al sistema web usando el login			
Visualiza las opciones a administrar			
Presiona el botón de administrar			
Resultado Esperado			
Los botones de cada opción redireccionan a la página de administración seleccionada.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 54

*Prueba del Home del sistema web*

CASO DE PRUEBA			
Código	2	Nº Historia de Usuario	1
Historia de Usuario	Home de la interfaz web		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe visualizar las opciones principales del sistema por ejemplo de administración del paciente, tratamiento y reportes, las opciones debe contener una foto representativa, una breve descripción y un botón que redirecciona a la opción seleccionada.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Ingresa al sistema web usando el login			
Visualiza las opciones a administrar			
Presiona el botón de administrar			
Resultado Esperado			
Los botones de cada opción redireccionan a la página de administración seleccionada.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

Tabla 55

*Prueba de registrar paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	3	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Registrar Paciente		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar nuevos pacientes, se validan los campos mandatorios y registra en la base de datos.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presiona el botón de Registro de Paciente			
Se carga una foto del paciente.			
Presiona el botón de crear paciente			
Regresa a la página principal de administración de pacientes			
Visualiza los usuarios creados en el sistema.			
Resultado Esperado			
Se registran exitosamente los usuarios en la base de datos			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 56***Prueba de eliminar paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	4	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Eliminar Paciente		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede eliminar los pacientes registrado siempre y cuando los pacientes no hayan realizado un diagnóstico previo o tratamiento y ejercicios relacionados a los pacientes.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presiona el botón de Eliminar de Paciente			
Se elimina de la página principal de la administración del paciente.			
Resultado Esperado			
Se eliminan exitosamente los usuarios en la base de datos			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 57***Prueba de buscar paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	5	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Buscar Paciente		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar un texto, el filtro puede buscar cualquier atributo que tenga el paciente, por ejemplo, el nombre, apellido o número de cédula.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Escribe en la barra de búsqueda			
Visualiza los usuarios con datos similares a los ingresados			
Resultado Esperado			
Se visualicen los pacientes con datos similares al texto escrito en la barra de búsqueda			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.



**Tabla 58***Prueba de detalle del paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	6	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Detalle de Paciente		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje podrá visualizar los datos personales del paciente como el nombre, apellido, correo.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar el botón ver mas			
Se muestra la ficha médica del paciente			
Resultado Esperado			
Se visualiza los datos personales del paciente.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 59***Prueba de asignación de terapia*

CASO DE PRUEBA			
Código	7	N° Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Asignación de terapias		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede asignar una o más terapias a un paciente.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar el botón agregar terapia.			
Seleccionar una o más terapias a asignar.			
Resultado Esperado			
Visualizar las terapias asignadas por el terapeuta del lenguaje.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 60***Prueba de crear ejercicio por terapia*

CASO DE PRUEBA			
Código	8	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Crear ejercicio por terapia		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede crear uno o más ejercicios por cada terapia asignadas.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar la etiqueta de la terapia.			
Se despliega la lista de ejercicios			
Presiona el botón de registrar ejercicio			
Se visualiza el listado de ejercicios por terapia.			
Resultado Esperado			
Se podrá registrar ejercicios a los tratamientos por el terapeuta del lenguaje.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 61***Prueba de calificar ejercicio*

CASO DE PRUEBA			
Código	9	Nº Historia de Usuario	2
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Calificar Ejercicio		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede calificar los ejercicios realizados por el paciente.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar la etiqueta de la terapia.			
Se despliega la lista de ejercicios			
Presiona el botón de calificar ejercicio			
Se visualiza una ventana emergente con las opciones de aprobar o rechazar.			
Resultado Esperado			
Aprobar el ejercicio y reflejar el porcentaje de avance de la terapia.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

**Nota:** En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 62***Prueba de crear fonema por terapia*

CASO DE PRUEBA			
Código	10	N° Historia de Usuario	3
Historia de Usuario	Gestión de Tratamientos - Crear Fonema por terapia.		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe visualizar una lista de tarjetas de las terapias, al ingresar a cada tarjeta podrá crear los fonemas y palabras relacionada a la terapia.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar la tarjeta de la terapia			
Presionar el botón registrar tratamiento			
Llenar el formulario			
Presionar el botón crear tratamiento			
Visualizar el listado de tarjetas de tratamiento			
Resultado Esperado			
Crear tratamiento por terapia.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 63***Prueba de eliminar fonema por terapia*

CASO DE PRUEBA			
Código	11	Nº Historia de Usuario	3
Historia de Usuario	Gestión de Tratamientos -Eliminar Fonema por terapia.		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede eliminar los fonemas registrados en el sistema web.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar la tarjeta de la terapia			
Presionar el botón de eliminar terapia			
Ventana emergente de confirmación			
Visualizar el listado de tarjetas de tratamiento			
Resultado Esperado			
Eliminar fonema del sistema web.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 64***Prueba de porcentaje de avance del paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	12	Nº Historia de Usuario	4
Historia de Usuario	Porcentaje de avance de terapias		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe visualizar el porcentaje de avance de los ejercicios calificado en la barra de progreso			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Calificar el ejercicio realizado.			
Resultado Esperado			
Actualización de la barra de progreso automáticamente después de calificar los ejercicios realizados.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 65***Prueba de resultado de diagnóstico*

CASO DE PRUEBA			
Código	13	N° Historia de Usuario	5
Historia de Usuario	Gestión de Paciente - Resultado del Diagnóstico		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje puede visualizar el resultado del diagnóstico del paciente.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Se visualiza en la ficha médica el diagnóstico.			
Resultado Esperado			
Se visualizar en la ficha médica el diagnóstico.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 66***Prueba de reporte búsqueda de paciente*

CASO DE PRUEBA			
Código	14	N° Historia de Usuario	6
Historia de Usuario	Gestión de Reportes de Paciente - Buscar paciente		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar un texto en la barra de búsqueda para filtrar los usuarios.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Ingresar un texto en la barra de búsqueda			
Resultado Esperado			
Filtrar el listado de pacientes			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 67***Prueba de descarga la ficha de diagnóstico*

CASO DE PRUEBA		
Código	15	N° Historia de Usuario 6
Historia de Usuario	Descargar ficha de diagnóstico.	
Condiciones de Ejecución		
El terapeuta del lenguaje debe poder descargar un pdf con los datos general del paciente y el diagnóstico realizado		
Entrada/Pasos de Ejecución		
Presionar el botón de descargar ficha de diagnóstico		
Resultado Esperado		
Descargar PDF de ficha de diagnóstico		
Evaluación de la Prueba		
La prueba se realizó exitosamente.		

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

**Tabla 68***Prueba de descarga de ficha de tratamientos*

CASO DE PRUEBA			
Código	16	Nº Historia de Usuario	6
Historia de Usuario	Descargar ficha de tratamiento		
Condiciones de Ejecución			
El terapeuta del lenguaje debe poder descargar un PDF con los datos general del paciente y el listado de tratamiento realizado.			
Entrada/Pasos de Ejecución			
Presionar el botón de descargar ficha de diagnóstico			
Resultado Esperado			
Descargar PDF de ficha de tratamientos.			
Evaluación de la Prueba			
La prueba se realizó exitosamente.			

*Nota:* En esta tabla se presentan el caso de prueba derivada de una historia de usuario que se han considerado en el presente proyecto. La elaboración es propia.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Criterios de aceptación del producto o servicio**

Para el desarrollo del capítulo IV se presentaron distintos criterios de aceptación relacionados a este proyecto de titulación.

Según la (Alliance, 2020), Una prueba de aceptación es una descripción formal del comportamiento de un producto de software, generalmente expresada como ejemplo o escenario de uso. Se han propuesto varias notaciones y enfoques diferentes para tales ejemplos o escenarios. En muchos casos, el objetivo es que sea posible automatizar la ejecución de dichas pruebas mediante una herramienta de software, ya sea ad-hoc para el equipo de desarrollo o disponible en el mercado.

Este capítulo se enfoca en medir y decidir si la calidad y el rendimiento de un producto o servicio es aceptable o no. Los criterios utilizados pueden ser las especificaciones técnicas, cláusulas y condiciones contractuales, o el rendimiento de un proceso o servicio.

A continuación, se presentará una matriz con los criterios de aceptación por cada uno de los requerimientos establecidos en el alcance del proyecto, los mismos que fueron dados por el director del proyecto FCI.

**Tabla 69***Matriz de criterios de aceptación - Acceso al sistema web.*

Criterios de Aceptación			
Número de Escenario	Título del Escenario	Evento	Resultado/Comportamiento esperado
1	El terapeuta del lenguaje debe ingresar al sistema con el usuario y la contraseña, este usuario tiene rol de doctor y se configura en la instalación del sistema	Acceso a las funcionalidades del sistema web (Logopedia Digital), el sistema tiene un usuario único.	El terapeuta puede ingresar al sistema correctamente con las credenciales configurado inicialmente en sistema web.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación para el acceso de sistema web con un usuario único para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 70***Matriz de criterios de aceptación - Opciones de administración.*

Criterios de Aceptación			
Número de Escenario	Título del Escenario	Evento	Resultado/Comportamiento esperado
2	El terapeuta del lenguaje debe visualizar las opciones principales del sistema por ejemplo de administración del paciente, tratamiento y reportes, las opciones deben contener una foto representativa, una breve descripción y un botón que redirige a la opción seleccionada	Los botones de cada opción redirigen a la página de administración de la opción seleccionada	El terapeuta puede ingresar a la opción seleccionada correctamente.

**Nota:** En esta tabla se detallan el criterio de aceptación para el panel de opciones principal (home) para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.



**Tabla 71***Matriz de criterios de aceptación - Registrar paciente*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
3	El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar nuevos pacientes, se validan los campos mandatorios y registra en la base de datos.	Se registran los pacientes en la base de datos	El terapeuta puede registrar exitosamente los pacientes al sistema web.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de registro de paciente para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 72***Matriz de criterios de aceptación - Eliminar Paciente*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
4	El terapeuta del lenguaje debe poder eliminar el paciente registrado siempre y cuando los pacientes no hayan realizado un diagnóstico previo o tratamiento y ejercicios relacionados a los pacientes.	Se eliminan los pacientes en la base de datos	Se eliminan exitosamente los pacientes en la base de datos en el sistema web.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de eliminar paciente para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 73***Matriz de criterios de aceptación - Visualizar Paciente*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
5	El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar un texto, el filtro puede buscar cualquier atributo que tenga el paciente, por ejemplo, el nombre, apellido o número de cédula.	Se visualicen los pacientes con datos similares al texto escrito en la barra de búsqueda	Se realizó la búsqueda exitosamente los pacientes en el sistema web.

**Nota:** En esta tabla se detallan los términos aplicados para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 74***Matriz de criterios de aceptación - Visualizar datos Personales del Paciente*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
6	El terapeuta del lenguaje podrá visualizar los datos personales del paciente como el nombre, apellido, correo, etc.	Se visualiza los datos personales del paciente.	El terapeuta visualiza los datos personales del paciente exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de visualizar datos personales del paciente para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 75***Matriz de criterios de aceptación – Asignación de terapias*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
7	El terapeuta del lenguaje puede asignar una o más terapias a un paciente.	Visualizar las terapias asignadas por el terapeuta del lenguaje.	El terapeuta visualiza las terapias del paciente exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de asignación de terapias para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 76***Matriz de criterios de aceptación – Registro de ejercicios*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
8	El terapeuta del lenguaje puede crear uno o más ejercicios por cada terapia asignada.	Se podrá registrar ejercicios a los tratamientos por el terapeuta del lenguaje.	El terapeuta puede registrar los ejercicios del paciente exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de registro de ejercicios para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 77***Matriz de criterios de aceptación – Calificación de ejercicios*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
9	El terapeuta del lenguaje puede calificar los ejercicios realizados por el paciente.	Aprobar el ejercicio y reflejar el porcentaje de avance de la terapia.	El terapeuta puede aprobar los ejercicios del paciente exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de calificación de ejercicios para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 78***Matriz de criterios de aceptación – Registro de tratamiento*

Criterios de Aceptación			
Número de Escenario	Título del Escenario	Evento	Resultado/Comportamiento esperado
10	El terapeuta del lenguaje debe visualizar una lista de tarjetas de las terapias, al ingresar a cada tarjeta podrá crear los fonemas y palabras relacionada a la terapia.	Crear tratamiento por terapia.	El terapeuta puede crear tratamiento exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de registro de tratamiento para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 79***Matriz de criterios de aceptación – Eliminar tratamiento*

Criterios de Aceptación			
Número de Escenario	Título del Escenario	Evento	Resultado/Comportamiento esperado
11	El terapeuta del lenguaje puede eliminar los fonemas registrados en el sistema web.	Eliminar fonema del sistema web.	El terapeuta puede eliminar tratamiento exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de eliminar tratamiento para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 80***Matriz de criterios de aceptación – Progreso de ejercicios*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
12	El terapeuta del lenguaje debe visualizar el porcentaje de avance de los ejercicios calificado en la barra de progreso,	Actualización de la barra de progreso automáticamente después de calificar los ejercicios realizados.	El terapeuta puede visualizar el progreso de los ejercicios exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de progreso de ejercicios para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 81***Matriz de criterios de aceptación – Visualización del diagnóstico*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
13	El terapeuta del lenguaje puede visualizar el resultado del diagnóstico del paciente.	Se visualizar en la ficha médica el diagnóstico.	El terapeuta puede visualizar el diagnóstico exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de visualización del diagnóstico para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 82***Matriz de criterios de aceptación – Buscar paciente*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
14	El terapeuta del lenguaje debe poder ingresar un texto en la barra de búsqueda para filtrar los usuarios.	Filtrar el listado del paciente	El terapeuta puede buscar los pacientes exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de buscar paciente para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 83***Matriz de criterios de aceptación – Descarga ficha de diagnóstico*

<b>Criterios de Aceptación</b>			
<b>Número de Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado/Comportamiento esperado</b>
15	El terapeuta del lenguaje debe poder descargar un pdf con los datos general del paciente y el diagnóstico realizado	Descargar PDF de ficha de diagnóstico	El terapeuta puede descargar la ficha de diagnóstico exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla la descarga de la ficha de diagnóstico para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

**Tabla 84**

*Matriz de criterios de aceptación – Descarga de ficha de tratamientos.*

Criterios de Aceptación			
Número de Escenario	Título del Escenario	Evento	Resultado/Comportamiento esperado
16	El terapeuta del lenguaje debe poder descargar un pdf con los datos general del paciente y el listado de tratamiento realizado	Descargar PDF de ficha de tratamientos.	El terapeuta puede descargar la ficha de tratamiento exitosamente.

**Nota:** En esta tabla se detalla el criterio de aceptación de descarga de ficha de tratamiento para la delimitación del problema acorde al contexto en donde se desarrolla la problemática del proyecto FCI. La elaboración es propia.

### Conclusiones

- En base al examen logopedia articular (ELA), se creó la estructura modelo entidad relación (MER) donde se almacenan las terapias, ejercicios y clasificación de una forma organizada en una base de datos relación, esta base de datos se encuentra alojada en un servidor en la nube beneficiando al sistema web por tener una alta disponibilidad.
- Mediante las sesiones con el director del proyecto FCI se logró identificar los procesos manuales que realizaban un cuello de botella, los métodos que se automatizaron fueron el registro de pacientes, la asignación de terapias y el ingreso de los ejercicios correspondientes, lo cual se amacena en una base de datos relacional del sistema web logopedia.
- Se logró desarrollar un prototipo web para el tratamiento del por medio notas de voz para el logopeda con herramientas open sources.

- Se logró desarrollar un módulo de reporte donde el logopeda puede descargar la ficha de diagnóstico y la ficha de tratamientos las cuales contiene la información general del paciente y el diagnóstico o tratamiento realizado respectivamente.
- Se validó el prototipo de sistema web mediante sesiones programadas con los siguientes especialistas: Médicos, Psicólogos e Ingenieros en Sistemas.

### **Recomendaciones**

- El sistema web actualmente está enfocado al examen logopédico articular (ELA), se recomienda analizar otros exámenes logopédicos diferentes como el PAF para incluir tratamientos en el cual el paciente realice sus terapias con videos de ejercicios buco lingüísticos interactuando con la aplicación móvil y el sistema web de una forma interactiva.
- Si se llega a realizar una actualización del sistema web, se recomienda elaborar otro análisis de procesos que provoquen un cuello de botella para hallar nuevos puntos de inflexión para seguir automatizando.
- Se recomienda integrar la gestión de envío y recepción de videos para los tratamientos asignados a los pacientes.
- Es deseable implementar reportes de métricas de rendimiento de servicios del prototipo de sistema web.



- Se recomienda realizar sesiones con potenciales usuarios para realizar una prueba programada del uso del sistema con datos de pacientes con tratamientos en proceso.

### **Trabajos futuros**

- Un futuro trabajo para la implementación de un chatbot se sugiere el uso de la herramienta DialogFlow que Google que ayuda de una forma fácil la integración de un servicio de chat automatizado.
- Un trabajo futuro para el prototipo es poder realizar una integración con redes neuronales para mejorar los tratamiento y ejercicios de la base de conocimiento que realiza este proyecto de titulación.
- Un futuro trabajo para este proyecto FCI es crecer para aceptar otros tipos de trastorno del lenguaje.
- Un futuro trabajo para este proyecto FCI es implementar un gestor multimedia para soportar videos de los ejercicios.

## Bibliografía

- Agarwal, U. (16 de Agosto de 2018). Hands-On Full Stack Development with Angular 5 and Firebase: Build real-time ... Birmingham: Packt Publishing Ltd, . Obtenido de <https://angular.io/docs>
- ALBOR-COHS, G. (2005). ELA-R. España: COHS. Consultores en Ciencias Humanas, S.L.
- Alliance, A. (21 de Septiembre de 2020). Agile Alliance. Obtenido de <https://www.agilealliance.org/agile101/agile-glossary/>
- Alonso, A. (10 de 02 de 2017). PSYCIENCIA. Obtenido de <https://www.psyciencia.com/dislalia-definicion-caracteristicas/>
- Anderson, R. J. (2001). Extreme Programming Installed. Addison-Wesley.
- Arandiga, A. V. (2014). Evaluación de la dislalia. Madrid: CEPE Test.
- Banga, S. (16 de Junio de 2020). Hackr.io. Obtenido de <https://hackr.io/blog/web-application-architecture-definition-models-types-and-more#:~:text=A%20web%20application%20architecture%20is,types%20of%20web%20application%20architecture.>
- Boggia, O. R. (14 de Mayo de 2019). espacio Logopedico. Obtenido de [https://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?Id\\_articulo=116](https://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?Id_articulo=116)
- Calle de la A, J., & Regalado, R. (Septiembre de 2020). Repositorio Institucional de la Universidad Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48980>
- Cid, P. (16 de Febrero de 2017). PsiKids. Obtenido de <https://psikids.es/dislalia-que-es-y-como-tratarla/>
- Cobo Viera, R., & Jaramillo Armijos, B. (Febrero de 2020). Repositorio Institucional de la Universidad Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48980>

- Dager Jácome, L., & Tomalá Vines, B. (28 de Agosto de 2020). Prototipo de aplicativo móvil de terapias del lenguaje, para el tratamiento de Dislalia modulo paciente mediante procesamiento de voz. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48888>
- Dudu, R. G. (2019). Evaluating and proposing mechanisms to secure relational databases against security vulnerabilities. A case of PostgreSQL and Microsoft SQL server. The university of Dodoma. Obtenido de <http://repository.udom.ac.tz/handle/20.500.12661/2026>
- Ecuador, A. N. (2007 -2008). Constitución de Ecuador. Ciudad Alfaro, Montecristi, Ecuador: Quito: Ediciones Legales.
- Foundation, T. A. (21 de Agosto de 2020). Apache Maven Project. Obtenido de <https://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-repositories.html>
- Gaitan, M., & Meléndez, S. (28 de Enero de 2016). Repositorio Institucional UNAN-Managua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- González García, M. (20 de Junio de 2019). Universidad de Cantabria. Obtenido de Relación entre las capacidades mnésicas y las alteraciones en la articulación del habla (dislalias) en niños entre los 6 y 9 años de edad: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/17343>
- Group, P. G. (18 de Agosto de 2020). Postgresql. Obtenido de <https://www.postgresql.org/>
- Gutiérrez, J. J. (Agosto de 2019). Framework. Obtenido de [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)
- Hykes, S. (20 de Marzo de 2013). Docker. Obtenido de <https://docs.docker.com/>
- Inc., D. (22 de Agosto de 2020). Docker. Obtenido de <https://docs.docker.com/get-docker/>
- Joskowicz, J. (2018). Reglas y prácticas en extreme programming. En J. Joskowicz. España: Universidad de Vigo.

- L. Sadath, K. K. (11 de Julio de 2018). IEEE. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8376925>
- Lawson, K. (19 de Agosto de 2020). bloomreach. Obtenido de <https://www.bloomreach.com/en/blog/2018/07/what-is-a-single-page-application.html>
- Loay Alnaji & Hanadi Salameh. (2015). Performance-Measurement Framework to Evaluate Software. *European Journal of Business and Management* , 184.
- Medina González, L. (16 de Octubre de 2018). Universidad de Catambria. Obtenido de u: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/15973>
- Meléndez, S., & Gaitan, M. (28 de Enero de 2016). Repositorio Institucional UNAN-Managua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- Oracle. (23 de Agosto de 2020). Java . Obtenido de [https://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml)
- Perry, S. (11 de 05 de 2017). IBM Developer. Obtenido de <https://developer.ibm.com/es/tutorials/j-spring-boot-basics-perry/>
- Sánchez, A. G. (20 de Agosto de 2016). Universidad de Granada. Obtenido de [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/46271/GUERREROS%c3%81NCHEZ\\_ARANCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/46271/GUERREROS%c3%81NCHEZ_ARANCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- SmartBear Software. (21 de Agosto de 2020). Swagger. Obtenido de <https://swagger.io/>
- Sommerville, I. (2015). Ingeniería de Software. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Torralba, M. Á. (20 de Enero de 2015). MIALTOWEB. Obtenido de Tutoriales para aprender desarrollo web desde cero: <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>
- UI, S. (12 de Septiembre de 2020). SOAP UI. Obtenido de <https://www.soapui.org/docs/rest-testing/>

- Veliz, S. (29 de Marzo de 2019). Medium. Obtenido de <https://medium.com/@sandy.e.veliz/angular-material-design-instalacion>
- w3schools. (19 de Agosto de 2020). w3schools. Obtenido de [https://www.w3schools.com/html/html\\_responsive.asp](https://www.w3schools.com/html/html_responsive.asp)
- Yoma, N. B. (14 de Agosto de 2020). CMRSP. Obtenido de <http://www.cmrsp.cl/areas-de-investigacion/procesamiento-de-voz/>
- Zamora, E. A. (11 de Mayo de 2019). UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/322610844.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Planificación de actividades del proyecto

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin	Recursos
PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS	7/07/20	28/09/20	
Reunión con el tutor	7/07/20	27/07/20	
Revisión de la propuesta de tesis	7/07/20	11/07/20	
Corrección de los puntos indicados en la propuesta	12/07/20	12/07/20	
Revisión de los documentos Anexo, Anexo 1, Anexo 2	13/07/20	13/07/20	
Corrección de los puntos indicados	14/07/20	20/07/20	
Entrega de documentos revisados.	21/07/20	27/07/20	
Reunión con el tutor	29/07/20	29/07/20	
Revisión de cronograma de actividades	29/07/20	29/07/20	
Revisión y análisis de guía de tesis	29/07/20	29/07/20	
Capítulo 1	30/07/20	12/08/20	
Reunión con el tutor	30/07/20	2/08/20	
Revisión de documentación	30/07/20	2/08/20	
Planteamiento del problema	30/07/20	30/07/20	
Objetivos generales	31/07/20	31/07/20	
Objetivos específicos	1/08/20	1/08/20	
Alcances	2/08/20	2/08/20	
Reunión con el tutor	5/08/20	5/08/20	
Revisión de puntos a corregir	5/08/20	5/08/20	
Reunión con el tutor	4/08/20	11/08/20	
Revisión de documentación	4/08/20	11/08/20	
Justificación e importancia	6/08/20	7/08/20	
Metodología del proyecto	8/08/20	9/08/20	
Desarrollo: Esquema de frontend y backend	10/08/20	11/08/20	
Desarrollo: selección de herramientas a utilizar	4/08/20	4/08/20	
Reunión con el tutor	12/08/20	12/08/20	
Revisión de puntos a corregir	12/08/20	12/08/20	
Desarrollo: corrección de esquema de frontend y backend	12/08/20	12/08/20	
Capítulo 2	13/08/20	26/08/20	
Reunión con el tutor	13/08/20	16/08/20	
Revisión de documentación	13/08/20	16/08/20	
Antecedentes del estudio	13/08/20	14/08/20	
Fundamentación teórica	15/08/20	16/08/20	
Revisión con el tutor	17/08/20	17/08/20	
Revisión de puntos a corregir	17/08/20	17/08/20	
Reunión con el tutor	18/08/20	25/08/20	
Revisión de documentación	18/08/20	25/08/20	
Fundamentación legal	18/08/20	20/08/20	
Definiciones conceptuales	21/08/20	23/08/20	
Desarrollo: corrección de avance de frontend y backend	23/08/20	25/08/20	
Reunión con el tutor	26/08/20	26/08/20	
Revisión de puntos a corregir	26/08/20	26/08/20	
Desarrollo: corrección de avance de frontend y backend	26/08/20	26/08/20	
Capítulo 3	27/08/20	15/09/20	
Reunión con el tutor	27/08/20	15/09/20	
Revisión de documentación	27/08/20	15/09/20	
Análisis de factibilidad	27/08/20	29/08/20	
Etapas de la metodología del proyecto	30/08/20	1/09/20	
Entregables del proyecto	2/09/20	11/09/20	
Criterios de validación	12/09/20	13/09/20	
Desarrollo: funcionalidad del sistema web	13/09/20	15/09/20	
Reunión con el tutor	2/09/20	2/09/20	
Revisión de puntos a corregir	2/09/20	2/09/20	
Capítulo 4	16/09/20	28/09/20	
Reunión con el tutor	16/09/20	27/09/20	
Revisión de documentación	16/09/20	27/09/20	
Criterios de aceptación del proyecto	16/09/20	18/09/20	
Conclusión	19/09/20	21/09/20	
Recomendación	22/09/20	24/09/20	
Desarrollo: funcionalidad del sistema web	25/09/20	27/09/20	
Reunión con el tutor	23/09/20	23/09/20	
Revisión de puntos a corregir	23/09/20	23/09/20	
Revisión con el tutor	28/09/20	28/09/20	

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.  
**Fuente:** Fuente propia

### **Anexo 3. Carta de autorización del proyecto**

**Guayaquil, 1 de octubre del 2020**

**Ing. Manuel Reyes Wagnio, Msc.**

**Docente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas**

**Facultad de Ciencias Matemáticas y Física**

De mis consideraciones:

Reciba un cordial saludo de parte los alumnos Bryan Cristopher Manzaba Lindao con CI: 0929371722 y Diana Stefania Perlaza Castillo con CI: 0930812672, estudiantes de la facultad de Ciencias Matemáticas y Física que pertenecen a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El motivo de la presente es para informarle a usted que nosotros hemos trabajado el tema de tesis Prototipo de Sistema para Terapias del Lenguaje, Mediante Procesamiento de Señales de Voz para Logopedas, el mismo que fue propuesto por usted como tema de FCI de la facultad y que nosotros aceptamos para realizarlo en nuestro proceso.

Por lo tanto, quisiéramos que mediante la presente usted valide el desarrollo de nuestra tesis indicando que cumple con los requerimientos propuestos en este FCI de su pertenencia.

Sin más, agradecemos de antemano su colaboración en nuestro proceso de tesis y deseamos éxito en su vida profesional

A continuación, adjuntamos las firmas correspondientes que permiten la validación del correcto desarrollo del FCI

---

**Bryan Cristopher Manzaba**  
**C.I. 0929371722**

---

**Diana Stefania Perlaza**  
**C.I. 0930812672**



### Anexo 4. Fundamentación Legal

En el anexo IV se ha detallado las leyes que respaldan este trabajo de titulación como lo dictan las normas de la Universidad Guayaquil, de esta manera se asegura a estar dentro del marco legal de la República del Ecuador.

ARTÍCULO DE LA LOES	CONTEXTO
<b>¿Qué regula la LOES? ART. 1 ÁMBITO</b>	Esta Ley regula el sistema de educación superior en el país, a los organismos e instituciones que lo integran; determina derechos, deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas, y establece las respectivas sanciones por el incumplimiento de las disposiciones contenidas en la Constitución y la presente Ley ARTÍCULO 1
<b>¿Cuál es el Objeto de esta Ley? ART. 2 OBJETO</b>	Esta Ley tiene como objeto definir sus principios, garantizar el derecho a la educación superior de calidad que propenda a la excelencia, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna.
<b><u>Entre las funciones</u> ART. 4 DERECHO A LA EDUCACION SUPERIOR</b>	a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia; n) Garantizar la producción de pensamiento y conocimiento articulado con el pensamiento universal; y, ñ) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación
<b>Principio de Igualdad y Principio de Calidad</b>	El <b>principio de igualdad</b> de oportunidades consiste en garantizar a todos los actores del Sistema de Educación Superior las mismas posibilidades en el acceso, permanencia, movilidad y egreso del sistema, sin discriminación de género, credo, orientación sexual, etnia, cultura, preferencia política, condición socioeconómica o discapacidad.  El <b>principio de calidad</b> consiste en la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente
<b>ART. 87</b>	Como requisito previo a la obtención del título, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías pre profesionales. debidamente monitoreadas. en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el Consejo de Educación Superior.

<b>ARTÍCULO 19.- DEL REGLAMENTO.- NÓMINA DE GRADUADOS Y NOTIFICACIÓN A LA SENESCYT</b>	Las instituciones de educación superior notificarán obligatoriamente a la SENESCYT la nómina de los graduados y las especificaciones de los títulos que expida, en un plazo no mayor de treinta días contados a partir de la fecha de graduación. (...) este será el único medio oficial a través del cual se verificará el reconocimiento y validez del título en el Ecuador.
<b>ARTÍCULO 144 PRINCIPIOS</b>	Art. 144.- Tesis Digitalizadas. - Todas las instituciones de educación superior estarán obligadas a entregar las tesis que se elaboren para la obtención de títulos académicos de grado y posgrado en formato digital para ser integradas al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
<b>ARTÍCULO DE LA CONSTITUCIÓN</b>	<b>CONTEXTO</b>
<b>ARTÍCULO 22</b>	Establece: las personas tienen derecho a desarrollar su capacidad creativa, al ejercicio digno y sostenido de las actividades culturales y artísticas, y a beneficiarse de la protección de los derechos morales y patrimoniales que les correspondan por las producciones científicas, literarias o artísticas de su autoría.
<b>ARTÍCULO 26</b>	La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir.
<b>ARTÍCULO 28</b>	La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna
<b>ARTÍCULO 350</b>	El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo
<b>ARTÍCULO 355 primer y segundo inciso</b>	El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Ley Orgánica de Educación Superior.

**Factibilidad legal.**

Este proyecto de titulación no infringe, ni transgrede ningún artículo de ley vigente decretada en el Ecuador, incluyendo las normativas legales de la Universidad Guayaquil. Para el desarrollo del prototipo web se usará herramientas de código y fuentes libres. El despliegue de los componentes del sistema web cumple con todos los estándares de infraestructura de la plataforma Linode el cual es un servicio de pago.

En el desarrollo de cada etapa de este proyecto de titulación principalmente se analiza que cumpla con todos los reglamentos legales establecidos por el estado ecuatoriano y la institución de educación superior, la Universidad de Guayaquil. En el anexo cuatro se detallan los de fundamentos legales que tienen relación con el proyecto de titulación.

**Artículos de Código Orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e invención.**

**Artículo 104.-** Obras susceptibles de protección. - La protección reconocida por el presente Título recae sobre todas las obras literarias, artísticas y científicas, que sean originales y que puedan reproducirse o divulgarse por cualquier forma o medio conocido o por conocerse.

**Artículo 131.-** Protección de software. - El software se protege como obra literaria. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura secuencian y organización del programa.

**Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) se detallan los siguientes artículos (Ley Orgánica Educación Intercultural, 2016)**

**Artículo 227.-** Principios. La Autoridad Educativa Nacional, a través de sus niveles desconcentrados y de gestión central, promueve el acceso de personas con necesidades educativas especiales asociadas o no a la discapacidad al servicio educativo, ya sea mediante la asistencia a clases en un establecimiento educativo especializado o mediante su inclusión en un establecimiento de educación escolarizada ordinaria.

**Artículo 228.-** Ámbito. Son estudiantes con necesidades educativas especiales aquellos que requieren apoyo o adaptaciones temporales o permanentes que les permitan o acceder a un servicio de calidad de acuerdo con su condición. Estos apoyos y adaptaciones pueden ser de aprendizaje, de accesibilidad o de comunicación.

## Anexo 5. Validación de expertos

Para la validación del trabajo de titulación se utilizó el instrumento de juicio de expertos con la finalidad de realizar las pruebas de funcionalidad y porcentaje de validación del software desarrollado.

### Validación de los ingenieros en sistemas

En la siguiente figura se muestra el primer documento de evaluación de juicio de experto realizado por parte del ingeniero Samuel Moreira Rodríguez el cual analizó el sistema, probó y validó los requerimientos del trabajo de titulación con el equipo de desarrollo.

Guayaquil, 28 de Septiembre del 2020.  
 Universidad de Guayaquil  
 De mis consideraciones,

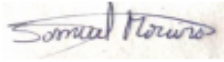
Por medio de la presente hago constar mi revisión del proyecto de titulación "PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS" elaborado por la Srta. DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO y el Sr. BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

En cuanto a los criterios que mantienen mi validación de calidad son:

Factor de Calidad	Parámetro	% de Cumplimiento	Observaciones
Funcionalidad	Adecuación	100%	
	Exactitud	100%	
	Interoperabilidad	100%	
	Conformidad	100%	
	Seguridad	100%	
Confiabilidad	Nivel de madurez	100%	
	Tolerancia a Fallos	100%	
	Recuperación	100%	
Usabilidad	Comprensibilidad	100%	
	Facilidad de Aprender	100%	
	Operabilidad	100%	
Eficiencia	Comportamiento con respecto al Tiempo	100%	
	Comportamiento con respecto a Recursos	100%	
Mantenibilidad	Capacidad de análisis	100%	
	Capacidad de modificación	100%	
	Estabilidad	100%	
	Facilidad de Prueba	100%	
Portabilidad	Adaptabilidad	100%	
	Facilidad de Instalación	100%	
	Coexistencia	100%	
	Capacidad de reemplazo	100%	

Yo, Moreira Rodríguez Samuel Josué, Ingeniero en Sistemas Computacionales y Ejecutivo de Desarrollo con experiencia en el desarrollo de software, reitero mi validación de la calidad de la aplicación web, presentada por los estudiantes del proyecto de titulación, la cual llevo a cabo con el profesionalismo y ética adecuada.

Atentamente,



Ing. Samuel Moreira Rodríguez  
 C.I.: 0929314243

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

En la siguiente figura se muestra el segundo documento de evaluación de juicio de experto realizado por parte del ingeniero John Flores Rodriguez el cual analizó, probó y validó los requerimientos del trabajo de titulación con el equipo de desarrollo.

Guayaquil, 28 de Septiembre del 2020.  
 Universidad de Guayaquil  
 De mis consideraciones,

Por medio de la presente hago constar mi revisión del proyecto de titulación "PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS" elaborado por la Srta. DIANA STEFANIA PERLAZ CASTILLO y el Sr. BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

En cuanto a los criterios que mantienen mi validación de calidad son:

Factor de Calidad	Parámetro	% de Cumplimiento	Observaciones
Funcionalidad	Adecuación	100 %	
	Exactitud	100 %	
	Interoperabilidad	100 %	
	Conformidad	100 %	
	Seguridad	100 %	
Confiabilidad	Nivel de madurez	100 %	
	Tolerancia a Fallos	100 %	
	Recuperación	100 %	
Usabilidad	Comprensibilidad	100 %	
	Facilidad de Aprender	100 %	
	Operabilidad	100 %	
Eficiencia	Comportamiento con respecto al Tiempo	100 %	
	Comportamiento con respecto a Recursos	100 %	
Mantenibilidad	Capacidad de análisis	100 %	
	Capacidad de modificación	100 %	
	Estabilidad	100 %	
	Facilidad de Prueba	100 %	
Portabilidad	Adaptabilidad	100 %	
	Facilidad de Instalación	100 %	
	Coexistencia	100 %	
	Capacidad de reemplazo	100 %	

Yo, John Jairo Flores Rodríguez, Ingeniero en Sistemas Computacionales e Ingeniero de Proyectos Estándar con amplia experiencia en desarrollo de soluciones digitales dentro de la empresa HITSS ECUADOR S.A.; reitero mi validación de la calidad de la aplicación web, presentada por los estudiantes del proyecto de titulación, la cual llevo a cabo con el profesionalismo y ética adecuada. Atentamente.

JOHN J. FLORES  
 Ing. Flores Rodríguez John Jairo  
 C.I.: 092480313-3

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

En la siguiente figura se muestra el tercer documento de evaluación de juicio de experto realizado por parte del ingeniero Jonathan Guacho Guaman el cual analizó el sistema, probó y validó los requerimientos del trabajo de titulación con el equipo de desarrollo.


Guayaquil, 28 de Septiembre del 2020.  
 Universidad de Guayaquil  
 De mis consideraciones,

Por medio de la presente hago constar mi revisión del proyecto de titulación "PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS" elaborado por la Srta. DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO y el Sr. BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

En cuanto a los criterios que mantienen mi validación de calidad son:

Factor de Calidad	Parámetro	% de Cumplimiento	Observaciones
Funcionalidad	Adecuación	100%	
	Exactitud	100%	
	Interoperabilidad	100%	
	Conformidad	100%	
	Seguridad	100%	
Confiabilidad	Nivel de madurez	100%	
	Tolerancia a Fallos	100%	
	Recuperación	100%	
Usabilidad	Comprensibilidad	100%	
	Facilidad de Aprender	100%	
	Operabilidad	100%	
Eficiencia	Comportamiento con respecto al Tiempo	100%	
	Comportamiento con respecto a Recursos	100%	
Mantenibilidad	Capacidad de análisis	100%	
	Capacidad de modificación	100%	
	Estabilidad	100%	
	Facilidad de Prueba	100%	
Portabilidad	Adaptabilidad	100%	
	Facilidad de Instalación	100%	
	Coexistencia	100%	
	Capacidad de reemplazo	100%	

Yo, Israel Jonathan Guacho Guamán, Ingeniero en Sistemas con experiencia en el desarrollo de software en empresas del mismo fin, reitero mi validación de la calidad de la aplicación web, presentada por los estudiantes del proyecto de titulación, la cual llevo a cabo con el profesionalismo y ética adecuada.  
 Atentamente.



Ing. Israel Jonathan Guacho Guaman  
 C.I.: 0956281141

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia



### Valoración de usabilidad de los expertos médicos

En la siguiente figura se muestra el primer documento de evaluación de juicio de experto realizado por parte de la psicóloga Andrea Gomez Morán la cual analizó el sistema, probó y validó el funcionamiento y la usabilidad del prototipo web equipo de desarrollo.

Guayaquil, Octubre 1 del 2020.

**Señores**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**En su despacho. -**

**De mi consideración:**

Por medio de la presente, hago constar la revisión del proyecto elaborado por la Srta. DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO y el Sr. BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, estudiantes no titulados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, con su proyecto de Titulación "PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS".

En cuanto a los criterios que se revisaron, se presenta el siguiente informe de cumplimiento de los alcances:

Criterio	Cumplimiento	
	SI	NO
Pantalla de login	✓	
Validación de Ingreso con usuario	✓	
Ficha Medica del Paciente	✓	
Asignación de Terapias	✓	
Ingreso de Ejercicios	✓	
Registro de Terapias	✓	
Reportes	✓	

Los abajo firmantes, reiteran la aprobación de la propuesta de Proyecto de Titulación presentada por los estudiantes no titulados Génesis Diana Stefania Perlaza Castillo y Bryan Cristopher Manzaba Lindao.

Atentamente,



**Psic. Andrea Michelle Gómez Morán.**  
 CI: 0952094605  
 Número de registro: 1006-2020-2203931  
**PISCOLOGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia



En la siguiente figura se muestra el primer documento de evaluación de juicio de experto realizado por parte de la doctora Yanalin Mantuano Reina la cual analizó, probó y validó el funcionamiento y la usabilidad del prototipo web equipo de desarrollo.

Guayaquil, septiembre 30 del 2020.

**Señores**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**En su despacho. -**

**De mi consideración:**

Por medio de la presente, hago constar la revisión del proyecto elaborado por la Srta. DIANA STEFANIA PERLAZA CASTILLO y el Sr. BRYAN CRISTOPHER MANZABA LINDAO, estudiantes no titulados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, con su proyecto de Titulación "PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE, MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA LOGOPEDAS".


En cuanto a los criterios que se revisaron, se presenta el siguiente informe de cumplimiento de los alcances:

**Aplicación Web**

Criterio	Cumplimiento	
	SI	NO
Pantalla de login	X	
Validación de Ingreso con usuario	X	
Ficha Medica del Paciente	X	
Asignación de Terapias	X	
Ingreso de Ejercicios	X	
Registro de Terapias	X	
Reportes	x	

Los abajo firmantes, reiteran la aprobación de la propuesta de Proyecto de Titulación presentada por los estudiantes no titulados Génesis Diana Stefania Perlaza Castillo y Bryan Christopher Manzaba Lindao.

Atentamente,



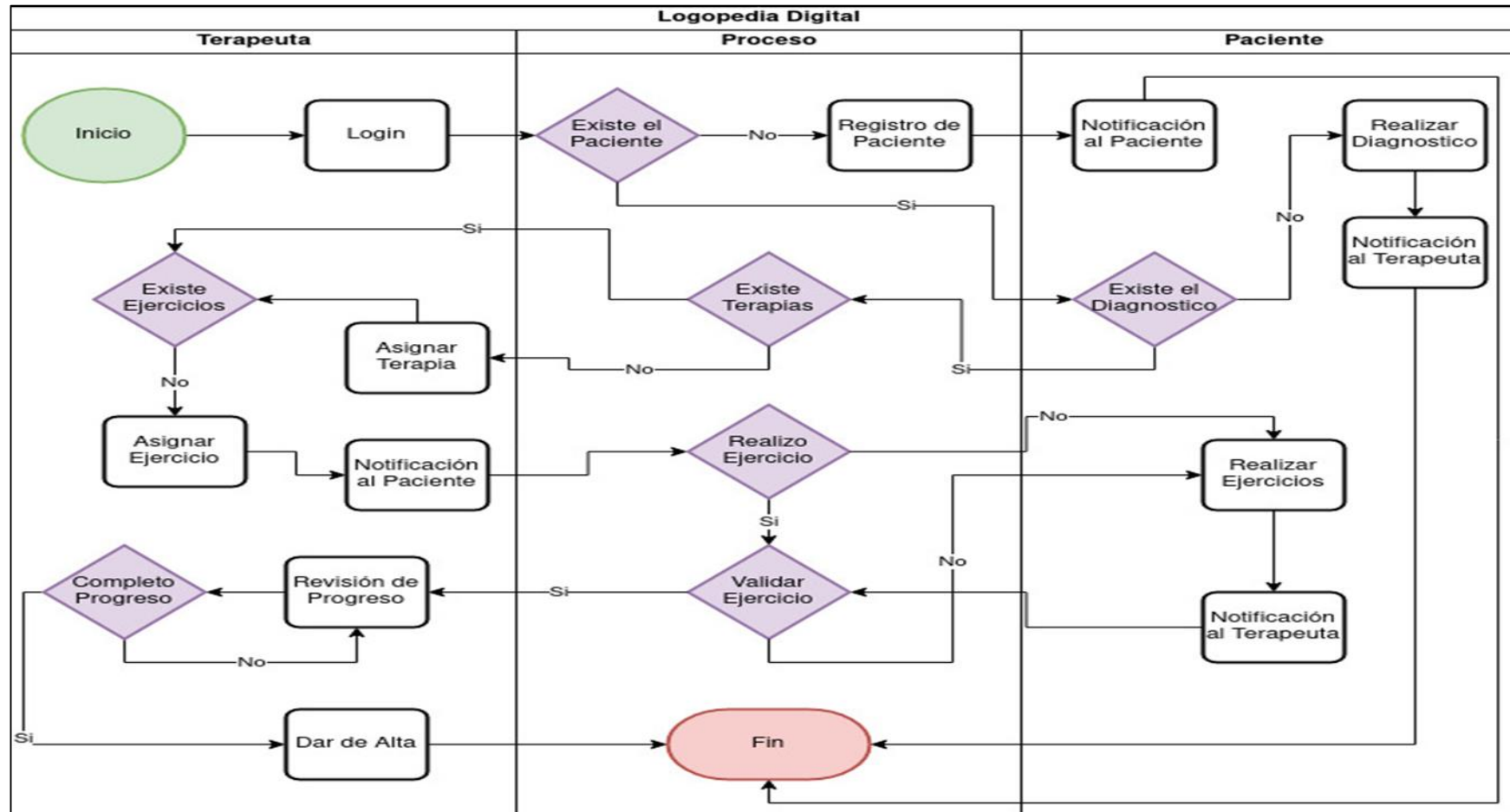
Dra. Yanalin Mabel Mantuano Reina  
 CI: 1207712462  
**MÉDICO RESIDENTE**  
**HOSPITAL CLÍNICA TOUMA**

**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

## Anexo 6. Diagramas del proyecto

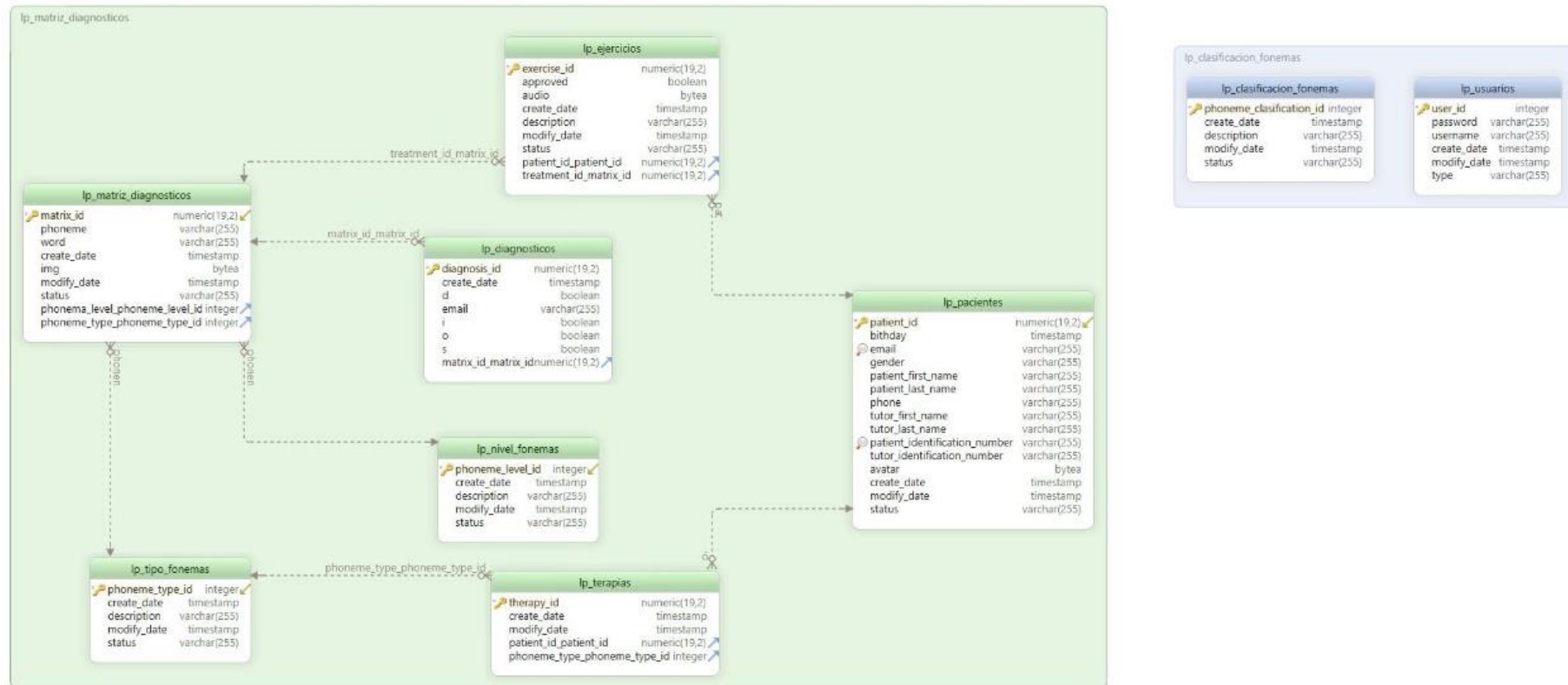
Diagrama Flujo de Proceso



**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

*Diagrama de modelo entidad relación del proyecto*



**Elaboración:** Bryan Manzaba, Diana Perlaza.

**Fuente:** Fuente propia

**Anexo 7. Acta de entrega y recepción definitiva**

En la ciudad de Guayaquil, a \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Por el presente documento.

Los estudiantes no titulados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales Bryan Manzaba Lindao con cédula de identidad N° 0929371722 y Diana Perlaza Castillo con cédula de identidad N° 0930812672 hacemos la entrega del código fuente del proyecto de titulación a la Dirección de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en un medio magnético.

Los códigos del programa/producto que se encargaron por compromiso al estar inserto en el proceso de titulación desde fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Para efectos de dar cumplimiento a la entrega del código fuente, cedo todos los derechos de explotación sobre el programa y, en concreto, los de transformación, comunicación pública, distribución y reproducción, de forma exclusiva, con un ámbito territorial nacional.

---

Manzaba Lindao Bryan Cristopher

---

C.I. 0929371722

---

Perlaza Castillo Diana Stefania

---

C.I. 0930812672

## **Anexo 8. Manual técnico**



Universidad de Guayaquil

### **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

### **MANUAL TÉCNICO**

**APLICATIVO  
PROTOTIPO DE SISTEMA PARA TERAPIAS DEL LENGUAJE,  
MEDIANTE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VOZ PARA  
LOGOPEDAS**

**AUTOR(ES):  
BRYAN MANZABA LINDAO  
DIANA PERLAZA CASTILLO**

**TUTOR:  
ING. MANUEL REYES**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2020**

### Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
OBJETIVOS.....	4
General.....	4
Específicos.....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	4
Requerimientos mínimos de hardware.....	4
Requerimiento mínimo de software.....	4
Herramientas utilizadas en el desarrollo.....	4
Docker 19.....	4
Docker Compose 1.17.....	4
Java 14.....	4
Spring Boot 4.....	5
PostgreSQL 12.....	5
Node 12.....	5
Angular 8.....	5
Apache 2.4.....	5
Instalación.....	5
Sistema.....	5
Docker.....	6
Docker Compose.....	7
Java.....	7
Nodejs.....	7
Angular.....	8
Dockerfile.....	8
Docker Compose.....	9
Application properties.....	10
Puesta en producción.....	11
Comandos.....	13

### Tabla de Ilustraciones.

Ilustración 1 Dockerfile de servicio de BackEnd .....	8
Ilustración 2 Dockerfile del desarrollo FrontEnd. ....	8
Ilustración 3 Archivo de configuración de docker-compose.yml.....	9
Ilustración 4 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 5 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 6 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 7 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 8 Configuración del archivo application. properties .....	11
Ilustración 9 Archivos del desarrollo del BackEnd. ....	11
Ilustración 10 Directorio de config.....	11
Ilustración 11 Directorio de static. ....	12
Ilustración 12 Directorio de avatar .....	12
Ilustración 13 Archivos del desarrollo del FrontEnd.....	12
Ilustración 14 Directorio de LogopediaDigital.....	13

### Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
OBJETIVOS .....	4
General .....	4
Específicos .....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS .....	4
Requerimientos mínimos de hardware.....	4
Requerimiento mínimo de software. ....	4
Herramientas utilizadas en el desarrollo. ....	4
Docker 19. ....	4
Docker Compose 1.17. ....	4
Java 14.....	4
Spring Boot 4. ....	5
PostgreSQL 12. ....	5
Node 12. ....	5
Angular 8.....	5
Apache 2.4.....	5
Instalación .....	5
Sistema .....	5
Docker .....	6
Docker Compose .....	7
Java.....	7
Nodejs.....	7
Angular.....	8
Dockerfile .....	8
Docker Compose.....	9
Application properties.....	10
Puesta en producción .....	11
Comandos. ....	13



### Tabla de Ilustraciones.

Ilustración 1 Dockerfile de servicio de BackEnd .....	8
Ilustración 2 Dockerfile del desarrollo FrontEnd. ....	8
Ilustración 3 Archivo de configuración de docker-compose.yml.....	9
Ilustración 4 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 5 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 6 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 7 Configuración del archivo application. properties .....	10
Ilustración 8 Configuración del archivo application. properties .....	11
Ilustración 9 Archivos del desarrollo del BackEnd .....	11
Ilustración 10 Directorio de config.....	11
Ilustración 11 Directorio de static. ....	12
Ilustración 12 Directorio de avatar .....	12
Ilustración 13 Archivos del desarrollo del FrontEnd.....	12
Ilustración 14 Directorio de LogopediaDigital.....	13

## OBJETIVOS

### General

Describir la información necesaria para realizar la configuración e instalación del aplicativo.

### Específicos

Describir el proceso de instalación.

Describir los requerimientos mínimos para levantar el aplicativo

Describir las herramientas tecnológicas que se utilizaron.

## INTRODUCCIÓN

En este manual se describa los pasos necesarios para poner en funcionamiento el aplicativo, se requiere que la persona encargada de la instalación, tenga conocimientos básicos de sistemas.

## REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

### Requerimientos mínimos de hardware

Titulo	Descripción
Procesador	1 Core
Memoria RAM	2 GB
Disco Duro	80 GB

Requerimiento mínimo de software.

Titulo	Descripción
SO	Linux
Privilegios	root

### Herramientas utilizadas en el desarrollo.

#### Docker 19.

La idea detrás de Docker es crear contenedores ligeros y portables para las aplicaciones software que puedan ejecutarse en cualquier máquina con Docker instalado, independientemente del sistema operativo que la máquina tenga por debajo, facilitando así también los despliegues.

#### Docker Compose 1.17.

Con Compose puedes crear diferentes contenedores y al mismo tiempo, en cada contenedor, diferentes servicios, unirlos a un volumen común, iniciarlos y apagarlos, etc. Es un componente fundamental para poder construir aplicaciones y microservicios.

#### Java 14.

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde

portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes.

#### **Spring Boot 4.**

Spring Boot es una infraestructura ligera que elimina la mayor parte del trabajo de configurar las aplicaciones basadas en Spring. En este tutorial, aprenderá cómo utilizar los iniciadores, los criterios y la estructura de archivos ejecutable JAR de Spring Boot para crear rápidamente aplicaciones basadas en Spring que «simplemente se ejecutan».

#### **PostgreSQL 12.**

PostgreSQL, o simplemente Postgres para darle un nombre más pintoresco, es un sistema de código abierto de administración de bases de datos del tipo relacional, aunque también es posible ejecutar consultas que sean no relaciones. En este sistema, las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las no relacionales hacen uso de JSON.

#### **Node 12.**

Node.js es un entorno de código abierto multiplataforma que ejecuta código JavaScript fuera de un navegador.

El potencial de Node.js, es que permite a los desarrolladores utilizar JavaScript para desarrollar en el lado del servidor. De esta forma se consigue contenido dinámico de páginas web antes de que la página se envíe al navegador web del usuario.

En consecuencia, Node.js unifica el desarrollo de aplicaciones web en torno a un único lenguaje de programación, en lugar de lenguajes diferentes para los scripts del lado del servidor y del lado del cliente.

#### **Angular 8.**

Angular es un framework de desarrollo para JavaScript creado por Google. La finalidad de Angular es facilitarnos el desarrollo de aplicaciones web SPA y además darnos herramientas para trabajar con los elementos de una web de una manera más sencilla y óptima.

#### **Apache 2.4.**

Apache Web Server es el software de servidor web más popular del mundo. También es conocido como HTTP Server. Se creó en 1995, es de código abierto y está desarrollado y mantenido por la Apache Foundation.

### **Instalación**

#### **Sistema**

#### **Actualización de sistema.**

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo apt-get upgrade
```

#### **Instala el paquete de requisitos previos.**

```
$ sudo apt-get install curl apt-transport-https ca-certificates  
software-properties-common
```

Para comprender mejor el comando anterior, aquí hay una breve descripción de lo que significa:

- apt-transport-https: permite que el administrador de paquetes transfiera datos a través de https
- ca-certificates: permite que el navegador web y el sistema verifiquen los certificados de seguridad
- curl: transfiere datos
- software-properties-common: agrega scripts para administrar el software

### Docker

#### Agrega los repositorios de Docker

Ahora tienes que agregar los repositorios de Docker. Esto facilitará mucho el proceso de instalación y al mismo tiempo podrás utilizar el método de instalación oficialmente compatible.

Primero, agrega la clave GPG, ingresando el siguiente comando en la línea de comando:

```
$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
```

A continuación, agrega el repositorio:

```
$ sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable"
```

Después de eso, actualiza la información del repositorio:

```
$ sudo apt update
```

Puedes asegurarte de estar instalando desde el repositorio de Docker en lugar del repositorio predeterminado de Ubuntu con este comando:

```
$ apt-cache policy docker-ce
```

Una salida correcta se verá como la siguiente con diferentes números de versión:

docker-ce:

```
Installed: (none)
```

```
Candidate: 16.04.1~ce~4-0~ubuntu
```

```
Version table:
```

```
16.04.1~ce~4-0~ubuntu 500
```

```
500
```

```
https://download.docker.com/linux/ubuntu/bionic/stableamd64packages
```

#### Instalación de Docker

```
$ sudo apt install docker-ce
```

#### Comprueba el estado de Docker

```
$ sudo systemctl status Docker
```

## Docker Compose

Descargar la versión estable docker compose.

```
$ sudo curl -L
"https://github.com/docker/compose/releases/download/1.27.3/docker-
compose-$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Aplicar permisos ejecutables al binario

```
$ sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Prueba la instalación.

```
$ docker-compose --version
docker-compose version 1.27.3, build 1110ad01
```

## Java

Instalación de OpenJK 14 kit jdk

```
$ sudo apt-get install openjdk-14-jdk
```

### Configurar variables de entorno.

Una vez que los pasos anteriores se completan con éxito, necesitamos configurar las variables de entorno "JAVA\_HOME" y "PATH". Ingrese los siguientes comandos para configurar sus variables de entorno. Asegúrese de que sus variables de entorno apunten a una instalación válida de JDK.

```
$ exportar JAVA_HOME = / usr / lib / jvm / openjdk-14-jdk
```

Agregue el directorio bin de JAVA a la variable PATH

```
$ export PATH = $ PATH: $ JAVA_HOME / bin
```

### Verificar la instalación de Java.

Una vez que se completa la descarga e instalación de OpenJDK 14, podemos verificar la versión instalada de OpenJDK 14 usando el siguiente comando.

```
$ java --version
openjdk 14-ea 2020-03-17
```

Entorno de tiempo de ejecución OpenJDK (compilación 14-ea + 18-Ubuntu-1)

Servidor VM OpenJDK de 64 bits (compilación 14-ea + 18-Ubuntu-1, modo mixto, uso compartido)

## Nodejs.

Actualizar los repositorios del sistema.

```
$ sudo apt update
```

Con esto nos aseguramos de que los repositorios estén sincronizados y el sistema pueda descargar de forma segura lo que está almacenado en ellos.

En seguida, puedes instalar Node.js ejecutando el siguiente comando.

```
$ sudo apt install nodejs
```

También puedes instalar NPM, que es el administrador de paquetes de node.js.

```
$ sudo apt install npm
```

Por último, comprueba la versión instalada. Para hacerlo, ejecuta el siguiente comando:

```
$ nodejs -v
```

### Angular.

Actualizar los repositorios del sistema.

```
$ sudo apt update
```

Instalación de angular cli.

```
$ sudo npm install -g @angular/cli
```

Verificar la instalación.

```
$ ng -version
```

### Dockerfile

El archivo Dockerfile para el desarrollo BackEnd esta detallado la configuración para crear el contenedor de Java 14 en la Ilustración 1.

Ilustración 1 Dockerfile de servicio de BackEnd

```
FROM openjdk:14-jdk-buster
LABEL email="bryan.manzabal@ug.edu.ec"
COPY *.jar app.jar
RUN rm /etc/localtime && \
ln -s /usr/share/zoneinfo/America/Guayaquil /etc/localtime && \
mkdir -p app/build/config/static/img/avatar && \
chmod 777 app
EXPOSE 1001
ENTRYPOINT ["java", "-XX:+UseG1GC", \
"-Dfile.encoding=UTF-8", \
"-Duser.timezone=America/guayaquil", \
"-jar", "/app.jar", \
"--spring.config.location=file:/app/build/config/application.properties"]
```

El archivo Dockerfile para el desarrollo de FrontEnd que se detalla la configuración para crear el contenedor de Apache en la Ilustración 2.

Ilustración 2 Dockerfile del desarrollo FrontEnd.

```
FROM httpd
COPY ./LogopediaDigital/ /usr/local/apache2/htdocs/
```

### Docker Compose

El archivo docker-compose.yml se configura como se va levantar el contenedor de en la ilustración 3 se detalla la configuración de puertos, volúmenes y límites de memoria del contenedor de la base de datos de Postgres y el servicio de Java.

Ilustración 3 Archivo de configuración de docker-compose.yml

```
version: "3"
services:
  logopedia-digital-db:
    image: postgres
    container_name: DB_logopedia_Digital
    environment:
      - POSTGRES_USER=LogopediaDigital
      - POSTGRES_PASSWORD=Logoped@2020
      - POSTGRES_DB=LogopediaDB
    ports:
      - "1000:5432"
    restart: always
    deploy:
      replicas: 1
      resources:
        limits:
          cpus: '1'
          memory: 1G
    networks:
      - logopedia-net
  logopedia-digital-api:
    build: .
    image: bryan.manzabal/logopedia-api:1.0
    container_name: B4E_Logopedia_Digital_API_version_1.0
    ports:
      - "1001:1001"
    restart: always
    deploy:
      replicas: 1
      resources:
        limits:
          cpus: '1'
          memory: 2G
    volumes:
      - /opt/tesis/bryan/logopedia-digital-api/build/config:/app/build/config
    networks:
      - logopedia-net
networks:
  logopedia-net:
    driver: bridge
    ipam:
      driver: default
      config:
        - subnet: 172.34.0.0/16
```

El archivo docker-compose.yml se configura como se va levantar el contenedor de en la ilustración 4 se detalla la configuración de puertos, volúmenes y límites de memoria del contenedor de Apache.

#### **Application properties.**

En la Ilustración 4 se describe las configuraciones del servicio del BackEnd, el cual se levanta con el puerto 1001 y un PATH raíz.

*Ilustración 4 Configuración del archivo application. properties*

```
# Configuración de servicio de Spring BootS
server.port=1001
server.servlet.context-path=/rest/logopedia/digital/v1.0
```

En la Ilustración 5 se detalla la configuración de la conexión de la base de datos postgres.

*Ilustración 5 Configuración del archivo application. properties*

```
# Spring DATASOURCE (DataSourceAutoConfiguration & DataSourceProperties)
spring.datasource.url=jdbc:postgresql://DB_logopedia_Digital:5432/LogopediaDB
spring.datasource.username=LogopediaDigital
spring.datasource.password=Logoped@2020
```

En la Ilustración 6 se detalla la configuración del usuario del sistema y la llave de encriptación para la contraseña del sistema y en que ambiente esta levantado el desarrollo del BackEnd.

*Ilustración 6 Configuración del archivo application. properties*

```
ambient=server
encryption.key=586E327235753878
user.master=admin@ug.edu.ec
pass.master=Logopedia2020.
```

En la Ilustración 7 se detallan las configuraciones de correo para las notificaciones del sistema.

*Ilustración 7 Configuración del archivo application. properties*

```
# Configuración de correo
spring.mail.host=smtp.gmail.com
spring.mail.port=587
spring.mail.username=username
spring.mail.password=password
```



En la Ilustración 8 se detallan las configuraciones adicionales para las notificaciones.

*Ilustración 8 Configuración del archivo application.properties*

```
# Other properties
spring.mail.properties.mail.smtp.auth=true
spring.mail.properties.mail.smtp.connectiontimeout=5000
spring.mail.properties.mail.smtp.timeout=5000
spring.mail.properties.mail.smtp.writetimeout=5000
```

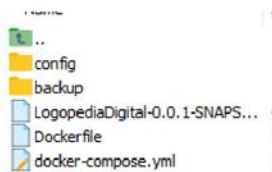
### Puesta en producción

Para poner en marcha el desarrollo del back end se debe mantener esta estructura de directorios

```
$ cd {[WORKDIR]}/logopedia-digital-api/build/
```

En la Ilustración 9 se detalla los archivos que son necesarios para que el proyecto se ejecute correctamente.

*Ilustración 9 Archivos del desarrollo del BackEnd.*



*Ilustración 10 Directorio de config.*



En la Ilustración 11 se detalla el contenido de la carpeta config que se visualiza en la Ilustración 9.

Ilustración 11 Directorio de static.

..			
avatar		2020-08-15 ...	root
zapatos.PNG	15	2020-08-15 ...	root
xilofono.PNG	14	2020-08-15 ...	root
velas.PNG	12	2020-08-15 ...	root
vaca.PNG	8	2020-08-15 ...	root
uvas.PNG	8	2020-08-15 ...	root
tren.PNG	13	2020-08-15 ...	root
tortuga.PNG	9	2020-08-15 ...	root
toro.PNG	10	2020-08-15 ...	root
toalla.PNG	11	2020-08-15 ...	root
tigre.PNG	29	2020-08-15 ...	root
tenedor.PNG	16	2020-08-15 ...	root
taxi.PNG	23	2020-08-15 ...	root
submarino.PNG	10	2020-08-15 ...	root
stop.PNG	8	2020-08-15 ...	root
soplar.PNG	25	2020-08-15 ...	root
sol.PNG	10	2020-08-15 ...	root

En la Ilustración 12 se detalla el contenido del directorio avatar que se visualiza en la Ilustración 11.

Ilustración 12 Directorio de avatar

..			
girl.jpg	7	2020-08-15 ...	root
boy.jpg	97	2020-08-15 ...	root

En la Ilustración 13 se detalla los archivos que se necesitan para poder ejecutar el desarrollo del FrontEnd.

Ilustración 13 Archivos del desarrollo del FrontEnd.

Name	Size (KB)	Last modified	Owner
..			
LogopediaDigital		2020-09-18 ...	root
Dockerfile	1	2020-09-16 ...	root
docker-compose.yml	1	2020-09-16 ...	root

En la Ilustración 14 se detalla el contenido del directorio LogopediaDigital que se puede visualizar en la Ilustración 13.

Ilustración 14 Directorio de LogopediaDigital.

Nombre	Tamaño	Fecha de modificación	Permisos
assets		2020-09-17 ...	root
vendor-es5.js.map	3 949	2020-09-17 ...	root
js vendor-es5.js	8 810	2020-09-17 ...	root
vendor-es2015.js.map	8 520	2020-09-17 ...	root
js vendor-es2015.js	7 469	2020-09-17 ...	root
styles-es5.js.map	182	2020-09-17 ...	root
js styles-es5.js	178	2020-09-17 ...	root
styles-es2015.js.map	184	2020-09-17 ...	root
js styles-es2015.js	177	2020-09-17 ...	root
server1.zip	32 560	2020-09-18 ...	root
runtime-es5.js.map	6	2020-09-17 ...	root
js runtime-es5.js	6	2020-09-17 ...	root
runtime-es2015.js.map	6	2020-09-17 ...	root
js runtime-es2015.js	6	2020-09-17 ...	root
polyfills-es5.js.map	369	2020-09-17 ...	root
js polyfills-es5.js	683	2020-09-17 ...	root
polyfills-es2015.js.map	255	2020-09-17 ...	root
js polyfills-es2015.js	263	2020-09-17 ...	root
main-es5.js.map	2 383	2020-09-17 ...	root
js main-es5.js	4 710	2020-09-17 ...	root
main-es2015.js.map			
js main-es2015.js			
index.html	1	2020-09-17 ...	root
favicon.ico	1	2020-09-17 ...	root

### Comandos.

Para levantar la aplicación se ubica en el directorio que se menciona en la Ilustración 9 e Ilustración 13 se ejecuta el siguiente comando.

```
$ docker-compose up
```

Ene le caso de que el servicio esta ejecutándose y desean realizar una actualización de desarrollo o una configuración adicional se debe ejecutar el siguiente comando.

```
$ docker-compose up --build --force-recreate
```


**Anexo. Manual de Usuario**

 LOGOPEDIA DIGITAL	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.

# **MANUAL DE USUARIO LOGOPEDIA DIGITAL**


**SEPTIEBRE/2020**

**Versión: 1.0**

	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.

### Tabla de contenido

1. Introducción:	3
2. Objetivo:	3
3. Glosario:	3
4. Criterios:	3
5. Página principal logopedia digital	4
5.1 Acceso (Login)	4
6. Módulos principales del sistema	5
6.1 Módulo Pacientes	6
6.1.1 Pantalla de Pacientes	6
6.1.2 Registro de Pacientes	7
6.1.3 Opción de Eliminar Pacientes	8
6.1.4 Opción Ver Mas	9
6.1.5 Apartado Diagnostico del paciente	10
6.1.6 Apartado Terapias	11
7. Módulo Tratamientos	13
7.1 Pantalla de Tratamientos	14
7.1.1 Opción Registrar Tratamiento	15
7.1.2 Opción Eliminar Tratamiento	15
8. Reportes	16
9. Opción Salir	17

 LOGOPEDIA DIGITAL	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.

### 1. Introducción:

En el presente manual se detalla paso a paso el adecuado uso de cómo utilizar la plataforma de Logopedia Digital.

### 2. Objetivo:

El objetivo del presente Manual de Usuario es facilitar al administrador de Logopedia Digital una guía para ingresar correctamente los datos requeridos por cada componente (registro de paciente, registro de tratamiento) del Dashboard, con la finalidad de minimizar el error de datos ingresados en la administración del contenido de cada módulo.


### 3. Glosario:

Para comprensión del presente Manual, se deberá tener en claro los siguientes términos:

- **Componente:** Es un bloque, que contiene un template, estilos y lógica.
- **Dashboard:** Es un tablero administrativo o también un gestor de contenidos.
- **Scroll:** Es una barra de desplazamiento utilizada para hablar del desplazamiento de los contenidos 2D que se muestran en la ventana de un navegador.

### 4. Criterios:

- **La Efectividad:** La información sea relevante y pertinente a los procesos del negocio, y se proporcione de una manera oportuna, correcta, consistente y utilizable.
- **La Eficiencia:** La información sea generada con el óptimo (más productivo y económico) uso de los recursos.
- **La Confidencialidad:** La protección de información sensible contra revelación no autorizada.
- **La Integridad:** Con la precisión y completitud de la información, así como con su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio.
- **La Disponibilidad:** La información esté disponible cuando sea requerida por los procesos del negocio en cualquier momento. También concierne a la protección de los recursos y las capacidades necesarias asociadas.
- **El Cumplimiento:** Acatar aquellas leyes, reglamentos y acuerdos contractuales a los cuales está sujeto el proceso de negocio, es decir, criterios de negocios impuestos externamente, así como políticas internas.
- **La Confiabilidad:** La información apropiada para que la gerencia administre la entidad y ejerza sus responsabilidades fiduciarias y de gobierno.

	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.

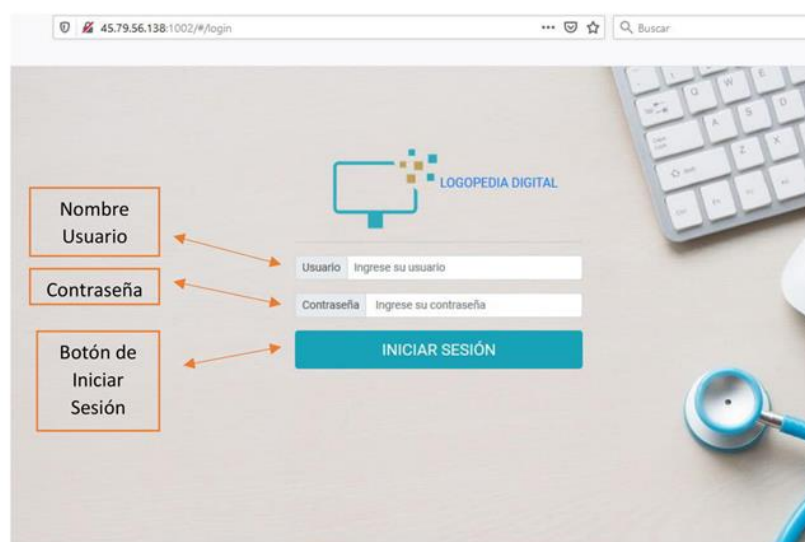
## 5. Página principal logopedia digital


Para visualizar el contenido de la página web principal de Logopedia digital, el usuario deberá digitar la siguiente URL:

<http://45.79.56.138:1002/#/login>

### 5.1 Acceso (Login)

Luego de haber ingresado la url, aparecerá el contenido de la página web en la cual para acceder deberá introducir un usuario y contraseña para después presionar el botón de iniciar sesión.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.


## 6. Módulos Principales del Sistema

Al ingresar se visualizarán los principales módulos del sistema, pacientes, tratamientos y reportes los mismos que se muestran en el Navbar de la parte superior del contenido de la página de Logopedia Digital.

El Navbar permite al usuario navegar hacia el módulo deseado de su interés (Inicio, Pacientes, Tratamientos, Reportes y Salir).





	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.

## 6.1 Módulo Pacientes

En el módulo de pacientes como su descripción lo indica se podrá registrar, modificar y leer la información de cada paciente.




### 6.1.1 Pantalla de Pacientes

Al dar click en el botón Administrar se visualizará el contenido de la lista de los pacientes ingresados, con la opción de registrar un paciente, buscar un paciente y ver más del paciente.

Botón para registrar un paciente.

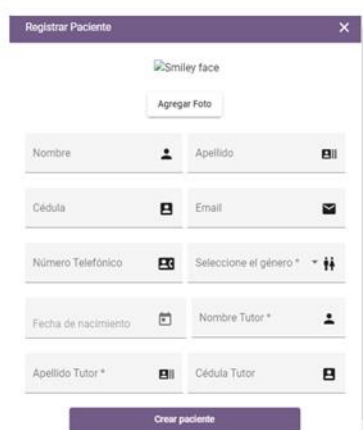


Botón para acceder a la información del paciente.

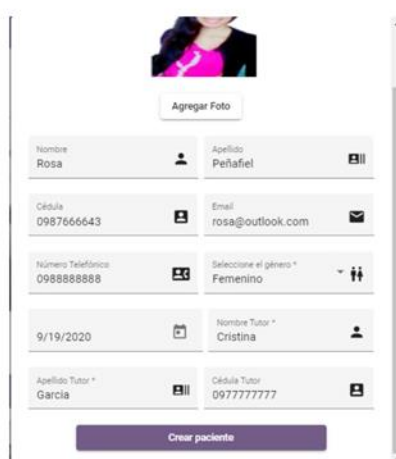
	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.


### 6.1.2 Registro de Pacientes

Al dar click en el botón de registrar paciente se abre el formulario de registro con los campos requeridos para realizar el registro.

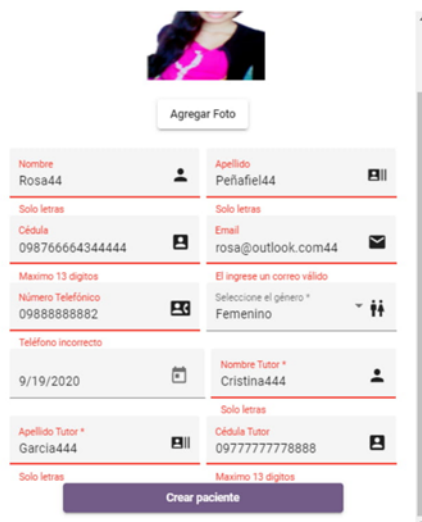


- Llenar todos los campos requeridos para el registro de pacientes.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.	

- Si se ingresan datos incorrectos los campos se pintaran de rojo y no permitirá su registro.



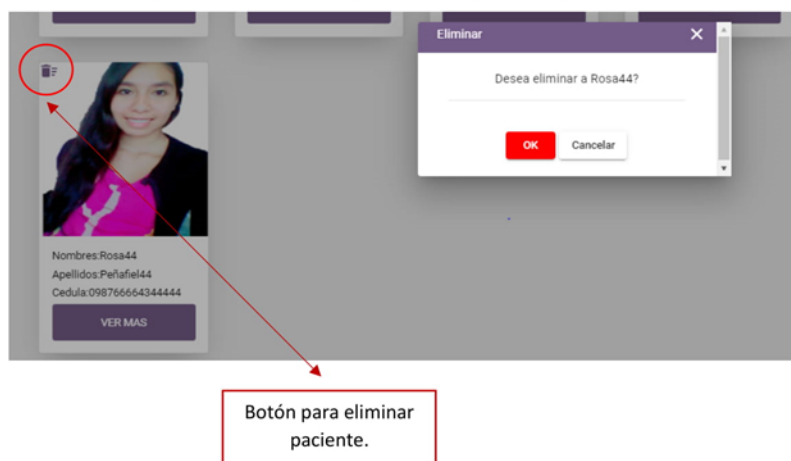
Agregar Foto


Nombre Rosa44	Apellido Peñafiel44
Solo letras	Solo letras
Cédula 098766664344444	Email rosa@outlook.com44
Maximo 13 digitos	El ingrese un correo válido
Número Telefónico 09888888882	Seleccione el género *
Telefono incorrecto	Femenino
9/19/2020	Nombre Tutor * Cristina444
Apellido Tutor * García444	Solo letras
Solo letras	Cédula Tutor 09777777778888
	Maximo 13 digitos

Crear paciente

### 6.1.3 Opción de Eliminar Pacientes

En esta opción el administrador podrá eliminar pacientes que se encuentren registrados.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.

#### 6.1.4 Opción Ver Mas


En el botón de la opción ver más le permitirá visualizar a detalle la información de cada paciente.

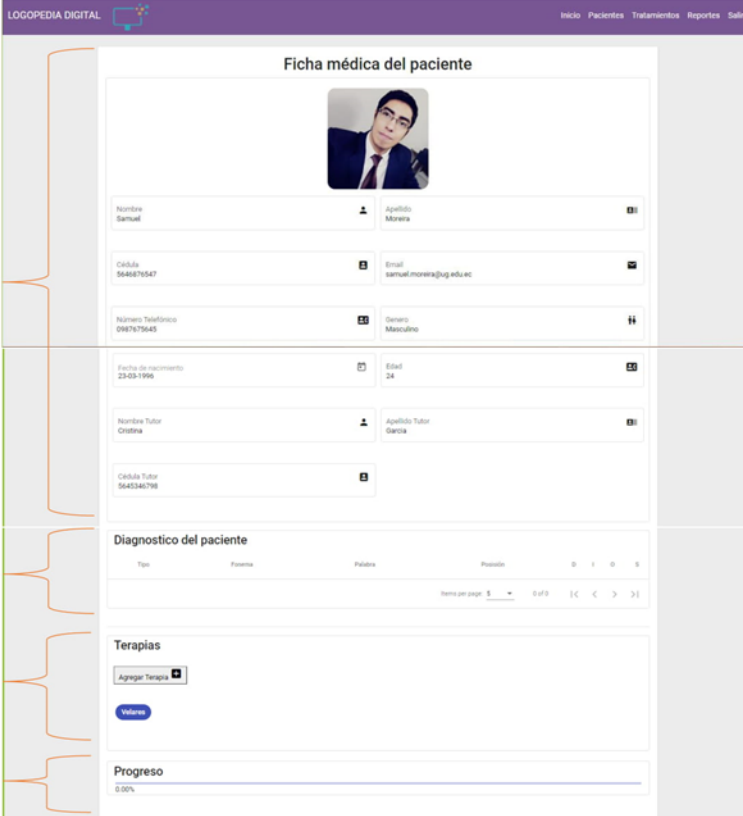


Después de a ver dado click en el botón ver más se visualizara el contenido de:

- Ficha médica del paciente
- Diagnóstico del paciente
- Terapias
- Progreso

En el apartado de la ficha médica se muestra la información de los datos registrados del paciente.

	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.



**Ficha médica del paciente**

Nombre: Samuel | Apellido: Moreira

Cédula: 5646879347 | Email: samuel.moreira@ug.edu.ec

Número Telefónico: 0987675645 | Género: Masculino

Fecha de nacimiento: 23-03-1996 | Edad: 24

Nombre Tutor: Cristina | Apellido Tutor: Garcia

Cédula Tutor: 5645345798

**Diagnostico del paciente**

Tipo	Fonema	Palabra	Posición	D	I	O	S
Items per page: 5   0 of 0   < > >							

**Terapias**

Agregar Terapia


**Progreso**

0.00%

### 6.1.5 Apartado Diagnostico del Paciente

En esta parte se visualizara el contenido del diagnóstico del paciente.

Diagnostico del paciente							
Tipo	Fonema	Palabra	Posición	D	I	O	S
Items per page: 5   0 of 0   < > >							

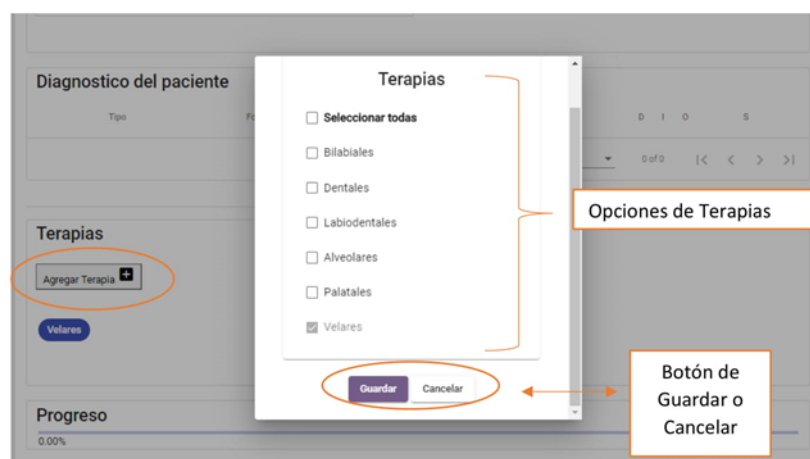
	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.


### 6.1.6 Apartado Terapias

En la opción de terapias el usuario podrá agregar y seleccionar más de una terapia en los tratamientos de un paciente.

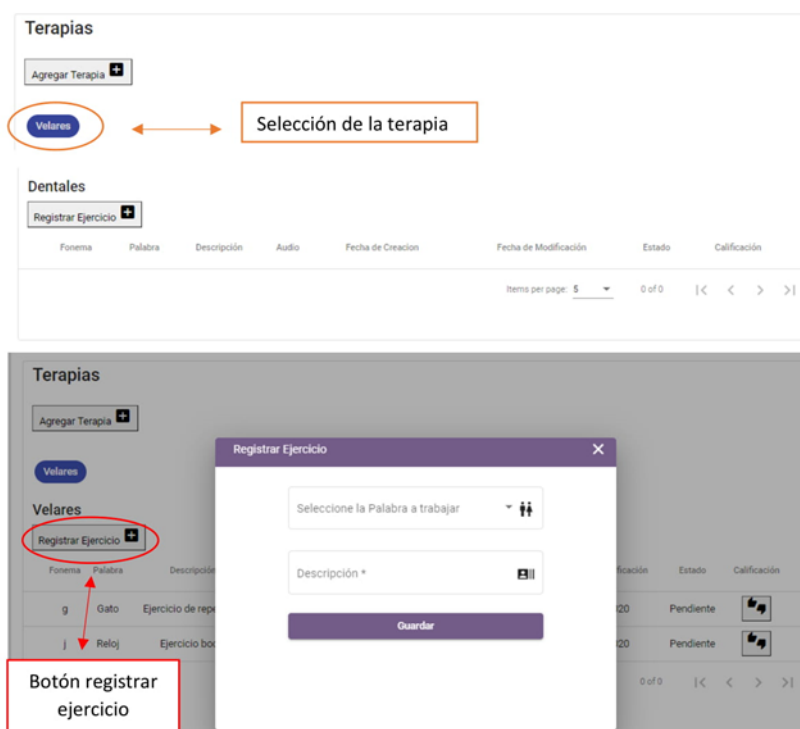


Una vez de click en el botón de agregar terapias se mostrara una ventana emergente donde el administrador podrá escoger entre seleccionar todas opciones o las que considere necesarias.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.

Después de la selección de terapia se le podrán agregar ejercicios con una descripción y estos se visualizarán en una tabla detallada a continuación donde el administrador podrá aceptar o rechazar el ejercicio.



**Terapias**

Agregar Terapia +

**Velares**

Selección de la terapia

**Dentales**

Registrar Ejercicio +

Fonema	Palabra	Descripción	Audio	Fecha de Creación	Fecha de Modificación	Estado	Calificación
Items per page: 5 0 of 0  < < > >							

**Terapias**

Agregar Terapia +

**Velares**

Registrar Ejercicio +

Botón registrar ejercicio


**Registrar Ejercicio**

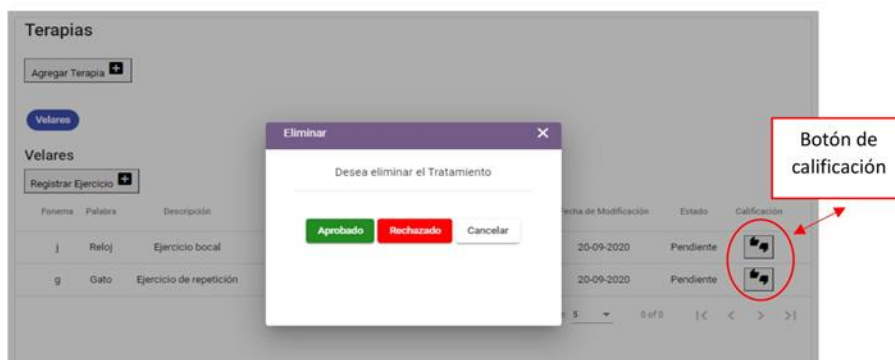
Seleccione la Palabra a trabajar

Descripción \*

Guardar

El administrador puede aprobar o rechazar un ejercicio según los criterios de evaluación.

	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.



En la barra de progreso aparecera en porcentaje según la aceptación del ejercicio que el administrador considere aceptada o rechazada.




## 7. Módulo Tratamientos

En el módulo de tratamientos como su descripción lo indica se podrá registrar y modificar la información de los tratamientos de cada paciente.





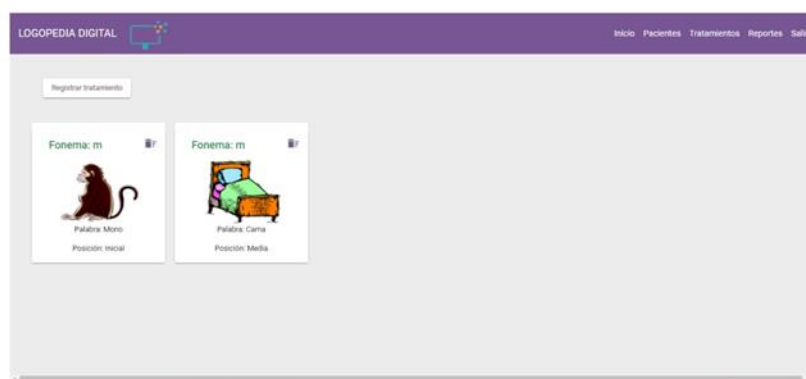
	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.


### 7.1 Pantalla de Tratamientos

Al dar click en el botón Administrar se visualizará el contenido de los diferentes tratamientos existentes en la base de datos (Bilabiales, Dentales, Labiodentales, Alveolares, Palatales, Velares), para su respectiva utilización de cada tratamiento.



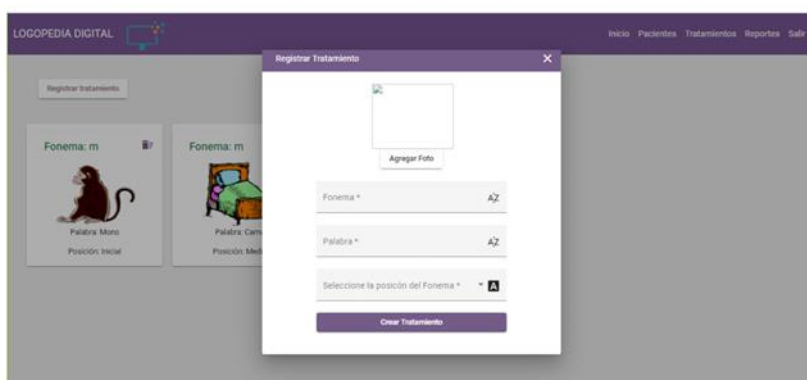
Una vez se da clic en el tratamiento deseado se visualizará el contenido de los fonemas del mismo, en los fonemas ya registrados tienen la opción de eliminar.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.

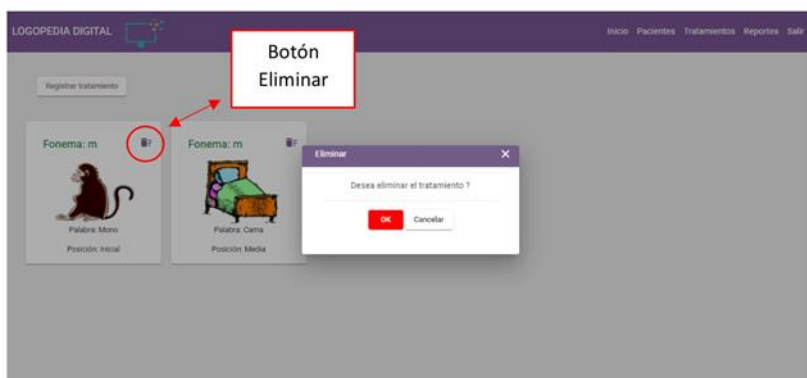
### 7.1.1 Opción Registrar Tratamiento


Para registrar un tratamiento se lo hace en base a “ELA - Albor. Examen Logopédico de articulación”, deberá llenar todos los campos para poder crear el registro.



### 7.1.2 Opción Eliminar Tratamiento

En la parte superior de los fonemas se encuentra un botón el cual le permitirá eliminar el tratamiento, al dar click aparece una ventana emergente para confirmar si desea eliminar o no el fonema.



	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	Versión: 1.0.	Fecha: Septiembre/2020.

## 8. Reportes

En el contenido de reportes el administrador encontrara en la parte superior un buscador y un listado detallado de los pacientes.

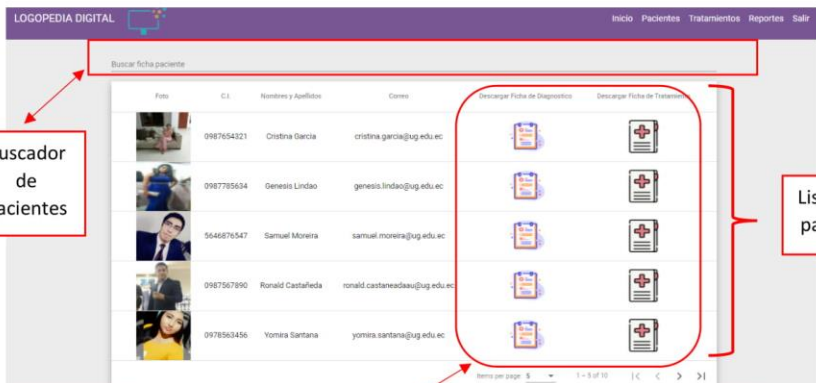
### ▪ Buscador de Pacientes

Le permite al administrador buscar a los pacientes por cedula, nombres, apellidos y correo.


Buscar ficha paciente

### ▪ Listado de Pacientes

Se muestra en lista los pacientes registrados en el sistema, el cual posee los campos de (Foto, C.I., Nombres y Apellidos, correo, descargar ficha de diagnóstico y descargar ficha de tratamiento) las fichas de los pacientes se descargan en formato PDF.



The screenshot displays the 'LOGOPEDIA DIGITAL' web application interface. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Pacientes, Tratamientos, Reportes, and Salir. Below the navigation bar is a search bar labeled 'Buscar ficha paciente'. The main content area shows a table of patients with columns: Foto, C.I., Nombres y Apellidos, Correo, Descargar Ficha de Diagnóstico, and Descargar Ficha de Tratamiento. The table lists five patients: Cristina Garcia, Genesis Lindao, Samuel Moreira, Ronald Castañeda, and Yomira Santana. Each patient row has a photo, identification number, name, email, and two download icons (a document icon and a plus icon). A red box highlights the search bar, and another red box highlights the table. A red arrow points from the search bar to a label 'Buscador de pacientes'. A red arrow points from the table to a label 'Listado de pacientes'. A red arrow points from the download icons to a label 'Descarga de Ficha de diagnóstico y Ficha de tratamiento de pacientes (PDF)'.

	Manual de Usuario Logopedia Digital	
	<b>Versión:</b> 1.0.	<b>Fecha:</b> Septiembre/2020.

### 9. Opción Salir

El botón salir se encuentra en la parte superior del Navbar, al dar click sobre el mismo este regresara a la pantalla inicio del Login.

