



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Tema:**

---

**APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES  
DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN  
CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.**

---

Trabajo de Integración Curricular, Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado  
previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

**ÁREA:** Software

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Desarrollo de software

**Autor:** Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez

**Tutor:** Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg.

Ambato, Ecuador

septiembre - 2022

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular con el tema: APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación realizado por el señor Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2022

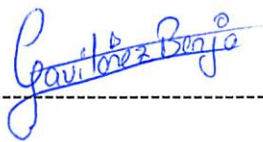
-----  
Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg.

TUTOR

## AUTORÍA

El presente trabajo de Integración Curricular titulado: APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2022



Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez

C.C 1850084672

AUTOR

## **APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Integración Curricular presentado por el señor Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, septiembre 2022.

-----  
Ing. Pilar Urrutia, Mg.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----  
Ing. Rubén Eduardo Nogales Portero

**PROFESOR CALIFICADOR**

-----  
Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres

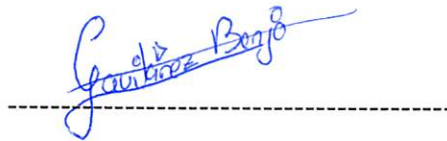
**PROFESOR CALIFICADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Integración Curricular como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Integración Curricular en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2022.



Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez

C.C. 1850084672

AUTOR

## **DEDICATORIA**

*El presente proyecto es dedicado a mis padres, Evelin y Napoleón, pilares fundamentales en mi vida, en reconocimiento a todo el sacrificio para poder continuar con mis estudios, por su constante apoyo, dedicación y amor. Gracias por ser mis padres.*

*En memoria de mi abuelo, Humberto Gavilánez, por demostrarme ser la persona más fuerte ante cualquier problema, aunque no esté en cuerpo presente, siempre estará acompañándome y te recordaré en cada momento.*

*A familiares y amigos, quienes formaron parte de mi vida, y que de alguna forma aportaron para llegar a este momento. Muchas gracias.*

***Benjamín Napoleón Gavilánez Velásquez***

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios porque sin él nada de esto hubiera sido posible.*

*A mis padres, Evelin y Napoleón, quienes a lo largo de mi vida han apoyado y motivado cada decisión que he tomado, por ser los primordiales promotores de mis sueños, gracias por confiar y creer en mí.*

*A los docentes de la facultad por brindar sus valiosos conocimientos que sirvieron en el desarrollo del proyecto.*

*Un agradecimiento especial para mi tutor, Ing. Clay Aldás, por ser un excelente maestro en compartir y brindar sus conocimientos, por la preocupación y bienestar de los estudiantes dentro y fuera del aula. Por su calidad de persona, gracias por todo.*

## ÍNDICE

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA .....</b>	<b>iii</b>
<b>APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE FÓRMULAS .....</b>	<b>xx</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>xxi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Tema de investigación .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes investigativos .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Fundamentación teórica .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4.1 Objetivo general.....</b>	<b>11</b>



1.4.2	Objetivos específicos.....	11
<b>CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA .....</b>		<b>12</b>
2.1	Materiales .....	12
2.2	Métodos .....	17
2.2.1	Modalidad de la investigación .....	17
2.2.2	Población y muestra .....	18
2.2.3	Recolección de información .....	20
2.2.3.1	Resultados de la primera encuesta.....	20
2.2.3.2	Resultados de la segunda encuesta.....	33
2.2.4	Procesamiento y análisis de datos .....	44
<b>CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>49</b>
3.1	Análisis y discusión.....	49
3.1.1	La sociedad y las personas con discapacidad auditiva.....	49
3.1.2	Lenguajes de programación para desarrollo móvil .....	53
3.1.3	Metodologías para el desarrollo móvil.....	57
3.2	Desarrollo de la propuesta .....	58
3.2.1	Fase I: Exploración.....	58
3.2.1.1	Definición de los stakeholders .....	59
3.2.1.2	Definición del alcance .....	59
3.2.1.3	Establecimiento del proyecto.....	59

<b>3.2.2</b>	<b>Fase II: Inicialización .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.2.1</b>	<b>Configuración del ambiente de desarrollo .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.2.2</b>	<b>Planificación de fases.....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.2.3</b>	<b>Diseño de la base de datos.....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.2.4</b>	<b>Arquitectura de la aplicación móvil.....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.2.5</b>	<b>Análisis de los requisitos iniciales .....</b>	<b>64</b>
<b>3.2.2.6</b>	<b>Funcionalidades establecidas.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2.2.7</b>	<b>Diagramas de caso de uso .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.2.8</b>	<b>Prototipo de la aplicación móvil.....</b>	<b>72</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Fase III: Producción .....</b>	<b>80</b>
<b>3.2.3.1</b>	<b>Backend .....</b>	<b>80</b>
<b>3.2.3.2</b>	<b>Storycard .....</b>	<b>84</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Fase IV: Estabilización.....</b>	<b>93</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Fase V: Pruebas .....</b>	<b>94</b>
<b>3.2.5.1</b>	<b>Pruebas de funcionalidades .....</b>	<b>94</b>
<b>3.2.5.2</b>	<b>Pruebas de aceptación .....</b>	<b>105</b>
<b>3.2.5.3</b>	<b>Pruebas de experimentación.....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>116</b>
<b>4.1</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>116</b>
<b>4.2</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>116</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>123</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b>	<b>Encuesta 1, primera pregunta. ....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2.2</b>	<b>Encuesta 1, segunda pregunta. ....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 2.3</b>	<b>Encuesta 1, tercera pregunta. ....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2.4</b>	<b>Encuesta 1, cuarta pregunta. ....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 2.5</b>	<b>Encuesta 1, quinta pregunta. ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2.6</b>	<b>Encuesta 1, sexta pregunta. ....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 2.7</b>	<b>Encuesta 1, séptima pregunta. ....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2.8</b>	<b>Encuesta 1, octava pregunta. ....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2.9</b>	<b>Encuesta 1, novena pregunta. ....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2.10</b>	<b>Encuesta 1, décima pregunta. ....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 2.11</b>	<b>Encuesta 1, décima primera pregunta. ....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2.12</b>	<b>Encuesta 1, décima segunda pregunta. ....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2.13</b>	<b>Encuesta 1, décima tercera pregunta. ....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 2.14</b>	<b>Encuesta 1, décima cuarta pregunta. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 2.15</b>	<b>Encuesta 2, primera pregunta. ....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 2.16</b>	<b>Encuesta 2, segunda pregunta. ....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 2.17</b>	<b>Encuesta 2, tercera pregunta. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 2.18</b>	<b>Encuesta 2, cuarta pregunta. ....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 2.19</b>	<b>Encuesta 2, quinta pregunta. ....</b>	<b>37</b>

<b>Figura 2.20</b>	<b>Encuesta 2, sexta pregunta.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 2.21</b>	<b>Encuesta 2, séptima pregunta.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 2.22</b>	<b>Encuesta 2, octava pregunta. ....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 2.23</b>	<b>Encuesta 2, novena pregunta. ....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 2.24</b>	<b>Encuesta 2, décima pregunta. ....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 2.25</b>	<b>Encuesta 2, décima primera pregunta. ....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 2.26</b>	<b>Encuesta 2, décima segunda pregunta. ....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 2.27</b>	<b>Comparación, dedicación de la persona con discapacidad auditiva</b> <b>45</b>	
<b>Figura 2.28</b>	<b>Comparación, medios de comunicación.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 2.29</b>	<b>Comparación, aplicaciones móviles de idiomas .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 2.30</b>	<b>Comparación, desarrollo de aplicaciones de lengua de señas.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 3.1</b>	<b>Modelo Relacional .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 3.2</b>	<b>Arquitectura de la aplicación móvil.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 3.3</b>	<b>Diagrama de caso de uso de los Administradores .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 3.4</b>	<b>Diagrama de caso de uso para Estudiantes .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 3.5</b>	<b>Inicio de sesión .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 3.6</b>	<b>Menú administrador .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 3.7</b>	<b>Administración/Contenido.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 3.8</b>	<b>Administración/Contenido/Niveles .....</b>	<b>75</b>

<b>Figura 3.9</b>	<b>Administración/Contenido/Subniveles .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 3.10</b>	<b>Administración/Contenido/Pruebas.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 3.11</b>	<b>Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 3.12</b>	<b>Administración/Contenido/Administradores .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 3.13</b>	<b>Registrarse .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 3.14</b>	<b>Menú estudiante .....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 3.15</b>	<b>Estudiantes/Contenido.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 3.16</b>	<b>Estudiantes/Contenido/Prueba .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 3.17</b>	<b>Estudiantes/Revisar niveles.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 3.18</b>	<b>Estudiantes/Perfil.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 3.19</b>	<b>Rutas/usersRoutes.js.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 3.20</b>	<b>Controladores/usersController.js.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 3.21</b>	<b>Modelos/users.js .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 3.22</b>	<b>Inicio de sesión para administradores y estudiantes .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 3.23</b>	<b>Administración.....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 3.24</b>	<b>Administración/Contenido .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 3.25</b>	<b>Administración/Contenido/Niveles.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 3.26</b>	<b>Administración/Contenido/Subniveles.....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 3.27</b>	<b>Administración/Contenido/Pruebas.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 3.28</b>	<b>Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas .....</b>	<b>99</b>

<b>Figura 3.29</b>	<b>Administración/Contenido/Administradores .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 3.30</b>	<b>Registrarse .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 3.31</b>	<b>Menú estudiante .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 3.32</b>	<b>Estudiantes/Contenido.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 3.33</b>	<b>Estudiantes/Contenido/Prueba .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 3.34</b>	<b>Revisar niveles/Niveles .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 3.35</b>	<b>Revisar niveles/Subniveles .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 3.36</b>	<b>Estudiante/Perfil .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 3.37</b>	<b>Calificación de la aplicación.....</b>	<b>115</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b>	<b>Coefficiente de alfa de Cronbach en la encuesta para personas con discapacidad auditiva.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2.2</b>	<b>Coefficiente de alfa de Cronbach en la encuesta para personas sin discapacidad auditiva.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2.3</b>	<b>Población de Ambato sin el grupo de personas sordomudas.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 2.4</b>	<b>Población de personas con discapacidad auditiva en Ambato .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 2.5</b>	<b>Comparación y análisis entre encuestas .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 2.6</b>	<b>Cuadro comparativo. Comunicación.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 3.1</b>	<b>Cuadro comparativo. Discriminación .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 3.2</b>	<b>Cuadro comparativo. Estudio y trabajo.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 3.3</b>	<b>Cuadro comparativo. Educación inclusiva .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 3.4</b>	<b>Cuadro comparativo. Tecnología.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 3.5</b>	<b>Cuadro comparativo Lenguajes de programación para el desarrollo móvil</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 3.6</b>	<b>Metodologías para el desarrollo móvil.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 3.7</b>	<b>Planificación de fases.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 3.8</b>	<b>Funcionalidades Administradores: Inicio de Sesión .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 3.9</b>	<b>Funcionalidades Administradores: Administración .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 3.10</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/Contenido.....</b>	<b>66</b>



<b>Tabla 3.11</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/Contenido/Niveles</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 3.12</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Subniveles</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 3.13</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Pruebas</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 3.14</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Pruebas/ Preguntas.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 3.15</b>	<b>Funcionalidad Administradores: Administración/Contenido/Administradores.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 3.16</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Inicio de Sesión .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 3.17</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Registrarse.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 3.18</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 3.19</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/Contenido.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 3.20</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/ Continuar/ Prueba ..</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 3.21</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/Revisar niveles .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 3.22</b>	<b>Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/ Perfil .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 3.23</b>	<b>Storycard – Inicio de Sesión .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 3.24</b>	<b>Storycard – Administración .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 3.25</b>	<b>Storycard – Administración/Contenido .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 3.26</b>	<b>Storycard – Administración/ Contenido/ Niveles .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 3.27</b>	<b>Storycard – Administración/Contenido/Subniveles .....</b>	<b>87</b>

<b>Tabla 3.28</b>	<b>Storycard – Administración/Contenido/Pruebas .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 3.29</b>	<b>Storycard – Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 3.30</b>	<b>Storycard – Administración/Contenido/Administradores .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 3.31</b>	<b>Storycard – Registrarse.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 3.32</b>	<b>Storycard – Menú Estudiante.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 3.33</b>	<b>Storycard – Menú Estudiante/Contenido.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 3.34</b>	<b>Storycard – Menú Estudiante/Contenido/Prueba .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 3.35</b>	<b>Storycard – Menú Estudiante/Revisar Niveles .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 3.36</b>	<b>Storycard – Menú Estudiante/Perfil .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 3.37</b>	<b>Prueba de aceptación 1 .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 3.38</b>	<b>Prueba de aceptación 2 .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 3.39</b>	<b>Prueba de aceptación 3 .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 3.40</b>	<b>Prueba de aceptación 4 .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 3.41</b>	<b>Prueba de aceptación 5 .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 3.42</b>	<b>Prueba de aceptación 6 .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 3.43</b>	<b>Prueba de aceptación 7 .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 3.44</b>	<b>Prueba de aceptación 8 .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 3.45</b>	<b>Prueba de aceptación 9 .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla 3.46</b>	<b>Prueba de aceptación 10 .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla 3.47</b>	<b>Prueba de aceptación 11 .....</b>	<b>109</b>

<b>Tabla 3.48</b>	<b>Prueba de aceptación 12 .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabla 3.49</b>	<b>Prueba de aceptación 13 .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabla 3.50</b>	<b>Prueba de aceptación 14 .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabla 3.51</b>	<b>Prueba de experimentación para personas sin discapacidad auditiva</b>	<b>111</b>
<b>Tabla 3.52</b>	<b>Prueba de experimentación para personas con discapacidad auditiva</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 3.53</b>	<b>Valoración de aplicación de las personas que utilizaron la aplicación</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FÓRMULAS

<b>Fórmula 2.1</b>	<b>Fórmula para calcular muestra .....</b>	<b>18</b>
<b>Fórmula 2.2</b>	<b>Fórmula para calcular la muestra de la población de Ambato sin el grupo de personas sordomudas .....</b>	<b>19</b>
<b>Fórmula 2.3</b>	<b>Fórmula para calcular la muestra de la población de personas con discapacidad auditiva en Ambato .....</b>	<b>19</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

El uso de la tecnología ya no es un recurso privilegiado sino un recurso inevitable y al alcance de muchas personas. En la educación, la metodología de enseñanza tiene la necesidad de ajustar el contenido académico con el progreso tecnológico.

El presente proyecto tiene como fin desarrollar una aplicación para enseñar lenguaje de señas ecuatoriana, ya que actualmente las aplicaciones que enseñan este idioma instruyen elementos básicos. De esta forma la aplicación pretende educar desde elementos básicos hasta vocabulario avanzado, además de agregar constantemente nuevas señas debido a que la lengua de signos está en continuo crecimiento.

Para el desarrollo de la aplicación se empleó la metodología Mobile-D con el objetivo de tener una mejor flexibilidad y rapidez ante los cambios durante el desarrollo, utilizando el lenguaje de programación Kotlin, Javascript en Node.js como backend y la base de datos en PostgreSQL. Finalmente, se logró cumplir con el objetivo principal de la aplicación móvil, crear una herramienta útil para enseñar lengua de señas ecuatoriana mediante el uso de teléfonos inteligentes.

**Palabras clave:** Kotlin, Javascript, Nodejs, PostgreSQL, lengua de señas

## **ABSTRACT**

The use of technology is no longer a privileged resource but an inevitable resource within the reach of many people. In education, the teaching methodology has the need to adjust academic content with technological progress.

The present project aims to develop an application to teach Ecuadorian Sign Language, since currently the applications that teach this language instruct basic elements. In this way the application aims to educate from basic elements to advanced vocabulary, in addition to constantly adding new signs because the sign language is constantly growing.

For the development of the application, the Mobile-D methodology was used to have a better flexibility and speed in the face of changes during development, using the Kotlin programming language, Javascript in Node.js as backend and the database in PostgreSQL. Finally, the main objective of the mobile application was achieved, to create a useful tool to teach Ecuadorian sign language using smartphones.

**Keywords:** Kotlin, Javascript, Nodejs, PostgreSQL, sign language

# **CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Tema de investigación**

APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Las personas con discapacidad auditiva luchan por tener una forma de expresarse y entender al mundo, enfrentándose a varios problemas y limitaciones para desenvolverse en la sociedad como establecer una conversación, identificar sonidos y comprender el lenguaje oral [1]. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció que más del 5% de la población mundial tiene discapacidad auditiva y el pronóstico es que para el año 2050 existirá alrededor de 2500 millones de personas con pérdida de audición, ya sea por causas genéticas o por el uso inapropiado de aparatos más de 1000 millones de jóvenes pueden perder la audición temporal o permanentemente [2].

En el Ecuador, el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS), muestra que existen 66515 personas con discapacidades auditivas y solo en la ciudad de Ambato se encuentran 1881, cabe destacar que un porcentaje menor también sufre la discapacidad del habla conocidas como sordomudas. Los sordomudos, para poder comunicarse usan el lenguaje de señas que consiste en gestos y movimientos con sus manos, la mayoría de los ecuatorianos no sabe este idioma, y al encontrarse con una persona sordomuda no sabe cómo comunicarse [3].

La necesidad de comunicarse es evidente, en consecuencia, varias asociaciones han creado software para poder ayudar a personas sordomudas. El centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión (CEDETI) en la Pontificia Universidad Católica de Chile, la aplicación, Sueñolettras, una herramienta de apoyo para el proceso de escritura y lectura de estudiantes sordos e hipoacústicos y también usado por personas oyentes para mejorar su vocabulario de lengua de señas [4].

Asimismo, hay aplicaciones para lenguaje de señas en Ecuador como es el creado por el club Go-bots implementada en colaboración con APP Inventor, en el cual enseña lo más básico de este idioma, como son el abecedario, colores, nombres de animales y elementos básicos [5] .

En Ecuador existen iniciativas dirigidas a personas con deficiencia auditiva, pero el camino para la innovación y digitalización aún está empezando, por lo tanto, el acceso de las personas con discapacidad a algunos servicios aún es limitado, por ese motivo las personas con capacidades especiales auditivas y del lenguaje reciben atención deplorable en diferentes instalaciones. En consecuencia, estas personas se sienten disgustados, excluidos y frustrados por no poder comunicarse con la sociedad. Las aplicaciones ecuatorianas para el lenguaje de señas muestran información básica y no tienen una metodología para que el usuario tenga un progreso constante en el nuevo idioma [6].

## **1.2 Antecedentes investigativos**

Para el desarrollo del proyecto se realizó búsquedas en repositorios nacionales:

En [7]se menciona que el objetivo fue desarrollar una aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes con capacidades auditivas en la Unidad Educativa especializada Doctor Camilo Gallegos Domínguez. En la investigación se utilizó la metodología Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE), que se rige por fases permitiendo que el usuario sin previos conocimientos pueda usarlo como una guía de desarrollo de software. Las herramientas que utilizó fueron Daz Studio 4.10, Android Studio 3.5, Sketchfab, VLC Media Player, Ilustrador CC y LucidChart. La investigación realizada concluyó en que:

- Daz Studio 4.10 es eficiente debido a que sus librerías son libres y tiene la facilidad de manipular los recursos de construcción.
- Comprobó que la realidad aumentada y la realidad virtual incentiva el proceso de aprendizaje evidenciadas con un alto grado de satisfacción en la utilización



y facilidad de manipulación de recursos y también hacia el acceso, contenido y utilidad de la aplicación.

En [8] menciona que el objetivo fue desarrollar una propuesta digital como una herramienta de apoyo para mejorar la comunicación de las personas con discapacidad auditiva. En la investigación utilizó la metodología MADAMDM (Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles). Las herramientas que utilizó fueron Adobe Photoshop, Adobe Premiere, Adobe Audition, Adobe After Effects. En el año 2021 concluyó con:

- Las personas con discapacidades auditivas necesitan el apoyo de un familiar o amigo para poder comunicarse con las personas oyentes.
- Se debe desarrollar una aplicación móvil, con contenidos adaptados tanto para personas sordas, personas con hipoacusia y personas oyentes.
- Las aplicaciones móviles al mostrar videos deben contar con características como: sonido claro para los oyentes, y colocación de títulos y subtítulos para los no oyentes.

En [9] alega que el objetivo de su proyecto fue desarrollar un software educativo para la enseñanza del lenguajes para los estudiantes de cuarto nivel de la carrera de Educación Inicial de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato. En la investigación utilizó la metodología ADDIE y usó herramientas como Visual Estudio y Fireworks 8. Finalmente concluye con:

- Se contribuyó al aprendizaje con contenidos seleccionados y mejor adquisición de contenidos en el tema de lenguaje de señas.
- Los estudiantes de la carrera Educación Inicial no presentaron problemas al manejar las herramientas y recursos tecnológicos.
- El software es de acceso a cualquier sistema operativo.

En [10] aduce que el objetivo de su proyecto fue desarrollar una aplicación para el aprendizaje básico de lengua de señas ecuatoriana, también utilizó la metodología ágil

de desarrollo Extreme Programming. Para el desarrollo utilizó herramientas como Symfony, Composer, XAMPP, Bootstrap, Canva y Figma. En el año 2021 obtuvo:

- El desarrollo de la aplicación web permite el aprendizaje de la lengua de señas ecuatoriana.
- Se solventó los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Se utilizó arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) para un desarrollo organizado.
- Las herramientas son de software libre, ajustes fáciles, usabilidad, de fácil documentación.

En [11] menciona que el objetivo es implementar un prototipo de guante electrónico para traducir de lenguaje de señas a caracteres con voz artificial y conexión inalámbrica a dispositivos móviles para personas con discapacidad auditiva y de lenguaje en la Universidad Técnica de Ambato. Para el desarrollo de esta tecnología utilizó una pantalla Thin Film Transistor (TFT), acelerómetro y tarjeta electrónica con los respectivos módulos de procesamiento y presentación de datos, y sensores flexibles. En el año 2017 los resultados que se obtuvieron fueron:

- El guante electrónico permite traducir con una precisión del 90%.
- La detección de señas y el procesamiento se ejecuta de manera fluida y sin retardos debido al contar con una tarjeta electrónica de 16 Mhz.
- La interfaz y el guante electrónico contó con una interfaz de fácil manejo facilitando la comunicación entre emisor y receptor.

### **1.3 Fundamentación teórica**

#### **Tecnologías de la información y comunicación**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son desarrolladas a partir de avances científicos realizados en el campo de la informática y telecomunicaciones, actualmente están presentes en toda la sociedad permitiendo el acceso, producción, tratamiento y comunicación por medio de códigos como texto, imagen, sonido y video.

Las TIC tiene 3 medios básicos que funcionan de manera interactiva: la microelectrónica, informática y telecomunicaciones [12].

La microelectrónica tiene como origen la electricidad y como antecedente la electrónica, dando un salto significativo al crear el chip y el primer microprocesador, por ende, fue posible crear los primeros ordenadores pequeños, con más potencia y precios más accesibles [12].

El principal objetivo de la informática es manipular automáticamente la información con cualquier dispositivo o herramienta tecnológica. El auge se presentó en los ordenadores de la segunda guerra mundial debido a la necesidad de disponer tablas de tiro certeras. John von Neumann un matemático húngaro estadounidense, planteó varias soluciones como:

No tener que volver a cablear los circuitos internos para desarrollar un nuevo programa. Los programas deben estar de forma binaria, etc [12].

Las telecomunicaciones dieron inicio desde los avances de la microelectrónica y la informática, el hecho más importante fue incorporar técnicas digitales a los equipos. Aunque la tecnología de ordenadores y de los teléfonos son diferentes, se ayudan mutuamente, la red de telefonía no existiría sin la transformación de señales por medio de ordenadores, y los ordenadores no podrían comunicarse sin la red telefónica [12].

### **Informática**

Se entiende a la informática como el resultado de términos y automatización, es la ciencia que estudia el tratamiento automático y racional. Automático debido a que las máquinas capturan, procesan y presentan la información al usuario y racional porque son programas ejecutándose que siguen el razonamiento humano [13].

La informática tiene varias aplicaciones, como:

- Área administrativa: El procesamiento de información es una actividad muy importante. En sistemas gerenciales integran diferentes áreas como mercadeo, finanzas, contabilidad, entre otras.

- Toma de decisiones: la informática toma parte cuando se usa programas para crear gráficos como de barras, línea, etc.
- Educación: desde que se creó el microprocesador y por ende las computadoras, la educación se puede tomar en cualquier lugar, ya que puede almacenar grandes cantidades de datos, ser instrumentos de estudio y consulta.
- Navegación: Son usados para controlar la fijación de posición en el mar, o cualquier situación geográfica [13].

## **Multimedia**

Multimedia significa múltiples medios, llamada así debido a la combinación de texto, sonidos, imágenes estáticas o en movimiento. Las creaciones multimedia deben presentar información con gran atención al detalle. Para generar la atención del receptor debe incluirse la motivación y el interés, como por ejemplo incluir efectos o sonidos en momentos adecuados, la información debe ser mostrada ordenadamente [14].

Existe también la multimedia interactiva, se trata de que el usuario pueda interactuar, ya sea en la velocidad, preguntas, pruebas que modifiquen el transcurso de la presentación [14].

Los sistemas de multimedia tienen 4 características fundamentales, interactividad, ramificación, transparencias y navegación.

**Interactividad.** Denominados así debido a la reciprocidad entre una acción y una reacción. Esta característica es usada en sistemas multimedia educativas básicas para que el usuario, busque información, tome decisiones y responder a las ofertas y cuestiones del sistema. El usuario siempre mira lo que le interesa, la interacción en un sistema multimedia es la misma que permite un computador, apoyada en videos.

La acción se trata de la actitud del alumno, las decisiones que toma y la reacción o feed-back es el resultado de agregar un control al video [15].

**Ramificación.** Se trata de la capacidad de solventar las preguntas que tenga el usuario, otorgándole la oportunidad de acceder a la información necesaria y de utilidad [15].

**Transparencia.** La tecnología de interacción hombre-máquina debe ser transparente, permitiendo el uso de los sistemas de forma eficaz y eficiente [15].

**Navegación.** La navegación por el sistema debe ser adecuada y eficaz, el usuario no debe perderse en la aplicación, además que debe agregar en cada nueva ventana opciones como salir, seleccionar, tener segmentos de ayuda, entre otros [15].

## **API REST**

Las siglas API, interfaz de programación de aplicaciones y REST, transferencia de estado representacional. Es un mecanismo que admite la comunicación y el tráfico de información entre sistemas, con la característica del uso de estándares abiertos como HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto) y HTTPS (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto) y la implementación en cualquier lenguaje de programación. [16]

## **Aplicación móvil**

Una aplicación móvil (app) es un programa diseñado para ser ejecutado en dispositivos móviles, estos programas se encuentran en plataformas de distribución o llamadas tiendas, como son Google Play Store, App Store, etc. Existen 3 tipos de aplicaciones móviles: aplicaciones nativas, WebApps y aplicaciones híbridas [17].

**Aplicaciones nativas:** Para crear una aplicación nativa (app) se debe tener en cuenta que las aplicaciones de este tipo usan un Software Development Kit (SDK) propio de su sistema operativo [17].

**WebApps:** Una aplicación web (webapp) es diseñada en html y css, programada en javascript o php. La ventaja de ser una webapp es la facilidad de ser ejecutada en cualquier sistema operativo [17].

Aplicaciones híbridas: Las aplicaciones híbridas son la combinación de las webbapps y las apps, se desarrollan inicialmente en lenguajes de aplicaciones web, pero tienen la posibilidad de acceder e interactuar con las características del hardware del dispositivo [17].

### **Lenguaje de señas**

Es un lenguaje para poder comunicarse mediante el uso del cuerpo, manos y cara, expresando palabras, ideas, sentimientos entre otros, es utilizada por la comunidad sorda para poder interactuar con la sociedad. Para poder diferenciar entre señas hay que tener en cuenta 4 aspectos: Posición de manos, orientación de las palmas, movimientos, y donde ocurren los movimientos. Se debe tomar en cuenta la expresión del rostro, ojos, cabeza y postura corporal ya que pueden cambiar el significado del signo [18].

En el lenguaje de señas se puede usar las 2 manos, y cada una puede tener movimientos independientes, algunas señas pueden indicar dirección, por ejemplo, la palabra dar, puede ser darme o dar a otro y para indicar prolongación se repite la seña [18].

### **Lenguajes de programación**

Un lenguaje de programación es una agrupación de comandos que realizan un proceso deseado, al combinar las instrucciones y enunciados se forman programas de cómputo o software. Los diferentes lenguajes de programación se pueden agrupar en 2 grupos, los lenguajes máquina, la codificación se hace utilizando un lenguaje binario de ceros y unos. Y los lenguajes simbólicos, los cuales utilizan caracteres para escribir instrucciones de programas. Existen 4 modelos básicos de programación, lenguajes imperativos, aplicativos, base en reglas y programación orientada a objetos [19].

### **Lenguaje humano**

El lenguaje es un modo de relacionarse que surge al vivir en la comunidad lingüística, este no puede ser subdividido en partes o componentes, ya que expresa función, contenido y forma, es usado para hacer, significar y decir [20].

Con el lenguaje se puede conocer al mundo, a medida que se va desarrollando el lenguaje el ser humano va creando su propio conocimiento del mundo, de las propias ideas y las suposiciones de las ideas de la sociedad. No solo son aspectos fonológicos y gramaticales, sino un aspecto de la comunicación general, en el cual se contextualiza y se tiene influencia de diferentes aspectos [20].

Es un instrumento privilegiado debido a que se puede representar y reflejar la realidad de manera compartida. Los componentes del lenguaje verbal son varios y están clasificados según reglas:

- **Fonemas.** Elementos sonoros, que al agruparse generan sílabas y el agrupamiento de este forman palabras.
- **Componente léxico – morfológico.** Signos lingüísticos que son distinguidos por lexemas, unidad mínima de una palabra con significado, y morfemas, unidad mínima que posee significado gramatical.
- **Componente sintáctico.** Combinaciones de palabras que forman oraciones.
- **Componente semántico.** Significado de las palabras y variaciones.
- **Componente pragmático.** Adaptación a las circunstancias ambientales y sociales [21].

## **Comunicación**

La comunicación es un acto comunicativo dirigido a un receptor y que éste pueda entender, y actuar con alguna consecuencia. La comunicación nace desde la necesidad de interactuar con otras personas, y es desarrollado desde el primer año de la niñez. Si este proceso no se realiza durante la infancia, el niño o niña se verá afectada las posibilidades de mediación y por ende no desarrollará las estructuras mentales [21].

Para poder comunicarse es necesario la transmisión de un mensaje a través de una canal, en el cual participa el emisor y receptor, donde los participantes usan el código necesario para el envío de información. Los elementos son:

**Emisor:** Productor del mensaje.

**Receptor:** Destinatario, recibe información.

**Mensaje:** Información enviada desde el emisor al receptor.

**Canal:** Vía por el cual se envía el mensaje.

**Código:** Conjunto de signos combinadas por reglas conocidas por los participantes.

**Contexto:** Interpretación correcta del mensaje [21].

### **Tipos de comunicación**

Pueden ser agrupadas en 2 categorías, la comunicación verbal y no verbal. La comunicación verbal se refiere a las palabras que se expresa y al tono de voz que se usa, en cambio, la comunicación no verbal, se genera de varias formas, como es el contacto visual, gestos faciales, movimientos de brazos y manos, postura y distancia corporal [22].

Comunicación verbal. Es usada por los niños a partir de la edad de 6 meses, al emitir sílabas, acompañada de gestos. A partir de la edad de 5 años se puede completar la adquisición fonológica y empezar a tener un lenguaje abstracto y socializado. Para que el desarrollo del lenguaje sea correcto debe haber la interacción madre e hijo, refiriéndose a la influencia del desarrollo del lenguaje de la madre con el infante, llamado baby talk [21].

Comunicación no verbal. Este tipo de comunicación tienen todas las personas desde el momento que están en el vientre de la madre, al nacer, las primeras formas de comunicación las mantendrá con la figura materna, como gestos, sonrisas, llantos. En los niños a partir del mes y medio genera gorgojeos y balbuceos, entrenando las cuerdas vocales y la boca [21].

### **Comunicación con personas sordomudas**

La comunicación entre las personas sordas y oyentes representa un esfuerzo mutuo cuando no hay un canal de comunicación representa a una regla de prueba y error, en



el cual los participantes deben ser flexibles y creativos. Es importante no asumir como es la comunicación con una persona sorda, y preferible preguntar directamente las necesidades de comunicación. Para una persona sorda lidiar con una oyente es un problema que lo experimentan a diario, por la cual son más pacientes [23].

Las personas sordas para comunicarse usan medios visuales, auditivos, táctiles. En medios visuales se incluye el lenguaje de señas, la lectura de labios y gestos. Los medios auditivos es una forma de comunicarse incluyendo la audición y el lenguaje mediante el uso de audífonos e implantes, representando un costo más, pero no restauran un nivel de audición normal ayudan más a percibir los sonidos ambientales. Y por último la comunicación táctil, en el cual reemplaza la visual y auditiva por la mano y otras partes del cuerpo [23].

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Implementar una aplicación móvil de lenguaje de señas aplicando lenguajes de programación que integren apps para la comunicación de la sociedad con personas sordomudas en la ciudad de Ambato.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Analizar las necesidades que enfrentan las personas sordomudas al relacionarse con la sociedad.
- Establecer puntos de comparación de lenguajes de programación en el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Desarrollar la aplicación móvil de lenguaje de señas aplicando lenguajes de programación que integren apps para la comunicación con personas sordomudas en la ciudad de Ambato.

## CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

### 2.1 Materiales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó encuestas formuladas en cuestionarios dirigidas a 2 grupos de personas de la ciudad de Ambato, personas con discapacidad auditiva y persona sin discapacidad auditiva, el cuestionario está formado por preguntas cerradas, permitiendo obtener de manera concreta la información. La confiabilidad y validez de las encuestas fueron validadas mediante el coeficiente alfa de Cronbach encuestadas a 20 personas, el resultado para la encuesta dirigida a personas con discapacidad auditiva fue del 0.72 (**Tabla 2.1**) y la encuesta para personas que no tienen discapacidad auditiva fue del 0.71 (**Tabla 2.2**) (Ver anexo A1).

**Tabla 2.1** *Coeficiente de alfa de Cronbach en la encuesta para personas con discapacidad auditiva*

$\alpha=$	0,72
K(Número de ítems)=	14
$\sum V_i$ (Varianza de cada ítem)=	5,002
Vt (Varianza total)=	15,397

**Tabla 2.2** *Coeficiente de alfa de Cronbach en la encuesta para personas sin discapacidad auditiva*

$\alpha=$	0,7137
K(Número de ítems)=	12
$\sum V_i$ (Varianza de cada ítem)	8,234
Varianza total	23,818

## **Primera Encuesta, dirigida a personas sordas de la ciudad de Ambato**

### **¿Qué tipo de pérdida auditiva usted tiene?**

- Pérdida auditiva conductiva
- Pérdida auditiva neurosensorial
- Pérdida auditiva mixta
- Trastorno del espectro neuropatía auditiva

### **La discapacidad fue adquirida por:**

- Nacimiento
- Enfermedad
- Accidente
- Genética

### **¿Qué método de comunicación utiliza para comunicarse?**

- Lengua de señas
- Escritura
- Lectura labial

### **¿A qué se dedica actualmente?**

- Estudiar
- Trabajar
- Estudiar y Trabajar
- Ninguna

### **¿Cómo se siente cuando está en un lugar privado o público y las personas a tu alrededor no te entienden?**

- Mucha frustración
- Poca frustración

- No frustración

**Al encontrarse con una persona usuaria de lenguaje de señas. ¿Cómo se siente?**

- Mucha felicidad
- Poca felicidad
- No sentir

**¿Has sentido discriminación?**

- Si
- No

**¿Considera que las autoridades han adoptado medidas para lograr una total inclusión social a las personas con discapacidad?**

- Si
- No

**¿Considera que en las instituciones educativas deben incluir la enseñanza de lenguaje de señas?**

- Si
- No

**¿Piensa que el uso de audífonos o implantes representan un costo excesivo?**

- Si
- No

**¿Al usar audífonos o implante coclear siente que mejora la audición?**

- Si
- No

**¿Usted conoce aplicaciones móviles de idiomas?**

- Si
- No

**¿Usted piensa que sería óptima desarrollar una aplicación móvil para difundir el lenguaje de señas ecuatoriana?**

- Si
- No

**¿Considera que las herramientas informáticas mejorarán la calidad de vida de las personas sordas ecuatorianas?**

- Si
- No

**Segunda Encuesta, dirigida a personas sin el grupo de personas sordas de la ciudad de Ambato**

**¿Cuál es el parentesco que usted tiene con la persona con discapacidad?**

- Conyugue o pareja
- Hijo/a
- Padre/Madre
- Hermano/a
- Otros familiares
- Servicios sociales
- Otro parentesco
- Ninguna, no conozco alguna persona con discapacidad

**¿La persona con discapacidad a que se dedica actualmente?**

- Estudia
- Trabaja
- Estudia y Trabaja

- Ninguna de las anteriores

**¿Cuál es el tipo de discapacidad?**

- Auditiva
- Física
- Intelectual
- Psicosocial
- Visual

**¿Se ha asociado a alguna entidad relacionada con la discapacidad?**

- Si
- No

**¿Participativa activamente en algún grupo que trabaje a favor de las personas con discapacidad?**

- Si
- No

**¿Qué método de comunicación utiliza la persona con discapacidad para comunicarse?**

- Lengua de señas
- Escritura
- Lectura labial

**¿Piensa que el lenguaje de señas debería ser difundido en instituciones educativas?**

- Si
- No

**¿Emplea la tecnología en el proceso de aprendizaje?**

- Si
- No

**¿Conoce algún software que permita enseñar idiomas?**

- Si
- No

**¿Considera que una aplicación móvil sería la mejor forma de empezar a difundir el lenguaje de señas?**

- Si
- No

**¿Usted piensa que sería óptima desarrollar una aplicación móvil para difundir el lenguaje de señas ecuatoriana?**

- Si
- No

**¿Considera que las herramientas informáticas mejorarán la calidad de vida de las personas sordas ecuatorianas?**

- Si
- No

## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Modalidad de la investigación**

En el presente proyecto las modalidades de investigación son bibliográfica-documental y de campo.

- **Investigación bibliográfica-documental:** en este proyecto se debe conocer, analizar y evaluar trabajos e investigaciones realizadas, también se sustentará

de diferentes fuentes de información como tesis, textos, libros, documentos, entre otros.

- **Investigación de campo:** debido a la recolección de datos cualitativos, ya que se debe comprender, observar e interactuar con las personas en su ambiente social.

### 2.2.2 Población y muestra

El presente proyecto tiene un enfoque social, por lo que no cuenta con el respaldo de alguna organización, existe 2 tipos de población para esta investigación que tendrá acabo en la ciudad de Ambato, las personas con discapacidades auditivas y la población del cantón sin el grupo de personas sordomudas. La muestra será calculada para ambas poblaciones.

Población de Ambato sin el grupo de personas sordomudas: 327975

$$n = \frac{N(Z)^2PQ}{Z^2PQ + Ne^2}$$

**Fórmula 2.1**      **Fórmula para calcular muestra**

**Tabla 2.3**      **Población de Ambato sin el grupo de personas sordomudas**

Simbología	Significado	Representación
N	Población	327975
Z	Nivel de confianza del 95%	1.96
P	Probabilidad de éxito	0.5
Q	Probabilidad de fracaso	0.5
e	Error estándar	0.09
n	Tamaño de la muestra	119

$$n = \frac{327975(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(1.96)^2(0.5)(0.5) + 327975(0.09)^2}$$



$$n = 118.52$$

$$n = 119$$

**Fórmula 2.2** *Fórmula para calcular la muestra de la población de Ambato sin el grupo de personas sordomudas*

Población de personas con discapacidad auditiva en Ambato: 1881 [3]

**Tabla 2.4** *Población de personas con discapacidad auditiva en Ambato*

<b>Simbología</b>	<b>Significado</b>	<b>Representación</b>
N	Población	1881
Z	Nivel de confianza del 95%	1.96
P	Probabilidad de éxito	0.5
Q	Probabilidad de fracaso	0.5
e	Error estándar	0.09
n	Tamaño de la muestra	112

$$n = \frac{1881(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(1.96)^2(0.5)(0.5) + 1881(0.09)^2}$$

$$n = 111.53$$

$$n = 112$$

**Fórmula 2.3** *Fórmula para calcular la muestra de la población de personas con discapacidad auditiva en Ambato*

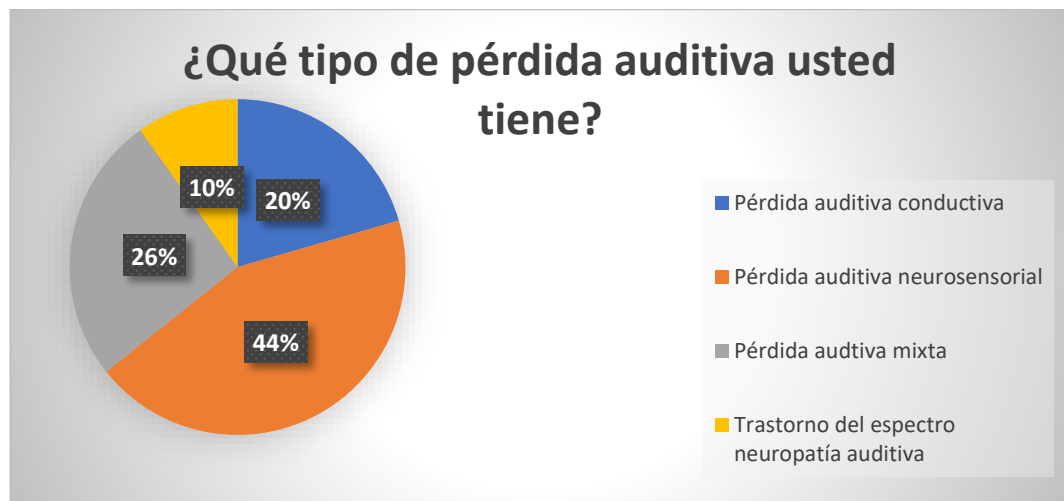
### 2.2.3 Recolección de información

Para recolectar información del presente proyecto de investigación se aplicó 2 tipos de encuestas, para comprender la situación que atraviesan las personas con discapacidad auditiva y analizar el punto de vista de la sociedad.

#### 2.2.3.1 Resultados de la primera encuesta

Al aplicar la encuesta al grupo de personas sordas de la ciudad de Ambato se obtuvieron las siguientes respuestas, a cada una de las preguntas realizadas en la misma.

#### Pregunta N°1: ¿Qué tipo de pérdida auditiva usted tiene?



*Figura 2.1 Encuesta 1, primera pregunta.*

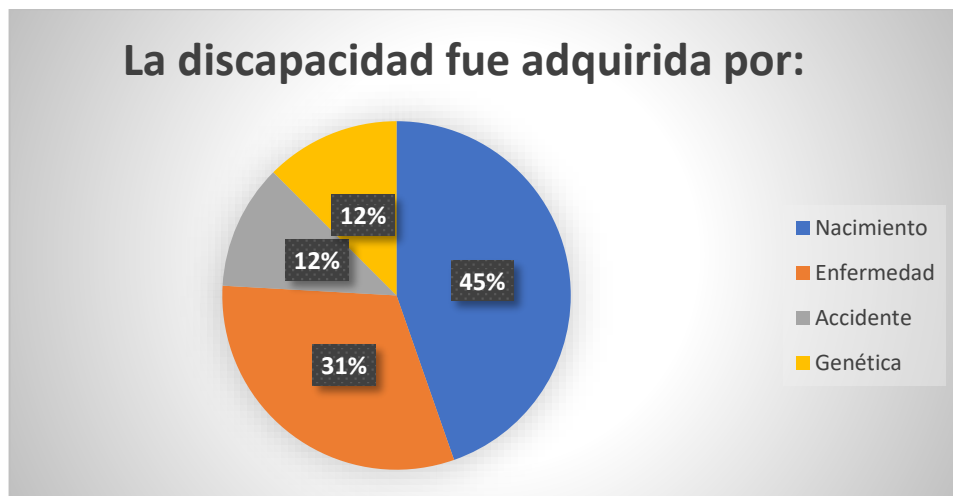
*Elaborado por: El investigador.*

#### Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.1**, se observa que el 44% de las personas con discapacidad auditiva encuestadas tienen pérdida auditiva neurosensorial, el 26% pérdida auditiva mixta, el 20% pérdida auditiva conductiva y

el 10% tienen trastorno del espectro neuropatía auditiva. Se puede identificar que la mayor parte de las personas encuestadas con discapacidad auditiva tienen pérdida neurosensorial, lo que significa que la pérdida de audición ocurre por una alteración del funcionamiento dentro del oído o del nervio auditivo.

**Pregunta N°2: La discapacidad fue adquirida por:**



*Figura 2.2 Encuesta 1, segunda pregunta.*

*Elaborado por: El investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.2**, se observa que el 45% de las personas con discapacidad auditiva encuestadas adquirió la discapacidad por nacimiento, el 31% por enfermedad, mientras que el 24% lo adquirió por accidente o genética. Se puede identificar que la mayor parte de las personas encuestas adquirió la discapacidad por nacimiento.

**Pregunta N°3: ¿Qué método de comunicación utiliza para comunicarse?**



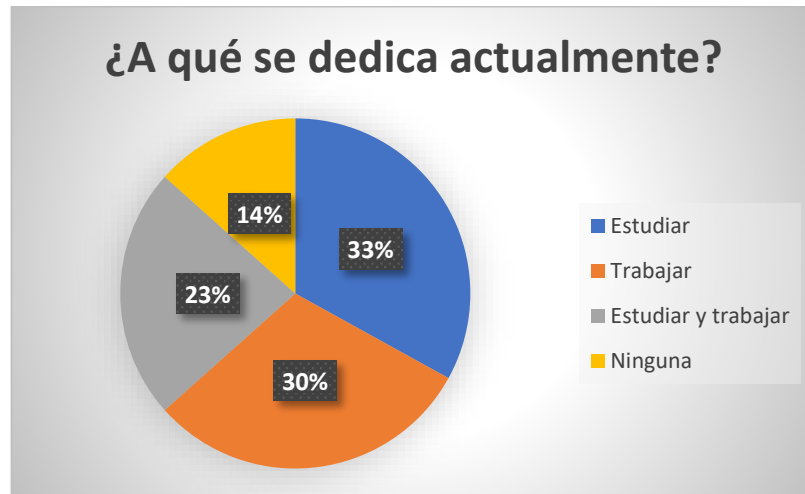
*Figura 2.3 Encuesta 1, tercera pregunta.*

*Elaborado por: El investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.3**, se observa que el 73% de las personas con discapacidad auditiva encuestadas se comunica por medio de lenguaje de señas, el 19% utiliza como medio de comunicación la escritura y un 8% la lectura labial, por lo que se puede identificar que la mayor parte de los encuestados se comunica a través de lengua de señas, el resto de las personas encuestadas utiliza la escritura o adquirió la habilidad de la lectura labial.

**Pregunta N°4: ¿A qué se dedica actualmente?**



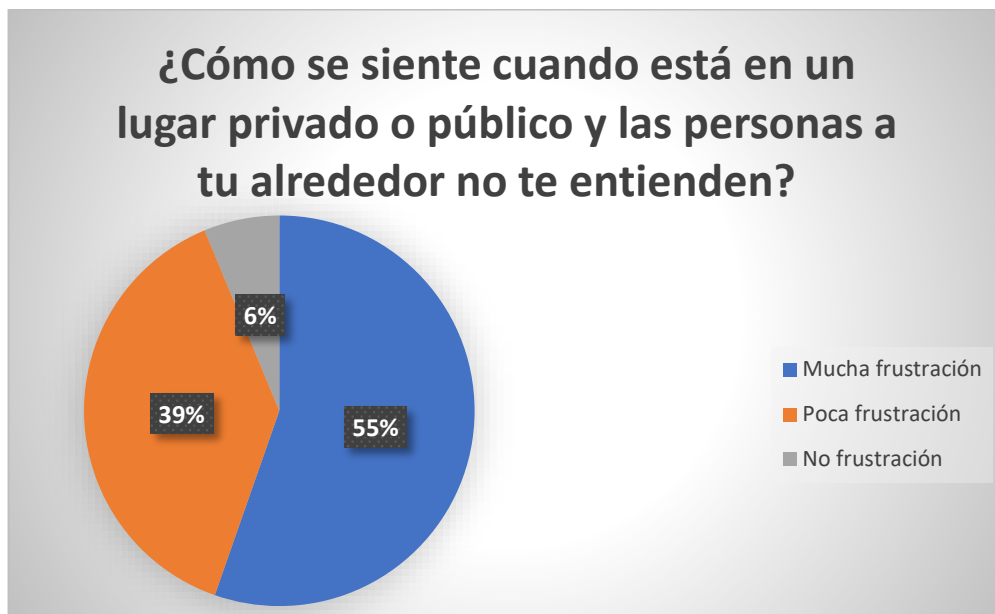
*Figura 2.4 Encuesta 1, cuarta pregunta.*

*Elaborado por: El investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.4**, se observa que el 33% de las personas con discapacidad auditiva encuestadas estudia actualmente, el 30% por ciento trabaja, el 23% estudia y trabaja y el 14% respondió que ninguna de las otras opciones, por lo que se puede identificar que el 86% de las personas encuestadas se dedica a estudiar, trabajar o ambas opciones.

**Pregunta N°5: ¿Cómo se siente cuando está en un lugar privado o público y las personas a tu alrededor no te entienden?**



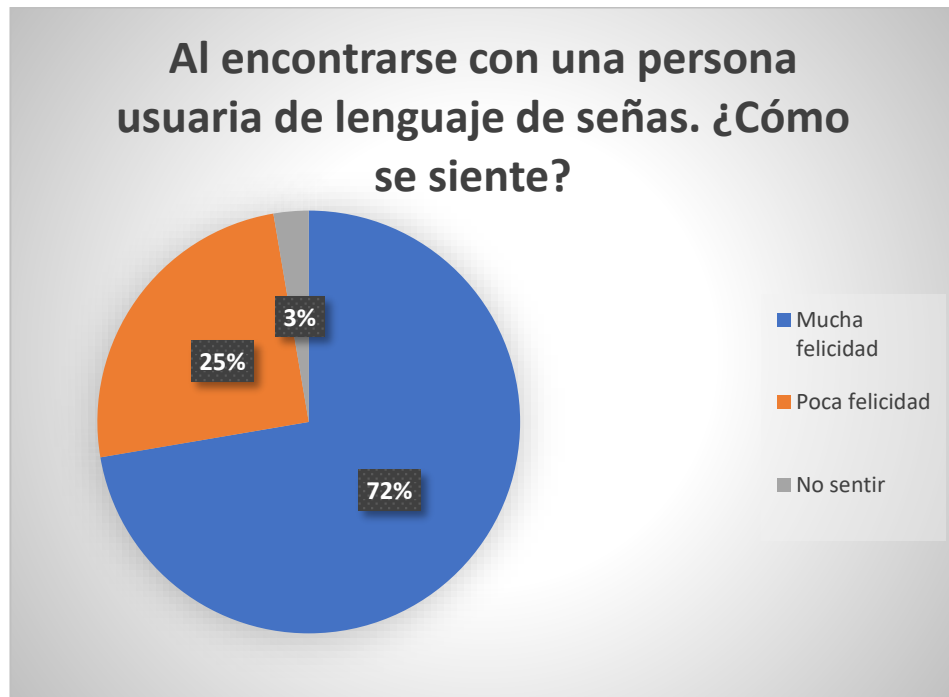
*Figura 2.5 Encuesta 1, quinta pregunta.*

*Elaborado por: El investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.5**, se observa que el 55% de las personas con discapacidad auditiva encuestadas sienten mucha frustración, el 39% poca frustración y el 6% no sintieron frustración. Se puede identificar que la mayor parte de las personas encuestadas sienten frustración al no poder comunicarse con el resto de la población.

**Pregunta N°6: Al encontrarse con una persona usuaria de lenguaje de señas. ¿Cómo se siente?**



*Figura 2.6 Encuesta 1, sexta pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.6**, se observa que el 72% de las personas con discapacidad auditiva tiene mucha felicidad, el 25% siente poca felicidad y el 3% de la población no siente felicidad. Se puede identificar que la mayor parte de las personas encuestadas siente felicidad al poder comunicarse con otra persona usuaria de lenguaje de señas.

**Pregunta N°7: ¿Ha sentido discriminación?**



*Figura 2.7 Encuesta 1, séptima pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.7**, se observa que el 75% de las personas encuestadas respondió que si sintieron discriminación y el 25% respondió que no sintió discriminación, por lo que se puede identificar que la mayor parte de personas con discapacidad auditiva si sintió de alguna forma discriminación.

**Pregunta N°8: ¿Considera que las autoridades han adoptado medidas para lograr una total inclusión social a las personas con discapacidad?**





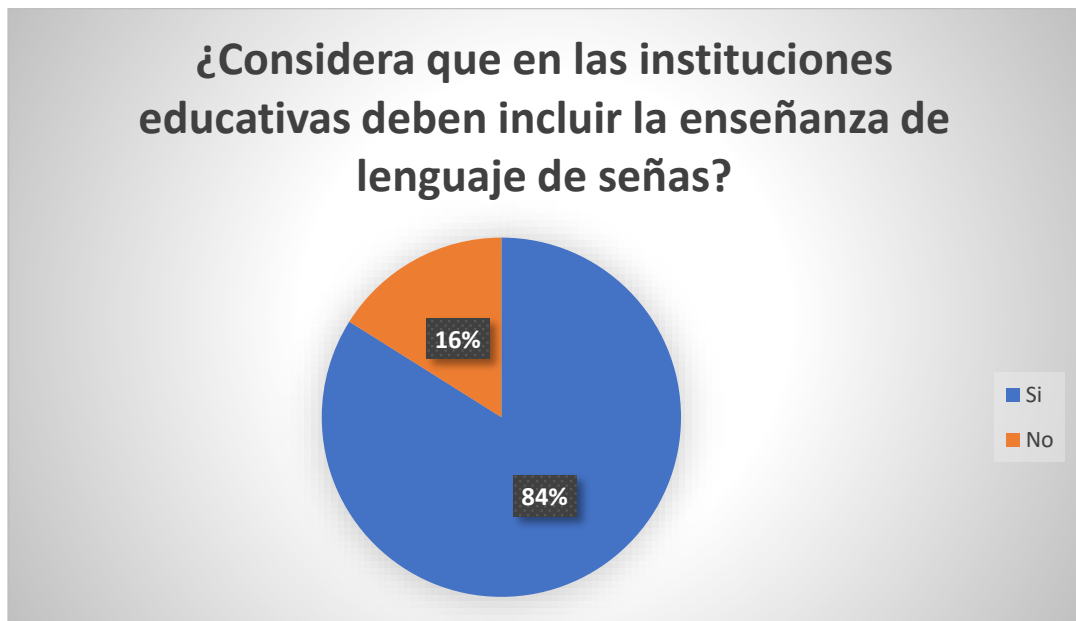
**Figura 2.8 Encuesta 1, octava pregunta.**

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.8**, se observa que el 73% de las personas encuestadas respondieron que si consideran que las autoridades han adoptado medidas para lograr una inclusión total en la sociedad y el 27 % respondieron que las autoridades no han adoptado medidas para lograr una total inclusión social. Por lo que se puede identificar que la mayor parte de las personas encuestadas considera que las autoridades si han adoptado medidas para tener una total inclusión social.

**Pregunta N°9: ¿Considera que en las instituciones educativas deben incluir la enseñanza de lenguaje de señas?**



**Figura 2.9 Encuesta 1, novena pregunta.**

*Elaborado por el investigador.*

## Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.9**, se observa que el 84% de las personas encuestadas considera que si se debería incluir la enseñanza de lengua de señas en las instituciones educativas, mientras que el 16% de las personas encuestadas respondieron que no se debería incluir el lenguaje de señas, por lo que se puede identificar que la mayoría de las personas encuestadas está de acuerdo en que la enseñanza de lengua de señas ecuatoriana debería ser instruida en las instituciones educativas.

**Pregunta N°10: ¿Piensa que el uso de audífonos o implantes representan un costo excesivo?**



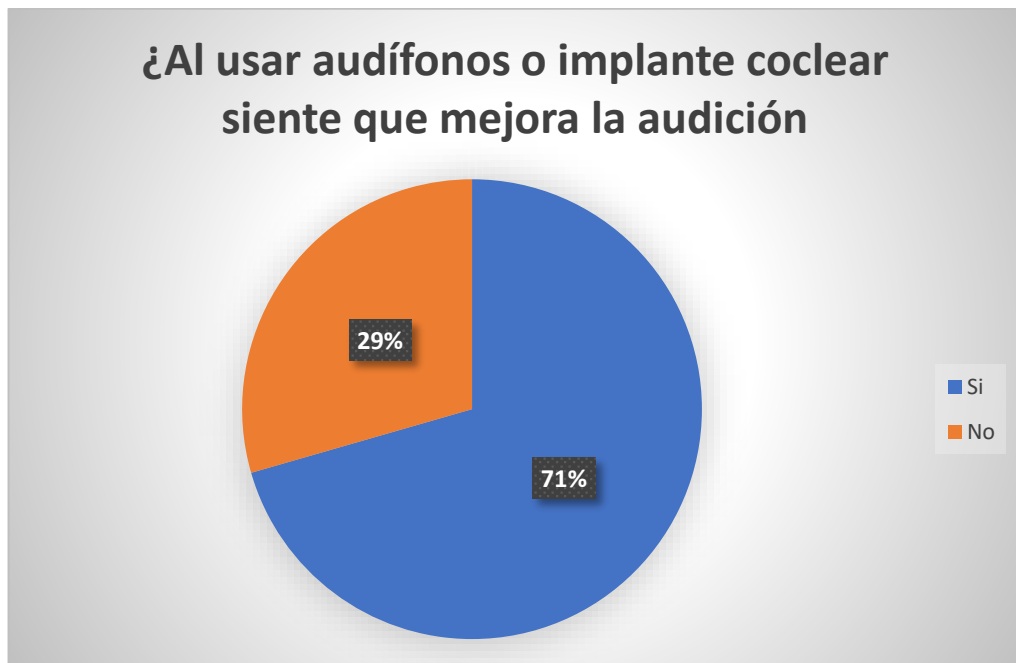
*Figura 2.10 Encuesta 1, décima pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

## Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.10**, se observa que el 93% de los encuestados piensa que el uso de audífonos o implantes representan un costo excesivo, mientras que el 7% piensa que no es un costo excesivo. Se puede identificar que para la mayor parte de la población piensa que usar audífonos o implantes representa un costo elevado.

**Pregunta N°11: ¿Al usar audífonos o implante coclear sienten que mejora la audición?**



**Figura 2.11** Encuesta 1, décima primera pregunta.

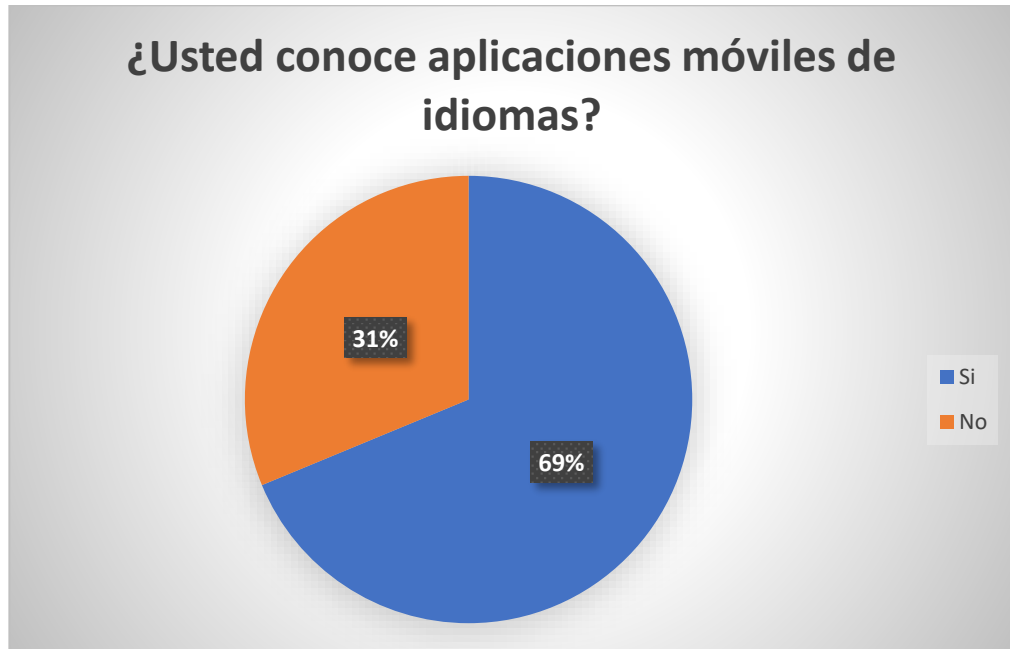
*Elaborado por el investigador.*

## Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.11**, se observa que el 71% de las personas encuestadas sienten que, si mejora la audición al usar audífonos o implante coclear, en cambio el 29% responde que no mejora la audición. Por lo que se

puede interpretar que la mayor de los encuestados piensa que si mejoran la audición así represente un costo excesivo.

**Pregunta N°12: ¿Usted conoce aplicaciones móviles de idiomas?**



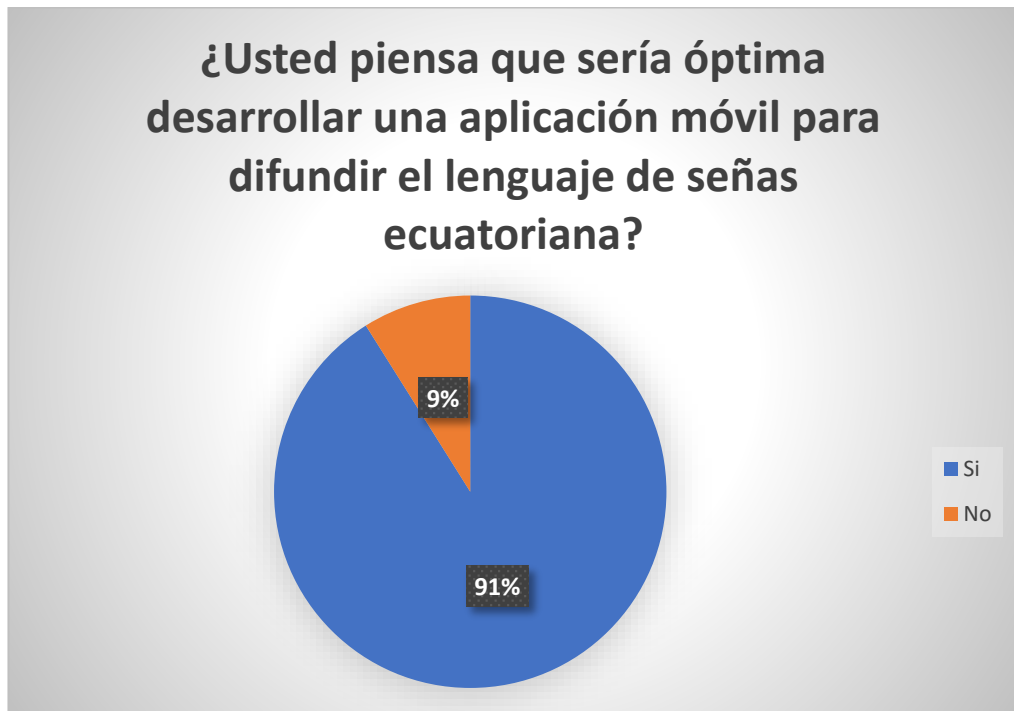
*Figura 2.12 Encuesta 1, décima segunda pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.12**, se observa que el 69% de las personas encuestadas conocen aplicaciones móviles de idiomas, y el 31% no conoce aplicaciones móviles de idiomas, por lo que se puede interpretar que la mayor parte de la población conoce aplicaciones móviles de idiomas.

**Pregunta N°13: ¿Usted piensa que sería óptima desarrollar una aplicación móvil para difundir el lenguaje de señas ecuatoriana?**



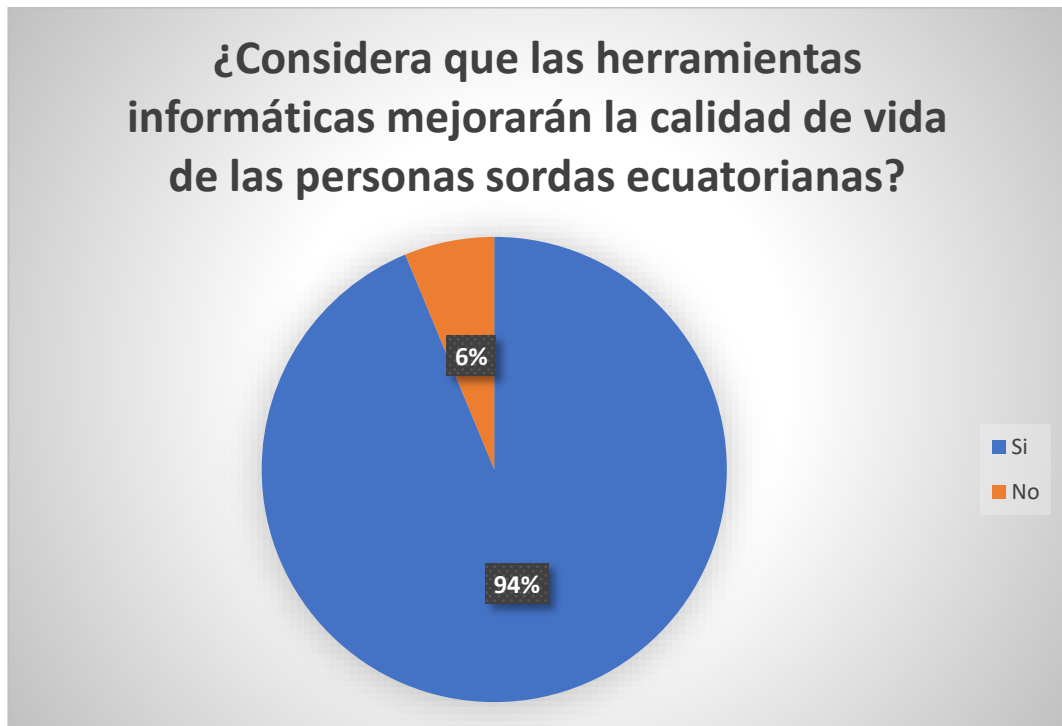
*Figura 2.13 Encuesta 1, décima tercera pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.13**, se observa el 91% de las personas encuestadas aprueba que se debería desarrollar una aplicación móvil para difundir el lenguaje de señas, mientras que, el 9% piensa que no sería óptima desarrollar una aplicación móvil para difundir la lengua de señas ecuatoriana. Por lo que se puede interpretar que la mayor parte de las personas encuestadas aprueban el desarrollo de la aplicación.

**Pregunta N°14: ¿Considera que las herramientas informáticas mejorarán la calidad de vida de las personas sordas ecuatorianas?**



*Figura 2.14 Encuesta 1, décima cuarta pregunta.*

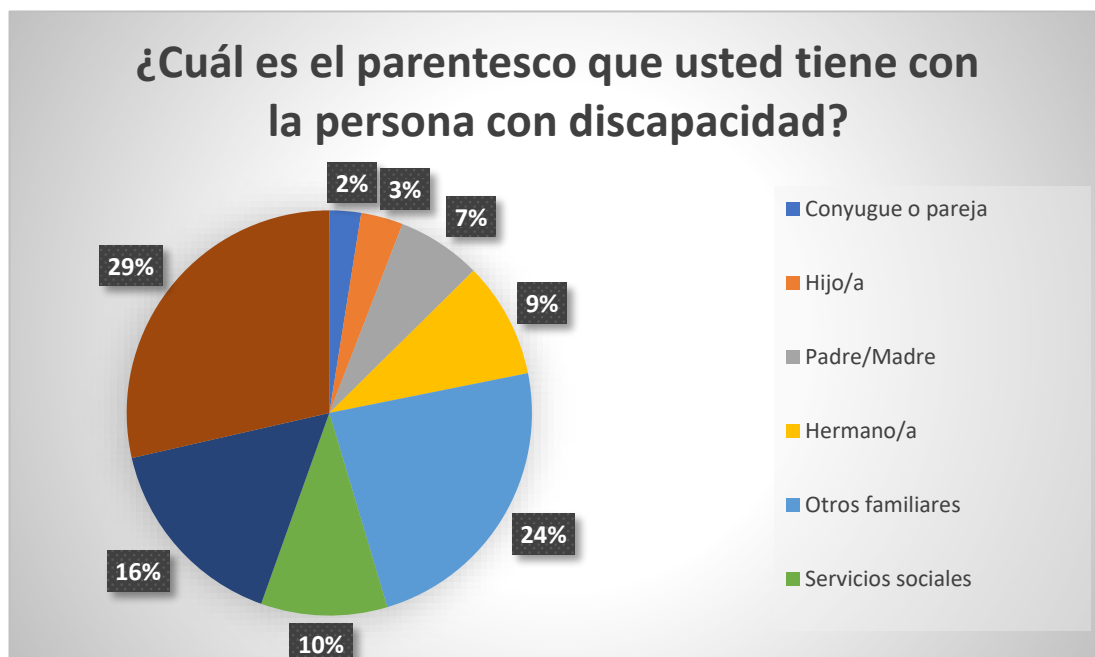
*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.14**, se observa que las herramientas informáticas mejorarán la calidad de vida de las personas sordas con una aprobación del 94% y el 6% piensa que las herramientas informáticas no mejorarán la calidad de vida de las personas sordas. Se puede interpretar que la mayor parte de las personas encuestadas está a favor que el desarrollo de nuevas tecnologías mejorará la calidad de vida de las personas sordas.

### 2.2.3.2 Resultados de la segunda encuesta

**Pregunta N°1: ¿Cuál es el parentesco que usted tiene con la persona con discapacidad?**



*Figura 2.15 Encuesta 2, primera pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

#### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.15**, se observa que el 29% de las personas encuestadas no conoce personas con discapacidad, el 24% tiene otros familiares con discapacidad, el 16% respondió que tiene otro parentesco, el 10% corresponde a servicios sociales, 9% tiene hermanos con discapacidad, el 7% corresponde a padres con alguna discapacidad, el 3% corresponde a hijos y finalmente el 2% tiene pareja con discapacidad. Se puede interpretar que el 71% de los encuestados tiene contacto con personas con discapacidad.

**Pregunta N°2: ¿La persona con discapacidad a que se dedica actualmente?**



*Figura 2.16 Encuesta 2, segunda pregunta.*

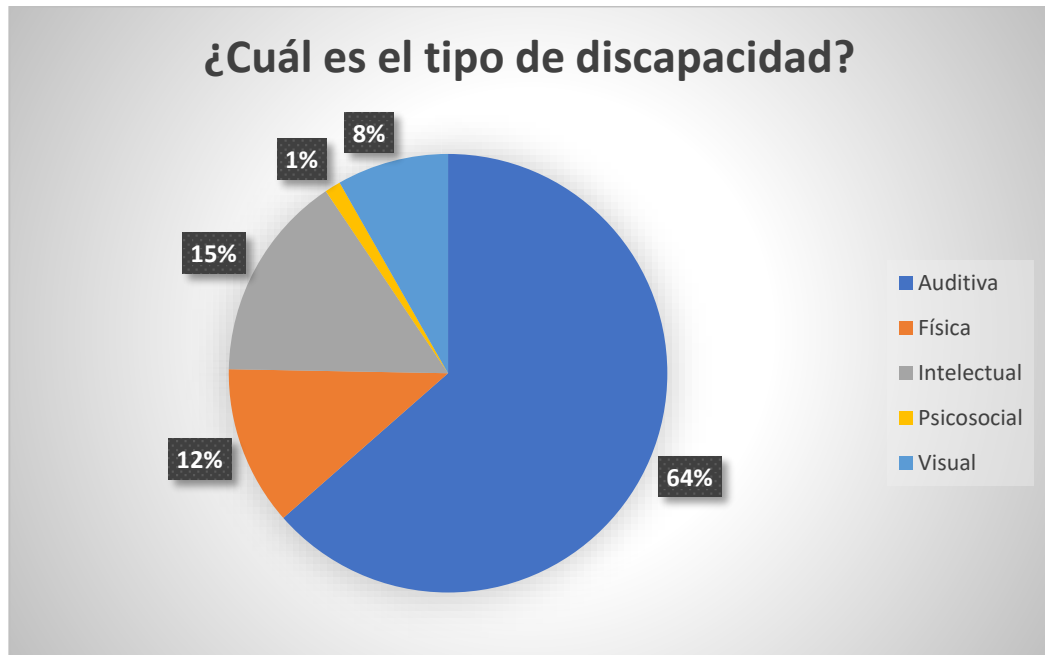
*Elaborado por el investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.16**, se observa que el 40% de las personas encuestadas respondió que la persona con discapacidad estudia, el 25% respondió que ninguna de las anteriores, el 20% estudia y trabaja y el 15% solo trabaja. Se puede interpretar que la mayoría de las personas con discapacidad se dedica a estudiar, trabajar o ambas opciones.



**Pregunta N°3: ¿Cuál es el tipo de discapacidad?**



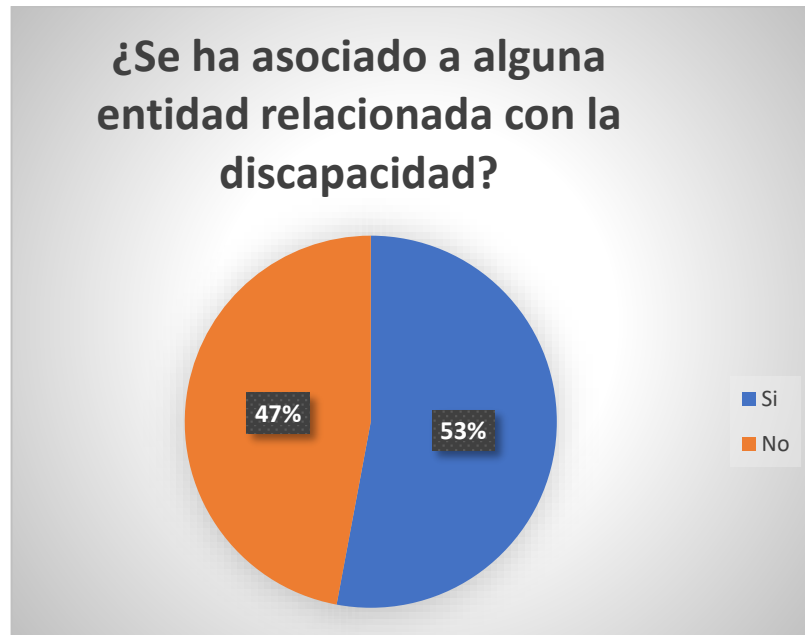
*Figura 2.17 Encuesta 2, tercera pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.17**, se observa que el 64% de los encuestados respondieron que tienen alguna relación con una persona con discapacidad auditiva, el 15% respondió con discapacidad intelectual, el 12% con discapacidad física, el 8% con discapacidad visual y el 1% con discapacidad psicosocial. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados conocen más a personas con discapacidad auditiva.

**Pregunta N°4: ¿Se ha asociado a alguna entidad relacionada con la discapacidad?**



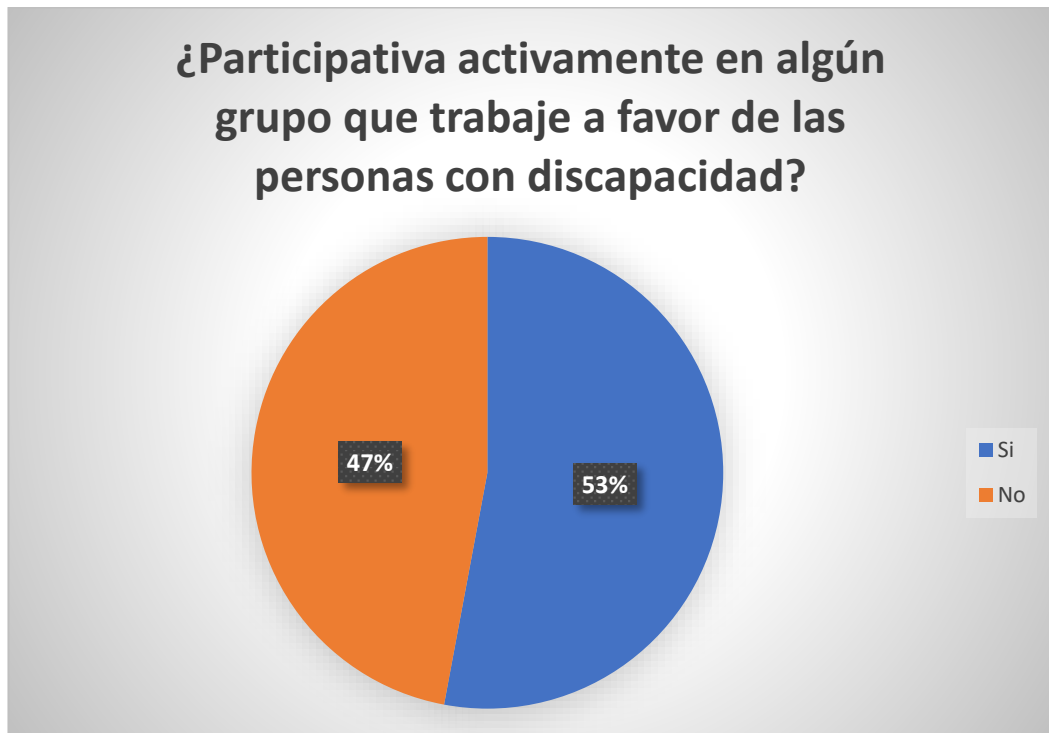
*Figura 2.18 Encuesta 2, cuarta pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.18**, se observa que el 53% de las personas con discapacidad está relacionada a una entidad, y el 47% respondió que no está asociado con alguna entidad, se interpreta que la mayor parte de los encuestados tienen alguna relación con alguna asociación.

**Pregunta N°5: ¿Participativa activamente en algún grupo que trabaje a favor de las personas con discapacidad?**



*Figura 2.19 Encuesta 2, quinta pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.19**, se observa que el 53% de las personas encuestadas participa activamente en algún grupo a favor de las personas con discapacidad, mientras que, el 47% restante respondió que no participaba en grupos a favor de las personas con discapacidad. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados con alguna relación con una persona con discapacidad participa en grupos a favor de la inclusión social de las personas con discapacidad.

**Pregunta N°6: ¿Qué método de comunicación utiliza la persona con discapacidad para comunicarse?**



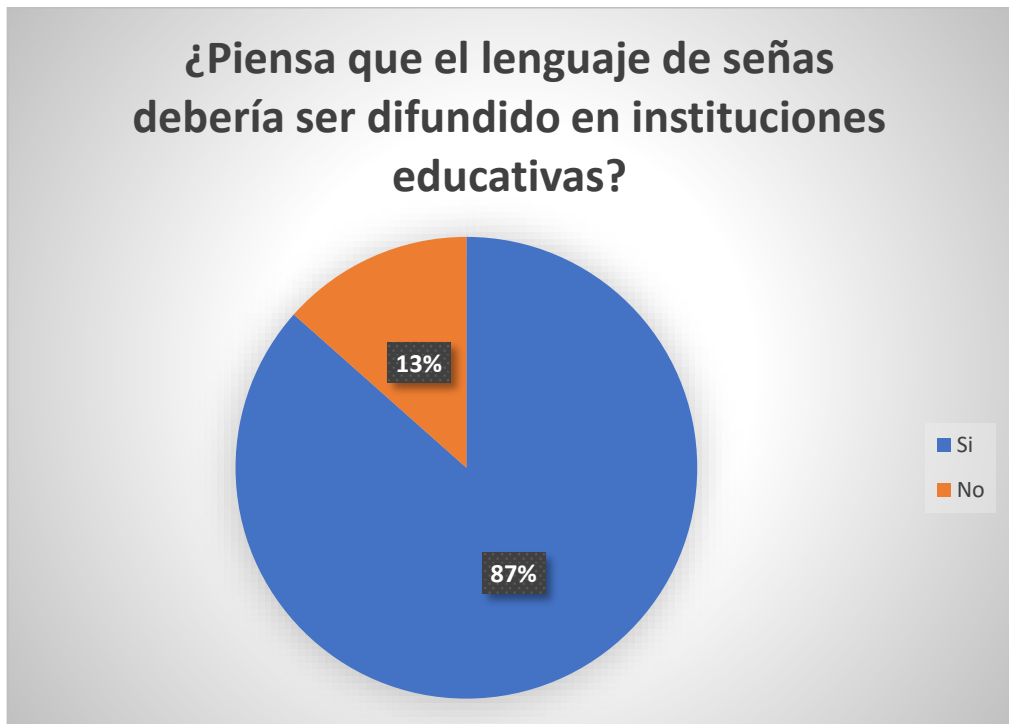
*Figura 2.20 Encuesta 2, sexta pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.20** aplicados a las personas con relación a personas con discapacidad auditiva, se observa que el 80% de los encuestados respondieron que se comunican por lengua de señas, el 13% con lectura labial y el 7% por medio de escritura. Se puede interpretar que la mayor parte de las personas con discapacidad auditiva prefiere comunicarse con lengua de señas.

**Pregunta N°7: ¿Piensa que el lenguaje de señas debería ser difundido en instituciones educativas?**



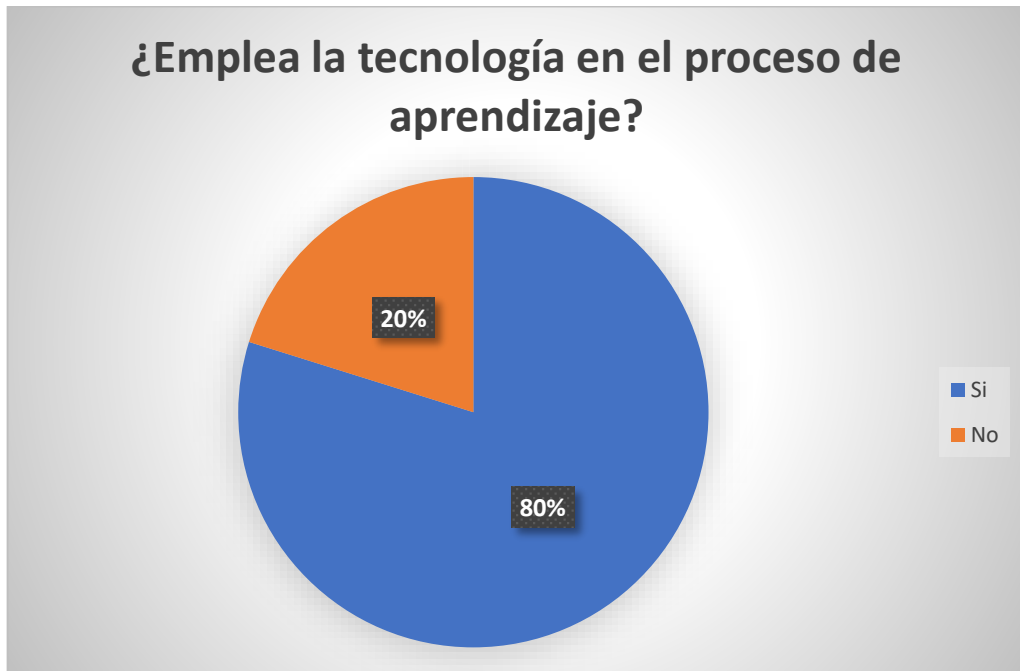
*Figura 2.21 Encuesta 2, séptima pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.21**, se observa que el 87% de los encuestados piensa que, si debería ser difundido en instituciones educativas, y el 13% piensa que no debería difundirse, por lo que se puede interpretar que la mayor parte de las personas encuestadas quieren aprender lengua de señas y que deberían difundirse empezando por las instituciones educativas.

**Pregunta N°8: ¿Emplea la tecnología en el proceso de aprendizaje?**



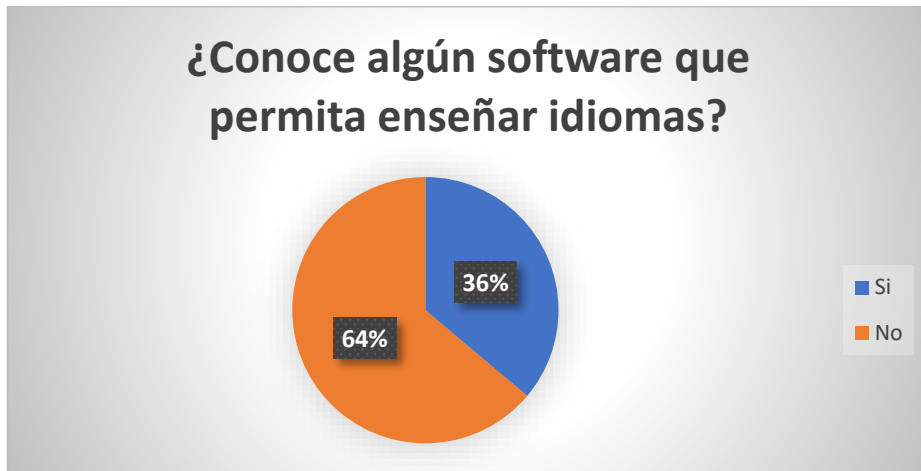
*Figura 2.22 Encuesta 2, octava pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

**Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.22**, se observa que el 80% de las personas encuestadas utiliza tecnología para aprender, y el 20% dijo que no usaba tecnología en el proceso de aprendizaje. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados utiliza herramientas tecnológicas para estudios y procesos de aprendizaje.

**Pregunta N°9: ¿Conoce algún software que permita enseñar idiomas?**



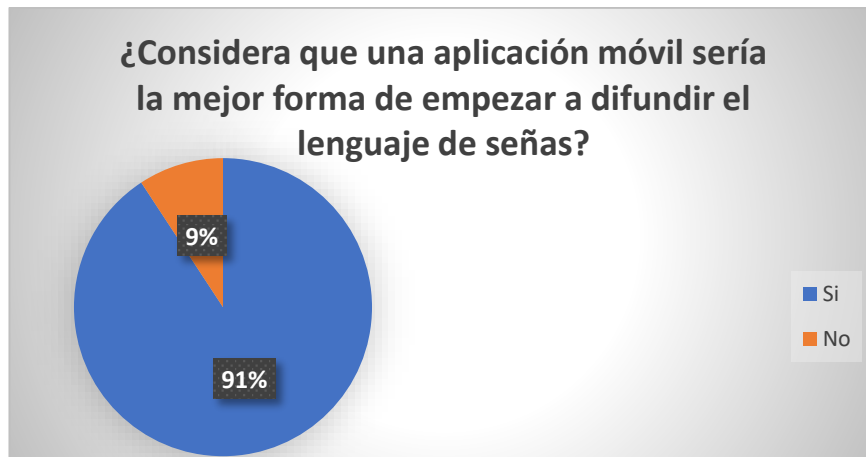
*Figura 2.23 Encuesta 2, novena pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la *Figura 2.23*, se observa que el 64% de los encuestados no conoce software para enseñar idiomas, y el 36% respondió que si conocían. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados no conoce software para enseñar idiomas.

**Pregunta N°10: ¿Considera que una aplicación móvil sería la mejor forma de empezar a difundir el lenguaje de señas?**



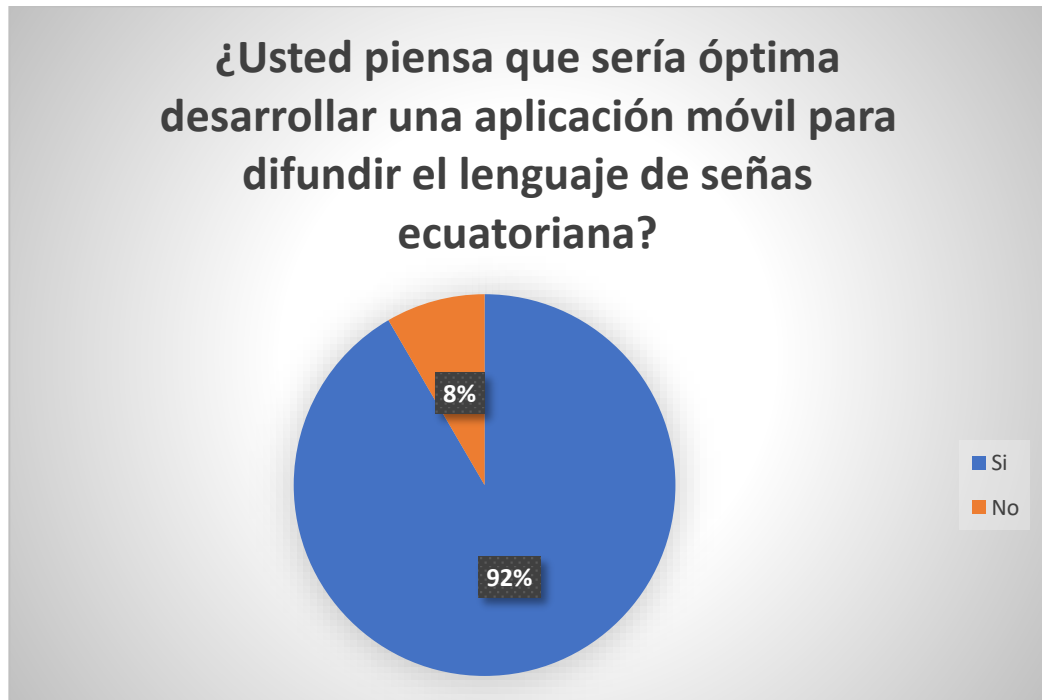
*Figura 2.24 Encuesta 2, décima pregunta.*

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.24**, se observa que el 91% de los encuestados piensa que una aplicación móvil sería la mejor forma de empezar a difundir el lenguaje de señas, y el 9% considera que no está a favor del desarrollo de una aplicación móvil de lenguaje de señas. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados están a favor de que una aplicación móvil sería la mejor forma para difundir lengua de señas.

**Pregunta N°11: ¿Usted piensa que sería óptima desarrollar una aplicación móvil para difundir el lenguaje de señas ecuatoriana?**



*Figura 2.25 Encuesta 2, décima primera pregunta.*

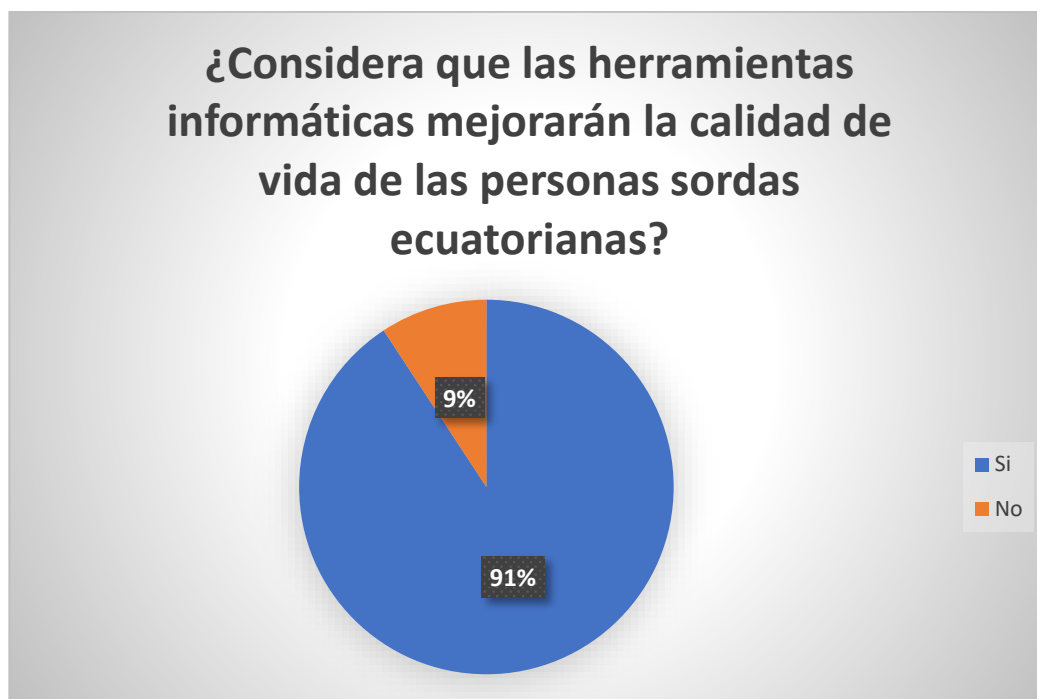
*Elaborado por el investigador.*



### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.25**, se observa que el 92% que las personas encuestadas están a favor del desarrollo de una aplicación móvil para difundir lengua de señas, y el 8% está en contra del desarrollo de una aplicación móvil para difundir lengua de señas. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados están a favor del desarrollo de una aplicación móvil para difundir lengua de señas ecuatoriana.

**Pregunta N°12: ¿Considera que las herramientas informáticas mejorarán la calidad de vida de las personas sordas ecuatorianas?**



**Figura 2.26** Encuesta 2, décima segunda pregunta.

*Elaborado por el investigador.*

### **Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo con los resultados representados en la **Figura 2.26**, se observa que el 91% de los encuestados considera que las herramientas informáticas mejorarán la calidad

de las personas sordas, y el 9% no está de acuerdo. Se puede interpretar que la mayor parte de los encuestados está de acuerdo en que el desarrollo tecnológico mejorará la calidad de vida de las personas sordas ecuatorianas.

#### 2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

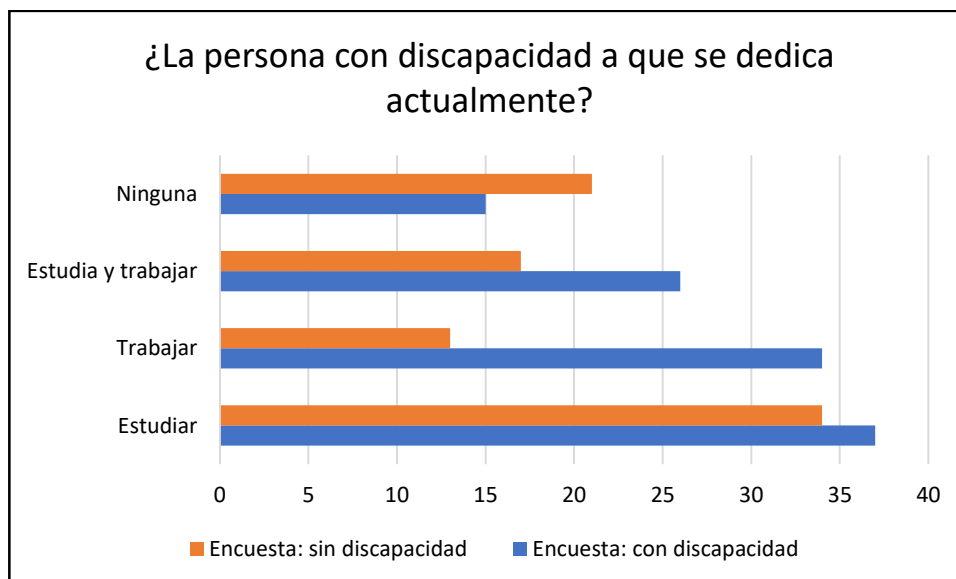
Finalizado el análisis de las respuestas de cada encuesta se realizó un cuadro comparativo entre las encuestas.

**Tabla 2.5 Comparación y análisis entre encuestas**

Variables	Encuestas
¿La persona con discapacidad a que se dedica actualmente?	En la <b>Figura 2.27</b> se demuestra que la mayor parte de personas con discapacidad estudian, por lo que se entiende la mayor parte son estudiantes de la ciudad de Ambato.
Medios de comunicación	En la <b>Figura 2.28</b> se demuestra que el principal medio de comunicación es la lengua de señas, por lo que una persona para poder comunicarse con una persona con discapacidad auditiva necesita aprender el idioma.
Aplicaciones móviles de idiomas	La mayor parte de personas con discapacidad auditiva encuestadas conocen alguna aplicación que enseñen idiomas como lo indica la <b>Figura 2.12</b> , en cambio las personas sin discapacidad auditiva en su mayoría no conocen aplicaciones que permitan enseñar idiomas ( <b>Figura 2.23</b> ). La información recolectada indica que existen aplicaciones que enseñan idiomas pero

	que en la población de la ciudad de Ambato no tienen mucha información de dichas aplicaciones. ( <b>Figura 2.29</b> )
Desarrollo de aplicaciones de lengua de señas	En las 2 encuestas los resultados fueron que las personas de la ciudad de Ambato necesitan que se desarrolle una aplicación móvil para difundir la lengua de señas ( <b>Figura 2.30</b> ), debido a que es el principal medio de comunicación de las personas con discapacidad auditiva.

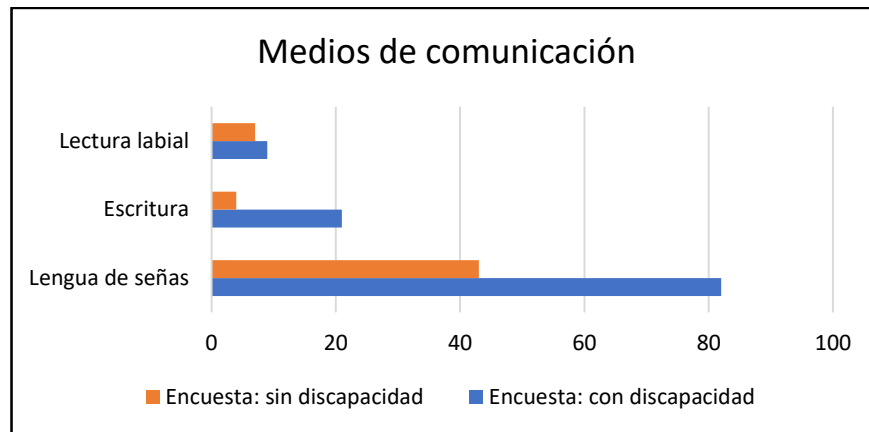
La **Figura 2.27** muestra la comparación entre las 2 encuestas en ¿qué se dedica actualmente la persona con discapacidad? Para la encuesta dirigida a personas sin discapacidad auditiva fueron encuestados a personas que tienen algún parentesco con alguna persona con discapacidad auditiva.



**Figura 2.27** Comparación, dedicación de la persona con discapacidad auditiva

*Elaborado por el investigador.*

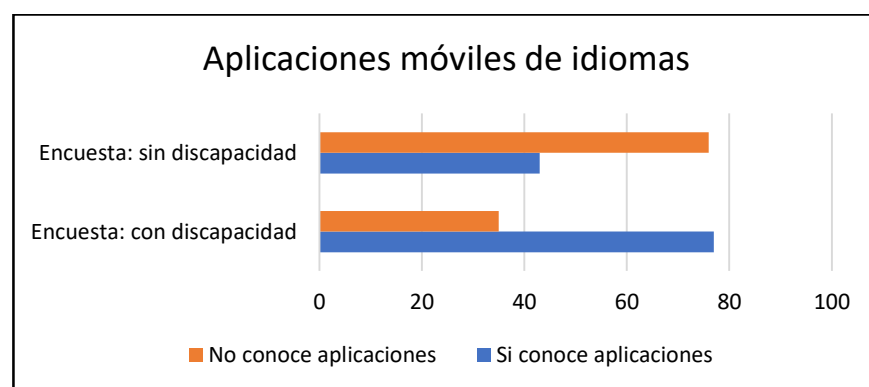
La **Figura 2.28** muestra el medio de comunicación que usan las personas con discapacidad auditiva, para la encuesta dirigida a personas sin discapacidad auditiva fueron encuestados a personas que conocen alguna persona con discapacidad auditiva.



**Figura 2.28** Comparación, medios de comunicación

*Elaborado por el investigador.*

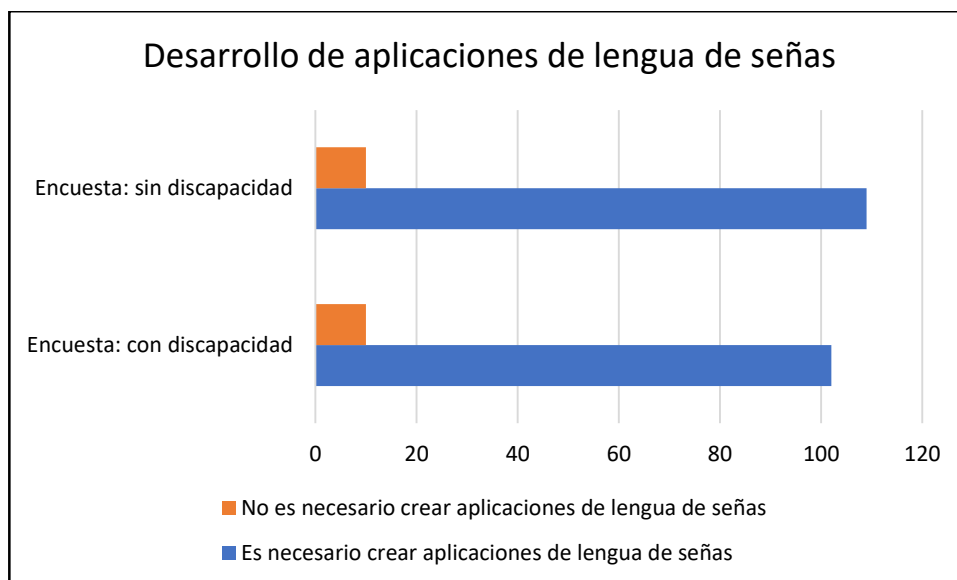
En la **Figura 2.29** se observa la comparación entre las 2 encuestas, comparando si la persona encuestada conoce aplicaciones móviles de idiomas. La encuesta dirigida a personas sin discapacidad auditiva fue respondida por personas que tienen algún parentesco con una persona con discapacidad auditiva.



**Figura 2.29** Comparación, aplicaciones móviles de idiomas

*Elaborado por el investigador.*

En la **Figura 2.30** se compara si es necesario crear una aplicación de lengua de señas, en la encuesta para personas sin discapacidad, fueron encuestadas personas que son familiares, amigo o personas conocidas de personas con discapacidad auditiva.



**Figura 2.30** Comparación, desarrollo de aplicaciones de lengua de señas

*Elaborado por el investigador.*

De acuerdo con las encuestas realizadas a personas de la ciudad de Ambato se demostró que:

- El principal método de comunicación que usan las personas sordas es la lengua de señas.
- Adquirir audífonos o implantes representan un costo excesivo su uso mejora la audición, pero no en su totalidad.
- El idioma de señas ecuatoriana debería ser difundido en instituciones educativas, debido a que gran parte de las personas sordas estudian.
- No todas las personas con discapacidad forman parte de asociaciones y grupos que trabajan a su favor.

- El desarrollo de herramientas informáticas para enseñar lenguaje de señas dirigidas a personas con discapacidad auditiva mejorará la calidad de vida de las personas sordas en el Ecuador, según la tabla de comparación (*Tabla 2.5*), se afirma que es necesario desarrollar una aplicación móvil para difundir la lengua de señas ecuatoriana.

## CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Análisis y discusión

#### 3.1.1 La sociedad y las personas con discapacidad auditiva

Para el presente proyecto se investigó las leyes que Ecuador impone para garantizar que las personas con discapacidad tengan derechos como también asegurar el acceso a los diferentes servicios, los cuales serán comparados con la información recolectada.

**Tabla 2.6 Cuadro comparativo. Comunicación**

<b>Comunicación</b>	
<b>Ley/Artículo</b>	<b>Información recolectada</b>
Art 70. Lengua de señas. “Se reconoce la lengua de señas ecuatoriana como lengua propia y medio de comunicación de las personas con discapacidad auditiva. Se incorporará progresivamente el servicio de intérpretes de la lengua de señas ecuatoriana en las instituciones públicas, así como la capacitación de las y los servidores públicos en la misma.”[24]	Según las encuestas realizadas se afirma que la lengua de señas es el principal medio de comunicación para las personas con discapacidad auditiva, pero no es usado por todos los miembros de la comunidad sorda, otros medios de comunicación son la escritura y muy poco usado la habilidad de lectura labial.

**Tabla 3.1 Cuadro comparativo. Discriminación**

<b>Discriminación</b>	
<b>Ley/Artículo</b>	<b>Información recolectada</b>
Art 3. Fines. “Eliminar toda forma de abandono, discriminación, odio, explotación, violencia y abuso de autoridad por razones de discapacidad y	Las leyes prohíben y sancionan la discriminación a cualquier persona, según los resultados de las encuestas representados en la <b>Figura 2.7</b> se obtuvo

sancionar a quien incurriere en estas acciones.” [24]	que una parte mayoritaria de las personas encuestadas si sintieron discriminación,
Art 4. Principios fundamentales. “No discriminación: ninguna persona con discapacidad o su familia puede ser discriminada; ni sus derechos podrán ser anulados o reducidos a causa de su condición de discapacidad Igualdad de oportunidades: todas las personas con discapacidad son iguales ante la ley, tienen derecho a igual protección legal y a beneficiarse de la ley en igual medida sin discriminación alguna. No podrá reducirse o negarse el derecho de las personas con discapacidad y cualquier acción contraria que así lo suponga será sancionable.” [24]	por lo que se puede entender que las leyes no se cumplen en su totalidad.

**Tabla 3.2 Cuadro comparativo. Estudio y trabajo**

<b>Estudio y trabajo</b>	
<b>Ley/Artículo</b>	<b>Información recolectada</b>
Art 27. Derecho a la educación. “El Estado procurará que las personas con discapacidad puedan acceder, permanecer y culminar, dentro del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior, sus estudios, para obtener educación, formación y/o capacitación, asistiendo a clases en un establecimiento de	Las personas con discapacidad tienen el derecho a la educación y también al trabajo. La formación y capacitación estudiantil debe ser en establecimiento de educación, el trabajo debe ser remunerado y en condiciones de igualdad. En los resultados de la encuesta se obtuvo que la mayor parte de las personas con discapacidad están



educación escolarizada, según el caso.” [24]	estudiando o trabajando, por lo cual las leyes se están cumpliendo.
Art 45. Derecho al trabajo. “Las personas con discapacidad con deficiencia o condición discapacitante tienen derecho a acceder a un trabajo remunerado en condiciones de igualdad y a no ser discriminadas en las prácticas relativas al empleo, incluyendo los procedimientos para la aplicación, selección, contratación, capacitación e indemnización de personal y demás condiciones establecidas en los sectores público y privado.” [24]	

**Tabla 3.3 Cuadro comparativo. Educación inclusiva**

<b>Educación inclusiva</b>	
<b>Ley/Artículo</b>	<b>Información recolectada</b>
Art 28. Educación inclusiva. “La autoridad educativa nacional implementará las medidas pertinentes, para promover la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales que requieran apoyos técnico-tecnológicos y humanos, tales como personal especializado, temporales o permanentes y/o adaptaciones curriculares y de accesibilidad física, comunicacional y espacios de aprendizaje, en un establecimiento de educación escolarizada.” [24]	Para tener una verdadera educación inclusiva se debe identificar y solucionar los problemas que tienen las personas con discapacidad en el ambiente estudiantil. Para las personas con discapacidad auditiva uno de los problemas a solucionar es la inclusión de lengua de señas en las instituciones educativas. Según la información recolectada en la <b>Figura 2.8</b> las autoridades si han adoptado medidas para lograr que las personas con discapacidad tengan inclusión en las

<p>Art 31. Capacitación y formación a la comunidad educativa. “La autoridad educativa nacional propondrá y ejecutará programas de capacitación y formación relacionados con las discapacidades en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.” [24]</p>	<p>diferentes áreas, pero en la <b>Figura 2.9</b> y <b>Figura 2.21</b> se afirma la necesidad de incluir el nuevo idioma para que los estudiantes empiecen a socializar con las personas sordas.</p>
<p>Art 39. “Educación bilingüe. La autoridad educativa nacional implementará en las instituciones de educación especial para niños, niñas y adolescentes con discapacidad el modelo de educación intercultural y el de educación bilingüe-bicultural. La autoridad educativa nacional asegurará la capacitación y enseñanza en lengua de señas ecuatoriana en los distintos niveles educativos, así como la promoción de la identidad lingüística de las personas sordas.” [24]</p>	

**Tabla 3.4 Cuadro comparativo. Tecnología**

<p style="text-align: center;"><b>Tecnología</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Ley/Artículo</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Información recolectada</b></p>
<p>Art 63. Accesibilidad de la comunicación. “El estado promocionará el uso de la lengua de señas ecuatoriana, el sistema Braille, las ayudas técnicas y tecnologías, así como los mecanismos,</p>	<p>Según los artículos 63 y 64 el estado impulsará ayudas para facilitar la vida a las personas con discapacidad, como ayudas técnicas y regulando la implementación de herramientas</p>

medios y formatos aumentativos y alternativos de comunicación.” [24]	tecnológicas, para las personas sordas la comunicación con otras personas es un reto, debido a que su medio de comunicación es la lengua de señas. En
Art 64. Comunicación audiovisual. “La autoridad nacional encargada de las telecomunicaciones dictará las normas y regulará la implementación de herramientas humanas, técnicas y tecnológicas necesarias en los medios de comunicación audiovisual para que las personas con discapacidad auditiva ejerzan su derecho de acceso a la información.” [24]	las <i>figuras 2.13, 2.14, 2.24 y 2.25</i> apoyan el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida de las personas sordas en el Ecuador, desarrollando aplicaciones móviles para difundir la lengua de señas ecuatoriana.

### 3.1.2 Lenguajes de programación para desarrollo móvil

A continuación, se muestra una comparación entre los lenguajes de programación para desarrollo móvil nativo, Java y Kotlin, con el objetivo de analizar sus características, y en base a los resultados elegir cual se ajusta mejor al desarrollo del presente proyecto.

Java en Android Studio permite crear clases de java, clases singleton y de enumeración, tipos de interfaces y anotaciones con Create New Class y plantillas de archivos, finalmente se creará un archivo .java que contendrá todo el código base. [25]

Kotlin en Android Studio es un lenguaje de programación preferido por los desarrolladores ya que es expresivo y conciso, el código es más seguro, es interoperable con Java y tiene simultaneidad estructurada. [26]

**Tabla 3.5** Cuadro comparativo Lenguajes de programación para el desarrollo móvil

	<b>Java</b>	<b>Kotlin</b>
<b>Null safety</b>	<p>Para poder evitar errores de NullPointerException(NPE) se debe hacer comprobaciones con sentencias de condición como if/else. [27]</p>	<p>Un objetivo del lenguaje es suprimir el riesgo de las referencias nulas. Existen referencias que admiten valores nulos y otras que no. Las únicas causas posibles para el NullPointerException en Kotlin son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llamadas explícitas a throw NullPointerException()</li> <li>- Uso del operador !!</li> <li>- Inconsistencia de datos en la inicialización</li> <li>- El intento de acceso a una referencia null en java [28]</li> </ul>
<b>Casteo</b>	<p>Al operar con expresiones se guardan en variables temporales, al hacer casting se convierte de un tipo de variable a otro, si las variables son incompatibles saltará errores. Por ejemplo:</p> <pre>int number=15; Byte mybyte= (byte)number; byte mybyte2=10; mybyte2=(byte)(mybyte*3);</pre> <p>[29]</p>	<p>Incorpora el casteo inteligente que usa un compilador is, que rastrea las comprobaciones y conversiones claras para valores constantes y agrega o inserta conversiones seguras. Por ejemplo:</p> <pre>fun dem(a:Any){     if(a is String){         print(a-length)</pre>

		<pre>} } [30]</pre>
<b>Programación asíncrona</b>	<p>Mediante AWS SDK de Java provee 2 formas para métodos asíncronos: objetos future y los métodos de devolución de llamada. [31]</p> <p>Los objetos future contienen resultados de la ejecución asíncrona en el futuro. Las devoluciones de llamadas asíncronas permiten averiguar el objeto future para saber si la solicitud ha finalizado. [31]</p>	<p>Existen varios enfoques para la programación asíncrona como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Threading</li> <li>- Callbacks</li> <li>- Futures, promises</li> <li>- Reactive Extensions</li> <li>- Coroutines</li> </ul> <p>Se enfatiza en coroutines, o corrutinas debido a la forma en que se implementa en Kotlin, las funcionalidades se delegan a bibliotecas. [32]</p>
<b>Multiplataforma</b>	<p>Mediante frameworks, como libGDX, permitiendo al desarrollador escribir, experimentar y depurar en el computador y utilizar el mismo código para Android. [33]</p>	<p>Compatibilidad con programación multiplataforma, y uno de los beneficios del lenguaje, reduciendo el tiempo de escribir nuevamente el código para diferentes plataformas. [34]</p>
<b>Concisión vs Verbosidad</b>	<p>Java carece de concisión, debido a la gran abundancia de código estructural. [27]</p>	<p>Kotlin tiene la característica de sencillez y concisión, reduce en gran medida el código estructural. [35]</p>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes comunidades que prestan ayuda.</li> <li>- Librerías de todo tipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amigable, conciso y flexible</li> <li>- Enseñanza rápida</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación y medios para el aprendizaje</li> <li>- Código repetitivo y característico que ayuda al aprendizaje</li> </ul> <p>[36]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte de Google</li> <li>- Interoperable con java</li> <li>- Preferencias de desarrollo para aplicaciones de Android</li> <li>- Funciones y técnicas que el lenguaje Java no contiene</li> </ul> <p>[36]</p>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lenguaje interpretado, por lo que en algunos casos el rendimiento no será el mejor.</li> <li>- Programados compilados en códigos nativos solo se pueden ejecutar en máquinas virtuales.</li> <li>- Evolución muy lenta</li> </ul> <p>[36]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coexistencia de patrones débiles</li> <li>- Tamaño extra en la ejecución de programas</li> <li>- El código al principio es un poco fastidioso de interpretar</li> <li>- Comunidad pequeña por lo que no tiene mucha documentación, publicaciones y tutoriales</li> </ul> <p>[36]</p>

De acuerdo con el análisis realizado en la **Tabla 3.6**, se decide utilizar el lenguaje de programación Kotlin para el desarrollo de la aplicación, debido a que contiene ventajas como: null safety, programación asíncrona, código estructural conciso, que en el momento de desarrollar ayudarán al investigador.

### 3.1.3 Metodologías para el desarrollo móvil

A continuación, se muestra la comparativa de 3 metodologías para el desarrollo móvil, MOBILE-D, Extreme Programming (XP) y Rapid Application Development (RAD), con el objetivo de analizar las principales características y elegir cual se ajusta mejor al desarrollo del presente proyecto.

**Tabla 3.6 Metodologías para el desarrollo móvil**

	<b>MOBILE-D</b>	<b>XP</b>	<b>RAD</b>
<b>Descripción</b>	Metodología ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles que permite responder pronto a cambios durante el desarrollo del proyecto debido a la constante interacción entre el equipo de trabajo y el cliente. [37]	Metodología ágil adaptable, defensores de XP afirman que se adapta a los cambios en el desarrollo de proyectos. Considerado como la integración de las mejores metodologías de desarrollo.[38]	Tipo de metodología ágil, muestra resultados en tiempo real y funciona de mejor manera cuando un producto se debe entregar lo más pronto posible. [39]
<b>Tipo de proyecto de software</b>	Software móvil. [40]	Aplicaciones móviles. [40]	Aplicaciones web y móviles. [40]
<b>Fases o etapas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploración</li> <li>- Inicialización</li> <li>- Producción</li> <li>- Estabilización</li> <li>- Testeo</li> </ul> [37]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación del proyecto</li> <li>- Diseño</li> <li>- Codificación</li> <li>- Pruebas</li> </ul> [38]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de requisitos</li> <li>- Creación de prototipos</li> <li>- Creación, pruebas e</li> </ul>

			incorporación de comentarios - Finalización e implementación [39]
<b>Características propias del modelo</b>	Etapas dividen en ciclos con duración de 3 días [40]	Se basa en historias de usuario que ayudan a definir detalles técnicos de implementación [40]	Fácil de aprender y se implementa en modelos de negocios [40]

De acuerdo con el análisis realizado en la **Tabla 3.7**, se decide utilizar la metodología MOBILE-D, debido a sus beneficios y características en el desarrollo de aplicaciones móviles como: flexibilidad y rapidez ante los cambios durante el desarrollo. La metodología consta de 5 fases, cada fase tiene etapas, trabajos y prácticas, ayudando a cumplir con los requerimientos y funcionalidades establecidas para el desarrollo de la aplicación móvil.

### **3.2 Desarrollo de la propuesta**

Para el presente proyecto, se desarrolló aplicando las cinco fases de la Metodología Mobile-D.

#### **3.2.1 Fase I: Exploración**

La primera fase tiene como resultado definir stakeholders, el alcance y la determinación del proyecto.



### 3.2.1.1 Definición de los stakeholders

- **Usuarios de la aplicación:** Personas con y sin discapacidad auditiva
- **Desarrollador:** Autor del presente proyecto

### 3.2.1.2 Definición del alcance

- Las funcionalidades que tiene la aplicación móvil están de acuerdo con los resultados de la información obtenida por medio de las encuestas realizadas a las personas con y sin discapacidad auditiva.
- La información será almacenada en la base de datos PostgreSQL y se obtendrán por medio de una API REST manteniendo la confidencialidad y la integridad de los usuarios.
- La aplicación móvil funciona acorde a roles, administrador y usuario.
- **Limitaciones:**

Las limitaciones que tiene la aplicación móvil son:

- Los usuarios mientras estén en la aplicación deben mantener acceso a internet.

### 3.2.1.3 Establecimiento del proyecto

Para el desarrollo de la aplicación móvil se usaron herramientas que se describen a continuación:

- Visual Studio Code

Editor de código fuente que se ejecuta en sistemas operativos como Windows, macOS y Linux.

- PostgreSQL

Sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto.

- API REST

Conjunto de reglas que se utilizan para diseñar e integrar el software de las aplicaciones, permiten interactuar entre el dispositivo del usuario y la información por parte del servidor.

- Android Studio

Editor de código basado en IntelliJ IDEA, aumenta la productividad cuando se desarrollan apps para Android.

- Node.js

Es un entorno multiplataforma de ejecución de Javascript de código abierto y el núcleo de Google Chrome, fuera del navegador, permite que maneje miles de conexiones con un solo servidor.

### **3.2.2 Fase II: Inicialización**

La segunda fase tiene como resultado el diseño de la aplicación móvil.

#### **3.2.2.1 Configuración del ambiente de desarrollo**

Para la configuración del ambiente de desarrollo, se instaló y configuró las herramientas necesarias para el desarrollo de la propuesta.

- **Tipo de aplicación:** nativa.
- **Lenguaje de programación:** Kotlin.
- **Desarrollo del backend:** API REST en Node.js.
- **Sistema Gestor de Base de Datos:** PostgreSQL.

#### **Preparación del Ambiente**

Las herramientas y configuraciones usadas para el desarrollo son:

- PostgreSQL

- API REST en Node.js
  - Visual Studio Code
  - Lenguaje de programación JavaScript
- Kotlin
  - Entorno de desarrollo: Android Studio

### 3.2.2.2 Planificación de fases

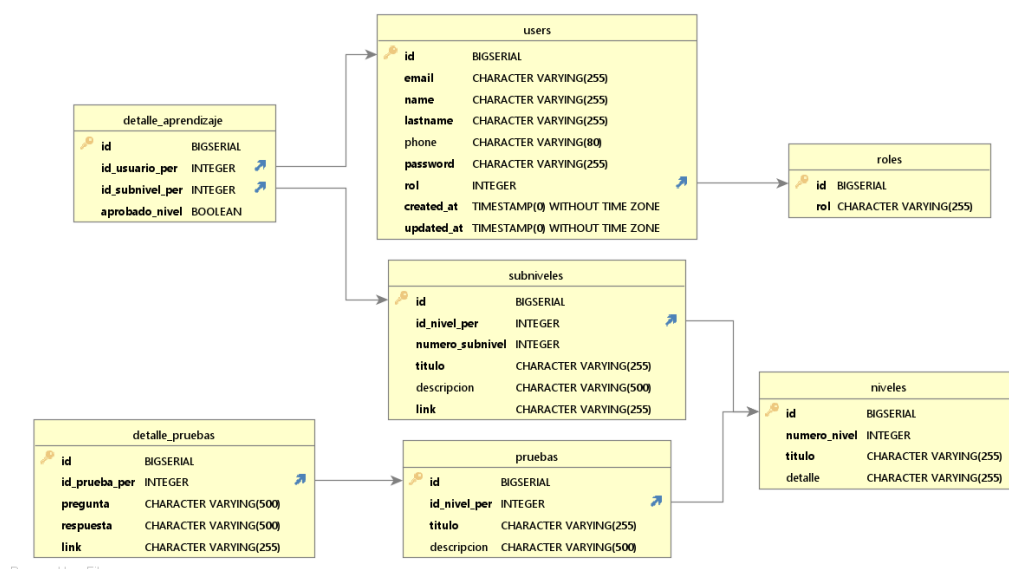
*Tabla 3.7 Planificación de fases*

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de los Stakeholders.</li> <li>- Definición del alcance.</li> <li>- Definición del proyecto.</li> </ul>
Inicialización	Iteración 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración del ambiente de desarrollo.</li> </ul>
	Iteración 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de la base de datos</li> <li>- Análisis de los requerimientos iniciales.</li> </ul>
Producción	Iteración 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis e implementación de la funcionalidad de Inicio de Sesión para usuarios y administradores.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Storycards: Creación y actualización.</li> <li>- Testeo de funcionalidad</li> </ul>
	Iteración 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis e implementación de funcionalidades para el módulo de administración: Agregar, modificar, eliminar contenido, y agregar nuevos administradores.</li> <li>- Storycards: Creación y actualización.</li> <li>- Testeo de funcionalidad</li> </ul>
	Iteración 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis e implementación de módulo de contenido.</li> <li>- Storycards: Creación y actualización.</li> <li>- Testeo de funcionalidad.</li> </ul>
Estabilización	Iteración 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustes en el diseño y funcionalidades de los módulos de contenido</li> </ul>

Pruebas del Sistema	Iteración 7	- Pruebas de funcionalidad a la aplicación móvil.
---------------------	-------------	---

### 3.2.2.3 Diseño de la base de datos

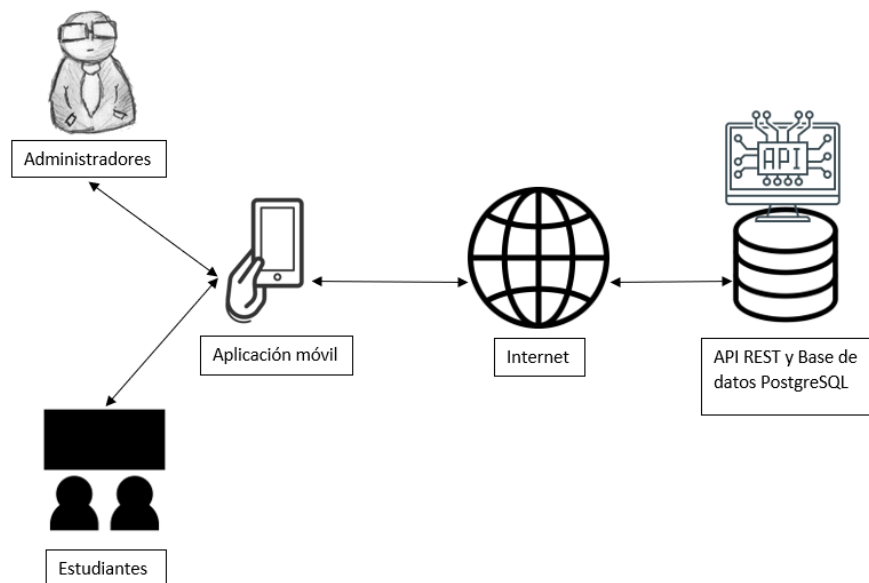


**Figura 3.1** Modelo Relacional

*Elaborado por: el investigador*

### 3.2.2.4 Arquitectura de la aplicación móvil

En la arquitectura propuesta, los usuarios, administradores y estudiantes, al ingresar en la aplicación móvil el usuario puede ejecutar las funcionalidades para visualizar o agregar contenido dependiendo del rol asignado. Según la **Figura 3.2**, se observa que el usuario desde la aplicación solicita información por internet y consulta por medio de la API a la base de datos.



*Figura 3.2 Arquitectura de la aplicación móvil*

*Elaborado por: el investigador*

### 3.2.2.5 Análisis de los requisitos iniciales

#### Requerimientos de acuerdo con los roles establecidos en la aplicación móvil

##### **Administradores:**

- El usuario administrador podrá agregar, modificar y eliminar contenido como: niveles y subniveles.
- El administrador por cada nivel agregará un módulo de prueba, mismo que servirá para continuar con los siguientes niveles.
- El administrador puede agregar o eliminar usuarios administradores.

##### **Estudiantes:**

- El estudiante al registrarse por primera vez ingresará directamente al módulo de enseñanza, caso contrario tendrá el módulo de continuar y revisar contenido.

- El estudiante al avanzar varios niveles podrá revisar el contenido de previas categorías.

### 3.2.2.6 Funcionalidades establecidas

Acorde a los requerimientos establecidos y los resultados obtenidos por las encuestas realizadas a personas con y sin discapacidad auditiva, se pudo establecer las funcionalidades que tendrá la aplicación móvil.

#### Funcionalidades que el administrador puede interactuar con la aplicación móvil

*Tabla 3.8 Funcionalidades Administradores: Inicio de Sesión*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Inicio de Sesión</b>	<b>Correo</b>	El administrador debe insertar su correo y contraseña.
	<b>Contraseña</b>	

*Tabla 3.9 Funcionalidades Administradores: Administración*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración</b>	<b>Contenido</b>	El administrador puede agregar contenido de enseñanza por niveles y subniveles.
	<b>Pruebas</b>	El administrador puede agregar una prueba con varias preguntas acorde al contenido revisado por niveles
	<b>Administradores</b>	El administrador puede agregar, modificar o eliminar administradores.

**Tabla 3.10 Funcionalidad Administradores: Administración/Contenido**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración/Contenido</b>	<b>Niveles</b>	El administrador agregará contenido por niveles.
	<b>Subniveles</b>	El administrador por cada nivel puede ingresar varios subniveles.

**Tabla 3.11 Funcionalidad Administradores: Administración/Contenido/Niveles**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración/Contenido/Niveles</b>	<b>Opciones</b>	El administrador escogerá entre las opciones: agregar, modificar o eliminar niveles.
	<b>Título</b>	El administrador agregará un título que represente el nivel.
	<b>Descripción</b>	El administrador agregará una descripción que indique lo que se aprenderá en el nivel.
	<b>Prueba</b>	Por cada nivel existirá una prueba. La prueba ayudará a avanzar al siguiente nivel.

**Tabla 3.12 Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Subniveles**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración/Contenido/Subniveles</b>	<b>Opciones</b>	El administrador escogerá entre las opciones: agregar, modificar o eliminar subniveles.
	<b>Nivel</b>	Cada subnivel pertenece a un nivel
	<b>Título</b>	El administrador agregará un título por cada subnivel.



	<b>Descripción</b>	El administrador agregará una descripción que indique que se aprenderá en el subnivel
	<b>Enlace</b>	El administrador añadirá el id del video de YouTube acorde al tema a tratar

**Tabla 3.13** *Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Pruebas*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración /Contenido/Pruebas</b>	<b>Opciones</b>	El administrador escogerá entre las opciones: agregar, modificar o eliminar la prueba.
	<b>Nivel</b>	Cada prueba pertenece a un nivel.
	<b>Título</b>	El administrador agregará un título que represente la prueba.
	<b>Descripción</b>	El administrador agregará una descripción que indique sobre que tema se tomará la prueba.
	<b>Revisar Preguntas</b>	El administrador observará las preguntas ya agregadas.

**Tabla 3.14** *Funcionalidad Administradores: Administración/ Contenido/ Pruebas/ Preguntas*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración /Contenido/Pruebas/ Preguntas</b>	<b>Nivel</b>	Cada prueba pertenece a un nivel.
	<b>Lista preguntas</b>	Se mostrará la lista de preguntas ya agregadas
	<b>Opciones</b>	El administrador escogerá entre las opciones: agregar, modificar o eliminar las preguntas.

	<b>Enlace</b>	El administrador añadirá el id del video de YouTube acorde al tema a tratar
	<b>Pregunta</b>	El administrador añadirá la pregunta en relación con el video.
	<b>Respuesta</b>	El administrador añadirá la respuesta correcta.

**Tabla 3.15 Funcionalidad Administradores:  
Administración/Contenido/Administradores**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Administración /Contenido/ Administradores</b>	<b>Opciones</b>	El administrador escogerá entre las opciones: agregar, modificar o eliminar administradores.
	<b>Correo</b>	El administrador agregará información personal.
	<b>Nombre</b>	
	<b>Apellido</b>	
	<b>Celular</b>	El administrador agregará una contraseña, misma que necesitará ser confirmada.
	<b>Contraseña</b>	
<b>Confirmar Contraseña</b>		

**Funcionalidades que el estudiante puede interactuar con la aplicación móvil**

**Tabla 3.16 Funcionalidad Estudiantes: Inicio de Sesión**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Inicio de Sesión</b>	<b>Correo</b>	El estudiante debe insertar su correo y contraseña
	<b>Contraseña</b>	

**Tabla 3.17 Funcionalidad Estudiantes: Registrarse**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Registrarse</b>	<b>Nombre</b>	El estudiante agregará información personal.
	<b>Apellido</b>	
	<b>Email</b>	
	<b>Teléfono</b>	
	<b>Contraseña</b>	El estudiante agregará una contraseña, misma que necesitará ser confirmada.
	<b>Confirmar Contraseña</b>	

**Tabla 3.18 Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Menú Estudiante</b>	<b>Continuar</b>	El estudiante podrá continuar con el aprendizaje, de acuerdo con el último nivel revisado.
	<b>Revisar niveles</b>	El estudiante podrá revisar niveles aprendidos antes.
	<b>Perfil</b>	El estudiante podrá revisar el perfil, y modificarlo

**Tabla 3.19 Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/Contenido**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Menú Estudiante /Contenido</b>	<b>Nivel + Subnivel</b>	El estudiante podrá revisar el nivel y subnivel en el que se encuentra.
	<b>Enlace</b>	El estudiante podrá visualizar el video acorde al nivel perteneciente.

**Tabla 3.20** *Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/ Continuar/ Prueba*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Menú Estudiante /Continuar/Prueba</b>	<b>Nivel + Subnivel</b>	El estudiante podrá revisar el nivel subnivel en el que se encuentra.
	<b>Enlace</b>	El estudiante podrá visualizar el video. El video será acorde a lo aprendido.
	<b>Pregunta</b>	El estudiante visualizará la pregunta en relación con el video.
	<b>Respuesta</b>	El estudiante responderá acorde a la pregunta y al video.

**Tabla 3.21** *Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/Revisar niveles*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Menú Estudiante/ Revisar niveles</b>	<b>Lista Niveles</b>	El estudiante podrá revisar los niveles aprobados y seleccionar uno.
	<b>Lista Subniveles</b>	El estudiante podrá revisar los subniveles de cada nivel seleccionado.

**Tabla 3.22** *Funcionalidad Estudiantes: Menú Estudiante/ Perfil*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Opción</b>	<b>Actividad</b>
<b>Menú Estudiante/ Perfil</b>	<b>Nombre</b>	El estudiante podrá modificar su nombre.
	<b>Apellido</b>	El estudiante podrá modificar su apellido.
	<b>Email</b>	El estudiante podrá modificar su correo, recordando que el correo debe ser único

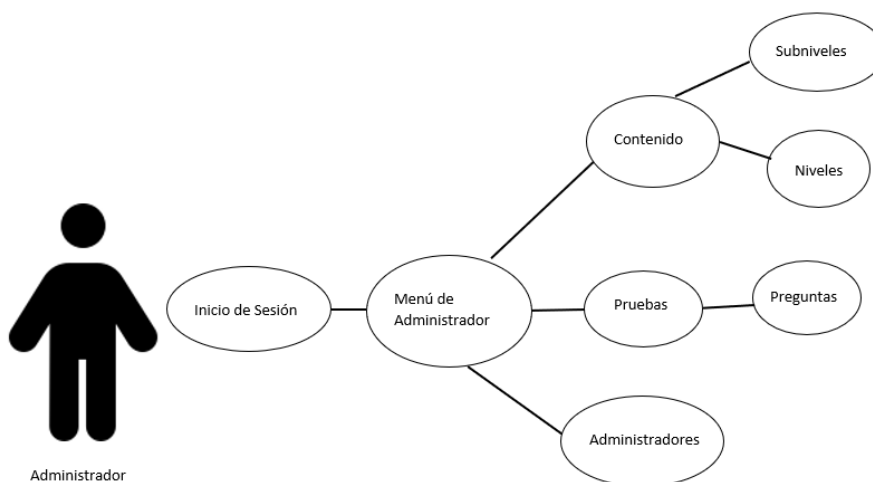
	<b>Teléfono</b>	El estudiante podrá modificar su número telefónico.
	<b>Contraseña</b>	El estudiante podrá modificar la contraseña.
	<b>Confirmar Contraseña</b>	El estudiante deberá verificar que el contenido de contraseña y confirmar contraseña deben ser las mismas

### 3.2.2.7 Diagramas de caso de uso

Los diagramas de caso de uso para administradores y estudiantes indican la relación e interacción con las funcionalidades de la aplicación móvil.

#### Diagrama de caso de uso para Administradores

Los administradores pueden ejecutar las siguientes acciones:

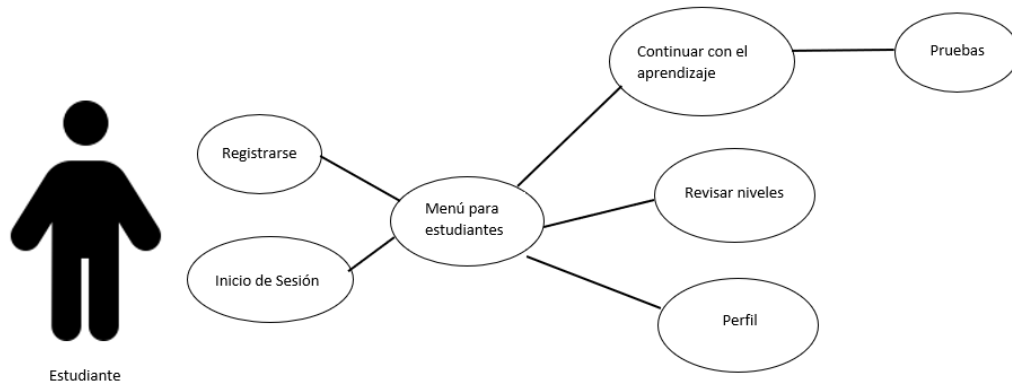


**Figura 3.3** Diagrama de caso de uso de los Administradores

*Elaborado por: El investigador*

## Diagrama de caso de uso para Estudiantes

Los estudiantes pueden ejecutar las siguientes acciones:



*Figura 3.4 Diagrama de caso de uso para Estudiantes*

*Elaborado por: el investigador*

### 3.2.2.8 Prototipo de la aplicación móvil

Para el presente proyecto se creó un prototipo inicial usando la herramienta Pencil para el diseño de la aplicación, con el propósito de tener una previsualización de las funcionalidades de la aplicación.

#### **Inicio de Sesión**

El inicio de sesión tiene campos de texto para ingresar el correo y contraseña, dos botones para ingresar y para registrarse.

**Login**

Ingrese su correo y contraseña

Email

Contraseña

INICIAR SESIÓN

>  
Registrarte aquí

**Figura 3.5** Inicio de sesión

*Elaborado por: el investigador*

### **Prototipo para administradores**

Los administradores tienen diferentes vistas diseñadas según las funcionalidades acorde al rol.

**Menú para administradores:** El administrador tendrá un diseño como la **Figura 3.6** para seleccionar las opciones contenido, pruebas y administradores.

**Menú Administrador**

Bienvenido Nombre Apellido

Opciones administradores

Contenido

Pruebas

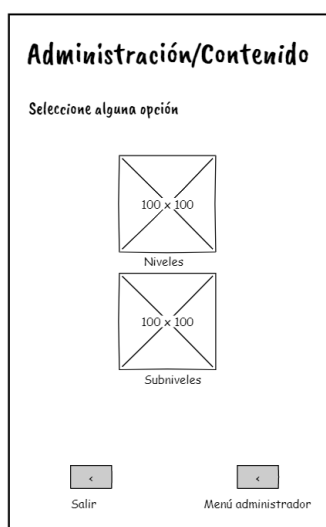
Administradores

<  
Login

**Figura 3.6 Menú administrador**

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido:** El administrador tendrá un diseño como la **Figura 3.7** para seleccionar entre niveles y subniveles.



**Figura 3.7 Administración/Contenido**

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido/Niveles:** En la **Figura 3.8** se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede agregar niveles.



**Administración/Contenido/Niveles**

Complete la información requerida:

Opciones:

Agregar Modificar Eliminar

Títulos

Número

Título

Descripción

Guardar

<

Contenido

**Figura 3.8** *Administración/Contenido/Niveles*

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido/Subniveles:** En la **Figura 3.9** se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede agregar subniveles.

**Administración/Contenido/Subniveles**

Niveles

Opciones:

Agregar Modificar Eliminar

Títulos

Número de subnivel

Título

Descripción

Enlace Probar

Guardar

<

Contenido

**Figura 3.9** *Administración/Contenido/Subniveles*

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido/Pruebas:** En la **Figura 3.10** se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede agregar pruebas.

**Administración/Contenido/Pruebas**

Nivel: N<sup>º</sup> + Nombre Nivel

Opciones:

Prueba:

Título

Descripción

Contenido

**Figura 3.10 Administración/Contenido/Pruebas**

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas:** En la **Figura 3.11** se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede agregar a cada prueba varias preguntas.

**Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas**

nombre prueba

Pregunta

Enlace

Pregunta

Respuesta

Pruebas

**Figura 3.11 Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas**

*Elaborado por: el investigador*

**Administración/Contenido/Administradores:** En la **Figura 3.12** se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede agregar, modificar o eliminar un administrador.

**Figura 3.12** *Administración/Contenido/Administradores*

*Elaborado por: el investigador*

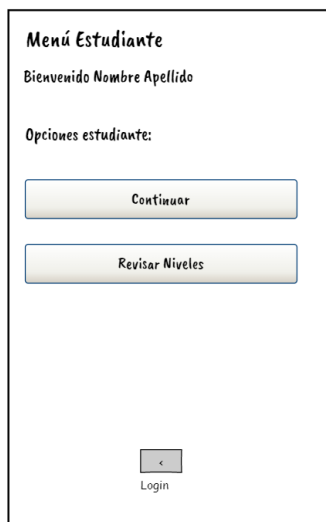
**Prototipo para estudiantes.**

**Registrarse** El diseño de la pantalla de registrarse tiene campos de texto para ingresar información personal como: nombre, apellido, email, teléfono, contraseña, confirmar contraseña.

**Figura 3.13** *Registrarse*

*Elaborado por: el investigador*

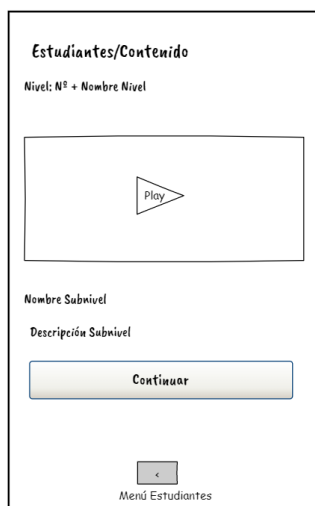
**Menú estudiante:** En la *Figura 3.14* se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede continuar con el aprendizaje o revisar niveles ya aprobados.



*Figura 3.14 Menú estudiante*

*Elaborado por: el investigador*

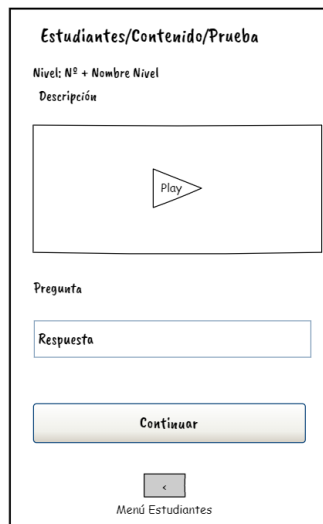
**Estudiantes/Contenido:** En la *Figura 3.15* se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde se puede continuar con el aprendizaje.



*Figura 3.15 Estudiantes/Contenido*

*Elaborado por: el investigador*

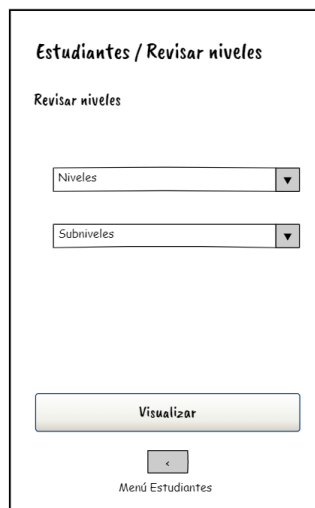
**Estudiantes/Contenido/Prueba:** En la *Figura 3.16* se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde él estudiante tendrá que rendir una prueba.



*Figura 3.16 Estudiantes/Contenido/Prueba*

*Elaborado por: el investigador*

**Estudiantes/Revisar niveles:** En la *Figura 3.17* se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde él estudiante visualizará los niveles aprobados y podrá revisar su contenido.



*Figura 3.17 Estudiantes/Revisar niveles*

*Elaborado por: el investigador*

**Estudiantes/Perfil:** En la *Figura 3.18* se muestra el diseño que tendrá la pantalla donde él estudiante visualizará el perfil del usuario.

Perfil

Correo

Nombre

Apellido

Celular

Contraseña

Confirmar Contraseña

Guardar

<

Menú Estudiantes

**Figura 3.18** *Estudiantes/Perfil*

*Elaborado por: el investigador*

### **3.2.3 Fase III: Producción**

En la fase de producción se desarrolló la aplicación móvil acorde a las funcionalidades establecidas en la *Fase II*.

#### **3.2.3.1 Backend**

El lenguaje de programación que se usó para la creación de la API REST es Javascript alojado en Node.js, permitiendo la comunicación entre la base de datos y la aplicación desarrollada en Kotlin.

El backend de la aplicación está dividido en responsabilidades para cumplir con peticiones específicas que el usuario necesita obtener al momento de ejecutar una función, estas responsabilidades están estructuradas por: modelos, controladores y rutas.

#### **Rutas**

Las rutas se encargan de realizar la conexión entre la aplicación y los controladores, generando o cediendo la respuesta correspondiente.

Lista de rutas:

- detalleAprendizajeRoutes.js
- detallePruebasOrutes.js
- nivelesRoutes.js
- pruebasRoutes.js
- subnivelesRoutes.js
- usersRoutes.js

### **Controladores**

Los controladores están encargados de obtener la información enviada por el cliente y obtener los datos requeridos dependiendo de la funcionalidad.

Lista de controladores:

- detalleAprendizajesController.js
- detallePruebasController.js
- nivelesController.js
- pruebasController.js
- subnivelesController.js
- usersController.js

### **Modelos**

Los modelos son representaciones de las tablas en la base de datos con sus respectivos campos.

Listado de Modelos:

- detalleaprendizaje.js
- detalleprueba.js

- nivel.js
- prueba.js
- subnivel.js
- user.js

### Otros archivos de configuración

Para poder ejecutar un api en node.js se necesita un archivo inicial que contenga las referencias hacia las rutas, controladores, modelos, como también otros archivos de configuración y el puerto por el cual se comunicará el cliente con el Backend.

### Ejemplo de código

En la *Figura 3.19* indica las rutas que pertenecen a usersRoutes.js, de la cual se seleccionó la ruta de Iniciar Sesión o Login.

```
const UsersController = require('../controllers/usersController');

module.exports = (app) => {
  // TRAER DATOS
  app.get('/api/users/getAll', UsersController.getAll);
  // ENVIAR DATOS
  app.post('/api/users/create', UsersController.register);
  // login
  app.post('/api/users/login', UsersController.login);
  // TRAER DATOS
  app.get('/api/users/getByRol', UsersController.findByRol);
  app.get('/api/users/getById', UsersController.getById);
  //Update
  app.post('/api/users/update', UsersController.update);
  app.post('/api/users/updateWoP', UsersController.updateWoP);
  //Delete
  app.post('/api/users/delete', UsersController.delete);
}
```

*Figura 3.19 Rutas/usersRoutes.js*

*Elaborado por: el investigador*



En la **Figura 3.20** indica el controlador de iniciar sesión, este controlador necesita recibir el email y la contraseña del usuario.

```
async login(req,res,next){
  try {

    const email= req.body.email;
    const password= req.body.password;

    const myUser= await User.findByEmail(email);
    if (!myUser) {
      return res.status(401).json({
        success: false,
        message:'El email no fue encontrado'
      })
    }
    const isPasswordValid = await bcrypt.compare(password,myUser.password);
    if (isPasswordValid) {

      const data = {
        id:myUser.id,
        name:myUser.name,
        lastname:myUser.lastname,
        email:myUser.email,
        phone:myUser.phone,
        rol:myUser.rol
      };

      return res.status(201).json({
        success:true,
        message:'El usuario ha sido autenticado',
        data:data
      });
    }else{
      return res.status(401).json({
        success:false,
        message:'La contraseña es incorrecta'
      });
    }
  } catch (error) {
    console.log(`Error: ${error}`);
    return res.status(501).json({
      success: false,
      message:'Hubo un error con el login del usuario',
      error: error
    });
  }
},
```

*Figura 3.20 Controladores/usersController.js*

*Elaborado por: el investigador*

En la *Figura 3.21* se observa la sentencia SQL que se pedirá a la base de datos.

```
User.findByEmail=(email)=>{
  const sql = `
  SELECT
    id,email,name,lastname,phone, password, rol
  FROM
    users
  Where
    email=$1
  `;
  return db.oneOrNone(sql,email);
}
```

*Figura 3.21 Modelos/users.js*

*Elaborado por: el investigador*

### 3.2.3.2 Storycard

El propósito de una storycard es detallar las actividades que se realiza en el desarrollo del código, incluyendo el tipo, la dificultad, el esfuerzo, prioridad, descripción y las fechas en las que se definen, implementan, ejecutan y verifican.

#### Storycard – Inicio de sesión

*Tabla 3.23 Storycard – Inicio de Sesión*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
1	Nuevo	Moderado	Moderado	8	12	Alta
<b>Descripción:</b> Inicio de sesión para administradores y estudiantes						
<b>Fecha</b>	<b>Estado</b>			<b>Comentario</b>		

6/06/2022	Definido	Sin Comentario
7/06/2022	Implementado	Sin Comentario
8/06/2022	Ejecutado	Sin Comentario
8/06/2022	Verificado	Sin Comentario

Para la funcionalidad de inicio de sesión, el usuario a ingresar debe proporcionar un usuario y contraseña. El código por parte del servidor, **Figura 3.19** **Figura 3.20** **Figura 3.21**, recibirá la información y será verificada identificando el usuario y su respectiva contraseña, en caso de ser correcta la información devolverá todo el usuario, donde el rol asignado al usuario ayudará a identificar qué tipo de usuario y a que pantalla le corresponde.

### Storycard de administradores

Los storycards para los administradores indican las actividades que fueron realizadas para cumplir con las funcionalidades establecidas

### Storycard – Administración

**Tabla 3.24 Storycard – Administración**

Nº	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
2	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción: Administración</b>						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
8/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
8/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
9/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

Para la funcionalidad administración el administrador contará con 3 módulos: contenido, pruebas y administradores, al presionar en cualquier botón el usuario ingresará a la pantalla correspondiente.

### Storycard – Administración/Contenido

*Tabla 3.25 Storycard – Administración/Contenido*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
3	Nuevo	Moderado	Moderado	1	1	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
9/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
9/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
9/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

El administrador al seleccionar la opción contenido podrá escoger entre agregar contenido a niveles o subniveles.

### Storycard – Administración/Contenido/Niveles

*Tabla 3.26 Storycard – Administración/ Contenido/ Niveles*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
3	Nuevo	Moderado	Moderado	10	20	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido/Niveles						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			

10/06/2022	Implementado	Sin Comentario
12/06/2022	Ejecutado	Sin Comentario
12/06/2022	Verificado	Sin Comentario

Para la funcionalidad de contenido-niveles, la aplicación al iniciar la pantalla debe pedir los niveles existentes en la base de datos y mostrar al usuario. El administrador podrá agregar, modificar y eliminar niveles.

### Storycard – Administración/Contenido/Subniveles

*Tabla 3.27 Storycard – Administración/Contenido/Subniveles*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
4	Nuevo	Moderado	Moderado	10	20	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido/Subniveles						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
13/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
14/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
15/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

Para la funcionalidad de contenido-subniveles, la aplicación carga, la lista de niveles existentes, y al seleccionar un nivel se obtiene de la base de datos los subniveles pertenecientes. El administrador puede insertar, modificar o eliminar.

## Storycard – Administración/ Contenido/ Pruebas

**Tabla 3.28 Storycard – Administración/Contenido/Pruebas**

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
4	Nuevo	Moderado	Moderado	10	20	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido/Pruebas						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
15/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
15/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
16/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

La funcionalidad contenido-pruebas el administrador obtendrá la lista de niveles, por cada nivel podrá agregar una prueba. Si es un nivel nuevo, se podrá agregar una prueba, si existe ya una prueba para el nivel, se podrá modificar o eliminar.

## Storycard – Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas

**Tabla 3.29 Storycard – Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas**

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
5	Nuevo	Moderado	Moderado	5	8	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
15/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
15/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
16/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

En la funcionalidad pruebas-preguntas el administrador deberá agregar, modificar o eliminar preguntas pertenecientes a una prueba.

### Storycard – Administración/Contenido/Administradores

*Tabla 3.30 Storycard – Administración/Contenido/Administradores*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
6	Nuevo	Moderado	Moderado	5	8	Alta
<b>Descripción:</b> Administración/Contenido/Administradores						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
17/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
17/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
18/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

La funcionalidad de administración, contenido-administradores, se podrá ingresar nuevos administradores, modificar o eliminar los existentes.

### Storycard de estudiantes

Los storycards para los estudiantes indican las actividades que fueron realizadas para cumplir con las funcionalidades establecidas

### Storycard – Registrarse

*Tabla 3.31 Storycard – Registrarse*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
7	Nuevo	Moderado	Moderado	5	8	Alta

<b>Descripción: Registrarse</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Estado</b>	<b>Comentario</b>
6/06/2022	Definido	Sin Comentario
19/06/2022	Implementado	Sin Comentario
19/06/2022	Ejecutado	Sin Comentario
19/06/2022	Verificado	Sin Comentario

Para la funcionalidad de registrarse, el usuario deberá proporcionar la información requerida: nombre, apellido, correo, teléfono, contraseña y confirmar contraseña.

### **Storycard – Menú Estudiante**

*Tabla 3.32 Storycard – Menú Estudiante*

<b>N°</b>	<b>Tipo</b>	<b>Dificultad</b>		<b>Esfuerzo</b>		<b>Prioridad</b>
		<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Estimado</b>	<b>Gastado</b>	
8	Nuevo	Moderado	Moderado	2	4	Alta
<b>Descripción: Menú Estudiante</b>						
<b>Fecha</b>	<b>Estado</b>			<b>Comentario</b>		
6/06/2022	Definido			Sin Comentario		
19/06/2022	Implementado			Sin Comentario		
19/06/2022	Ejecutado			Sin Comentario		
19/06/2022	Verificado			Sin Comentario		

Para la funcionalidad de menú estudiantes, el estudiante podrá escoger entre continuar con el aprendizaje, revisar niveles anteriores y modificar su perfil de usuario.



## Storycard – Menú Estudiante/Contenido

**Tabla 3.33** *Storycard – Menú Estudiante/Contenido*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
9	Nuevo	Moderado	Moderado	5	10	Alta
<b>Descripción: Menú Estudiante/Contenido</b>						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
19/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
20/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
20/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

Para la funcionalidad de Contenido, se obtendrá el nivel y subnivel correspondiente por aprender. En caso de ser el último subnivel perteneciente a un nivel, se cargará una prueba con preguntas acorde a lo visto en el nivel.

## Storycard – Menú Estudiante/Contenido/Prueba

**Tabla 3.34** *Storycard – Menú Estudiante/Contenido/Prueba*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
10	Nuevo	Moderado	Moderado	6	10	Alta
<b>Descripción: Menú Estudiante/Contenido/Prueba</b>						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
21/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
22/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
22/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

Para la funcionalidad contenido-prueba, se recibirá una prueba y la primera pregunta, la cual deberá ser respondida, en caso de responder correctamente, se sumará un puntaje. Después de responder y continuar, se verificará la existencia de más preguntas, si es la última pregunta en el nivel, se realiza un recuento del puntaje.

### Storycard – Menú Estudiante/Revisar Niveles

*Tabla 3.35 Storycard – Menú Estudiante/Revisar Niveles*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
11	Nuevo	Moderado	Moderado	5	8	Alta
<b>Descripción: Menú Estudiante/Revisar Niveles</b>						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			
22/06/2022	Implementado		Sin Comentario			
23/06/2022	Ejecutado		Sin Comentario			
23/06/2022	Verificado		Sin Comentario			

La funcionalidad revisar niveles, obtendrá todos los niveles y subniveles hasta en el que se encuentra aprendiendo el estudiante.

### Storycard – Menú Estudiante/Perfil

*Tabla 3.36 Storycard – Menú Estudiante/Perfil*

N°	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
12	Nuevo	Moderado	Moderado	2	4	Alta
<b>Descripción: Menú Estudiante/Perfil</b>						
Fecha	Estado		Comentario			
6/06/2022	Definido		Sin Comentario			

24/06/2022	Implementado	Sin Comentario
24/06/2022	Ejecutado	Sin Comentario
25/06/2022	Verificado	Sin Comentario

La funcionalidad de perfil permite al estudiante revisar y modificar la información personal. Se obtiene la información del usuario guardada y muestra al usuario en sesión. Para poder actualizar, los campos: nombre, apellido, correo, teléfono no deben estar vacíos, en caso de modificar la contraseña, el campo contraseña y confirmar contraseña deben ser iguales.

### **3.2.4 Fase IV: Estabilización**

En esta fase se llevan a cabo las acciones necesarias para el desarrollo de la aplicación móvil.

Referente al diseño de pantallas se realizaron cambios para que la información que se muestra al usuario sea agradable a la vista.

Los cambios fueron:

- Menú administrador: Se cambiaron los botones por imágenes acorde a su función.
- Administración/Contenido/Subniveles: Se modificó la ubicación de las opciones y niveles.
- Administración/Contenido/Pruebas: Se agregó el listado de niveles.
- Menú estudiante: Se agregó una nueva opción: Perfil, y se cambiaron los botones por imágenes.
- Estudiantes/Revisar niveles: Se cambio las listas por 2 menús: niveles y subniveles

### 3.2.5 Fase V: Pruebas

En esta fase se realizaron pruebas para verificar el correcto funcionamiento de las funcionalidades desarrolladas con el fin de corregir y mejorar las mismas.

#### 3.2.5.1 Pruebas de funcionalidades

##### **Iniciar sesión. Administradores y estudiantes**

Para el inicio de sesión de administradores y estudiantes necesita llenar los campos de correo y contraseña como indica la **Figura 3.22**



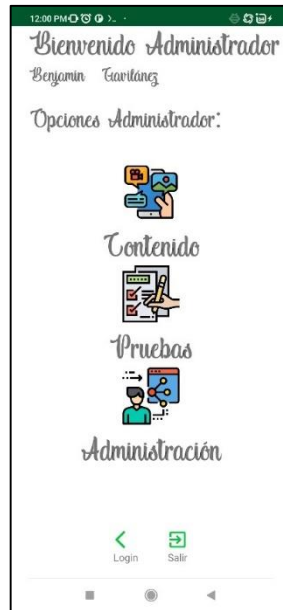
*Figura 3.22 Inicio de sesión para administradores y estudiantes*

*Elaborado por: el investigador*

##### **Funcionalidades para administradores**

###### **Administración**

En el menú se muestran funcionalidades que el administrador puede ejecutar, como agregar, modificar y eliminar contenido: niveles, subniveles, pruebas y modificar administradores.

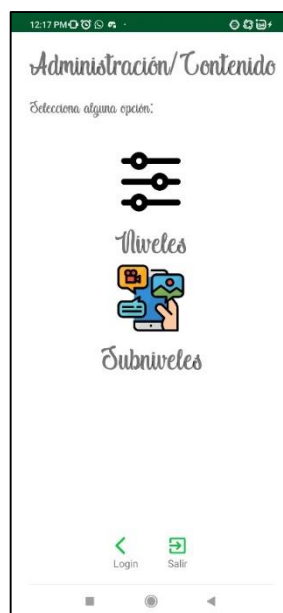


**Figura 3.23** *Administración*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido**

El administrador puede escoger entre las opciones: niveles y subniveles, que abrirá una nueva pantalla acorde a lo seleccionado como lo indica la **Figura 3.24**.



**Figura 3.24** *Administración/Contenido*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido/Niveles**

En la **Figura 3.25**, el administrador puede escoger entre las opciones agregar, modificar o eliminar niveles. Al escoger agregar nivel, el campo número se llena automáticamente con el nivel correspondiente, si la opción a escoger fue modificar, puede seleccionar entre los niveles existentes y se cargarán en los campos correspondientes. Finalmente, la opción eliminar, se debe escoger el nivel a eliminar, el cual bloqueará los campos: número, título y descripción. Los cambios se realizarán al presionar en la imagen guardar.



**Figura 3.25** *Administración/Contenido/Niveles*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido/Subniveles**

El administrador deberá escoger un nivel existente para poder agregar, modificar o eliminar subniveles. Si la opción es agregar, se cargará el siguiente número de subnivel

correspondiente. Si el administrador escoge la opción modificar deberá escoger también el subnivel, los cuales se cargarán en los campos correspondientes. Finalmente, la opción eliminar, el administrador deberá escoger un subnivel, los campos se llenarán y bloquearán. Los cambios se realizarán al presionar en la imagen guardar. El botón probar abrirá una nueva pantalla que mostrará el video que se agregó en el campo enlace, mismo que debe contener el id del video de YouTube.



**Figura 3.26** *Administración/Contenido/Subniveles*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido/Pruebas**

El administrador según la **Figura 3.27** podrá agregar, modificar y eliminar una prueba por nivel. Si el nivel a escoger no contiene ninguna prueba, solo tendrá la opción de agregar una prueba, caso contrario, si el nivel ya contiene una prueba, tendrá la opción de modificar o eliminar la prueba. Cada prueba puede tener varias preguntas que se podrá acceder con el botón revisar preguntas.



**Figura 3.27** *Administración/Contenido/Pruebas*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas**

El administrador por cada prueba puede agregar varias preguntas. Cada pregunta necesita un video de YouTube, una pregunta y una respuesta, como lo muestra en la **Figura 3.28**.





**Figura 3.28** *Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas*

*Elaborado por: el investigador*

### **Administración/Contenido/Administradores**

El administrador tiene las opciones de agregar, modificar y eliminar administradores como lo indica la **Figura 3.29**



**Figura 3.29** *Administración/Contenido/Administradores*

*Elaborado por: el investigador*

## **Funcionalidades estudiantes**

### **Registrarse**

En la funcionalidad registrarse se puede ingresar un nuevo usuario, este empezará con el primer nivel de aprendizaje. **Figura 3.30**



**Figura 3.30 Registrarse**

**Elaborado por: el investigador**

### **Menú estudiante**

El estudiante al iniciar sesión tendrá una pantalla con las opciones: continuar, revisar niveles y perfil. Al seleccionar continuar, el estudiante observará una pantalla donde puede continuar su aprendizaje desde el último nivel aprendido. Revisar niveles muestra los niveles subniveles aprobados para visualizar su contenido. Perfil, muestra la información personal del usuario ingresado.



**Figura 3.31 Menú estudiante**

**Elaborado por: el investigador**

### **Estudiantes/Contenido**

En la **Figura 3.32** se muestra la información del nivel y subnivel que el estudiante debe aprender. El estudiante tiene la opción de continuar, que carga el siguiente subnivel, en caso de que el nivel ya no tenga más subniveles, se iniciará una prueba.



**Figura 3.32 Estudiantes/Contenido**

**Elaborado por: el investigador**

### **Estudiantes/Contenido/Prueba**

Cada nivel tiene una prueba con varias preguntas, el estudiante tendrá que responder para poder pasar al siguiente nivel. El campo respuesta deberá ser llenado para poder continuar con el aprendizaje.



**Figura 3.33** *Estudiantes/Contenido/Prueba*

*Elaborado por: el investigador*

### **Estudiantes/Revisar niveles**

El estudiante puede revisar los niveles y subniveles ya aprendidos como lo muestran en las **Figura 3.34** y **Figura 3.35**



**Figura 3.34** *Revisar niveles/Niveles*

*Elaborado por: el investigador*



**Figura 3.35** *Revisar niveles/Subniveles*

*Elaborado por: el investigador*

### **Estudiante/Perfil**

El estudiante puede modificar su información personal, si no llena los campos contraseña y confirmar contraseña, se actualizarán los otros campos: nombre, apellido, correo, teléfono. Caso contrario, se verificará que las contraseñas sean las mismas.



**Figura 3.36** *Estudiante/Perfil*

*Elaborado por: el investigador*

### 3.2.5.2 Pruebas de aceptación

Acorde a las pruebas realizadas sobre las funcionalidades de la aplicación móvil, se obtuvo las siguientes pruebas de aceptación.

*Tabla 3.37 Prueba de aceptación 1*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 1</b>
<b>N° de Storycard: 1</b>	
<b>Nombre:</b> Inicio de sesión para administradores y estudiantes	
<b>Descripción:</b> Permite autenticar el usuario para ingresar a las demás funcionalidades	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> Se necesita ingresar el correo y contraseña	
<b>Resultado esperado:</b> Si la información es correcta, el usuario accederá a las pantallas dependiendo su rol: administrador y estudiante.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

*Tabla 3.38 Prueba de aceptación 2*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 2</b>
<b>N° de Storycard: 2</b>	
<b>Nombre:</b> Administración	
<b>Descripción:</b> Permite movilizarse entre pantallas para agregar contenido, pruebas y administración.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> Se debe presionar en las imágenes.	
<b>Resultado esperado:</b> Al presionar en las imágenes se abre una nueva pantalla.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

**Tabla 3.39 Prueba de aceptación 3**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 3</b>
<b>N° de Storycard: 3</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido	
<b>Descripción:</b> Permite movilizarse entre pantallas niveles y subniveles	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> Se debe presionar en las imágenes.	
<b>Resultado esperado:</b> Al presionar en las imágenes se abre una nueva pantalla.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

**Tabla 3.40 Prueba de aceptación 4**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 4</b>
<b>N° de Storycard: 4</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido/Niveles	
<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede agregar, modificar y eliminar niveles.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El administrador debe escoger si agregará, modificará o eliminará un nivel. Si agrega debe llenar los campos: número, título y descripción. Si modifica el usuario debe presionar en el nivel a modificar, la información se cargará en los campos establecidos y modificará a su elección. Si elimina, deberá escoger el nivel, la información será visualizada en pantalla y se bloquearán los campos. Los cambios se realizarán al presionar en la imagen guardar.	
<b>Resultado esperado:</b> La información acorde a la necesidad del administrador se agregó modificó o eliminó.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

**Tabla 3.41 Prueba de aceptación 5**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 5</b>
<b>N° de Storycard: 5</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido/Subniveles	



<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede agregar, modificar y eliminar subniveles.
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El administrador debe escoger si agregará, modificará o eliminará un subnivel, después necesita escoger el nivel el cual pertenece el subnivel. Si agrega debe llenar los campos: número, título, descripción y enlace. Si modifica el usuario debe presionar en el nivel a modificar, la información se cargará en los campos establecidos y modificará a su elección. Si elimina, deberá escoger el nivel, la información será visualizada en pantalla y se bloquearán los campos. Los cambios se realizarán al presionar en la imagen guardar.
<b>Resultado esperado:</b> La información acorde a la necesidad del administrador se agregó modificó o eliminó.
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

*Tabla 3.42 Prueba de aceptación 6*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 6</b>
<b>Nº de Storycard: 6</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido/Pruebas	
<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede agregar, modificar y eliminar pruebas.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El administrador deberá escoger el nivel a cuál se agregará una prueba. Si el nivel seleccionado no tiene una prueba, podrá agregar una nueva prueba, caso contrario, se podrá modificar o eliminar la prueba. Una prueba puede tener varias preguntas que se podrán agregar al presionar revisar preguntas. Los cambios se realizarán al presionar guardar.	
<b>Resultado esperado:</b> La información acorde a la necesidad del administrador se agregó modificó o eliminó.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

**Tabla 3.43 Prueba de aceptación 7**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 7</b>
<b>N° de Storycard: 7</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas	
<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede agregar, modificar y eliminar preguntas.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El administrador podrá agregar preguntas a una prueba. Primero debe escoger entre agregar, modificar y eliminar preguntas. Si seleccionó agregar deberá llenar los campos: enlace, pregunta y respuesta. Si seleccionó modificar deberá escoger la pregunta y cambiar el contenido necesario. Al seleccionar eliminar, debe escoger la pregunta. Los cambios se realizarán al presionar en guardar.	
<b>Resultado esperado:</b> La información acorde a la necesidad del administrador se agregó modificó o eliminó.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

**Tabla 3.44 Prueba de aceptación 8**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 8</b>
<b>N° de Storycard: 8</b>	
<b>Nombre:</b> Administración/Contenido/Administración	
<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede agregar, modificar y eliminar usuarios con el rol de administrador.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El administrador al seleccionar en agregar tiene que llenar los campos: nombre, apellido, email, teléfono, contraseña y confirmar contraseña. Si seleccionó modificar, tiene que escoger el usuario a modificar y hacer los cambios respectivos. Si seleccionó eliminar deberá escoger el usuario a eliminar. Los cambios se realizarán al presionar en guardar.	
<b>Resultado esperado:</b> La información acorde a la necesidad del administrador se agregó modificó o eliminó.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

*Tabla 3.45 Prueba de aceptación 9*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 9</b>
<b>N° de Storycard: 9</b>	
<b>Nombre:</b> Registrarse	
<b>Descripción:</b> Registro de nuevos usuarios con el rol de estudiante.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El usuario a registrarse deberá llenar los campos: nombre, apellido, email, teléfono, contraseña y confirmar contraseña.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario se registró.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

*Tabla 3.46 Prueba de aceptación 10*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 10</b>
<b>N° de Storycard: 10</b>	
<b>Nombre:</b> Menú estudiante	
<b>Descripción:</b> Permite movilizarse entre las pantallas: Continuar, Revisar niveles y perfil.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El estudiante debe presionar en las imágenes acorde a su necesidad.	
<b>Resultado esperado:</b> Al presionar en las imágenes se cambia de pantalla.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

*Tabla 3.47 Prueba de aceptación 11*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número: 11</b>
<b>N° de Storycard: 11</b>	
<b>Nombre:</b> Estudiantes/Contenido	
<b>Descripción:</b> Se mostrará la información del nivel y subnivel por aprender.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El estudiante al abrir la pantalla se cargará la información del nivel y subnivel. Se mostrará un video mostrando la información a	

aprender, al culminar el video se debe presionar en continuar. En caso de existir más subniveles se cargará el siguiente subnivel, sino se abrirá un módulo de prueba.
<b>Resultado esperado:</b> Al iniciar la pantalla se carga la información y el video, al presionar continuar se abre una nueva pantalla.
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

*Tabla 3.48 Prueba de aceptación 12*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número:</b> 12
<b>N° de Storycard:</b> 12	
<b>Nombre:</b> Estudiantes/Contenido/Prueba	
<b>Descripción:</b> Se mostrará la información de la prueba y las preguntas por responder.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El estudiante al abrir la pantalla se cargará la información de la prueba. El usuario observará el video y responderá con la información necesaria. En caso de existir más preguntas, se cargarán al presionar continuar.	
<b>Resultado esperado:</b> Al iniciar la pantalla se carga la información y el video, al presionar continuar se abre una nueva pantalla.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

*Tabla 3.49 Prueba de aceptación 13*

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número:</b> 13
<b>N° de Storycard:</b> 13	
<b>Nombre:</b> Estudiantes/Revisar niveles	
<b>Descripción:</b> Se observará los niveles y subniveles aprendidos.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El estudiante al abrir la pantalla se mostrará los niveles aprendidos. Al presionar en uno de estos, abrirá una nueva pantalla donde están los subniveles acordes al nivel seleccionado. Si presiona en un subnivel, se abrirá la interfaz de estudiante/contenido y se mostrará la información del subnivel.	
<b>Resultado esperado:</b> Al iniciar cada pantalla se mostró los niveles y subniveles aprendidos. Al presionar en un subnivel el estudiante pudo revisar el contenido.	

<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria
---

**Tabla 3.50 Prueba de aceptación 14**

<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Número:</b> 14
<b>N° de Storycard:</b> 14	
<b>Nombre:</b> Estudiantes/Perfil	
<b>Descripción:</b> El estudiante podrá modificar su información personal.	
<b>Condiciones de ejecución e interfaz:</b> El estudiante debe modificar la información necesaria. En caso de no llenar los campos contraseña y confirmar contraseña, se modificará solo los campos: nombre, apellido, correo, teléfono. Caso contrario se modificará también la contraseña	
<b>Resultado esperado:</b> El estudiante modificó su información.	
<b>Resultado de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

### 3.2.5.3 Pruebas de experimentación

En las pruebas de experimentación el investigador observó como los usuarios se desenvuelven en las diferentes funcionalidades de la aplicación, se estableció niveles para poder evaluar como el usuario utilizó la aplicación, los niveles son:

- 3, satisfactoria
- 2, poco satisfactoria
- 1, nada satisfactoria

#### Experimentación del grupo de personas sin discapacidad auditiva

**Tabla 3.51 Prueba de experimentación para personas sin discapacidad auditiva**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Usuario 1</b>	<b>Usuario 2</b>	<b>Usuario 3</b>	<b>Usuario 4</b>
Registrarse	3	3	3	3
Inicio de sesión	3	3	3	3
Menú estudiante	3	3	3	3

Contenido	3	3	3	3
Prueba	3	3	3	3
Revisar niveles	3	3	3	3
Perfil	3	3	3	3
<b>Observaciones</b>	El usuario al ingresar al nivel correspondiente observó la información referente al nivel y visualizó como debe poner las manos para representar una seña.	El usuario pudo cambiar su información acorde a sus datos personales. Al visualizar el contenido observó la posición de las manos, necesitó reiniciar el video para asegurar el aprendizaje.	Al aprender un nivel y continuar con el siguiente, el usuario pudo revisar los niveles previos y volver a visualizar su contenido.	El usuario interactuó con la aplicación, debido a la mala conexión de la Internet no visualizó rápidamente el contenido, por lo cual fue necesario revisar nuevamente la información.

### Experimentación del grupo de personas con discapacidad auditiva

*Tabla 3.52 Prueba de experimentación para personas con discapacidad auditiva*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Usuario 1</b>	<b>Usuario 2</b>	<b>Usuario 3</b>	<b>Usuario 4</b>
Registrarse	3	3	3	3
Inicio de sesión	3	3	3	3
Menú estudiante	3	3	3	3
Contenido	3	3	3	3
Prueba	3	3	3	3
Revisar niveles	3	3	3	3
Perfil	3	3	3	3

<b>Observaciones</b>	El usuario visualizó el contenido, y colocó sus manos como se mostraba en el video.	El usuario se guio en la aplicación ya que cada funcionalidad tiene imágenes representativas. Al ingresar al contenido el usuario no tuvo problemas para poder entender las señas.	Al aprender el contenido del nivel, el usuario rindió la prueba correspondiente, no existió problemas con las preguntas, por lo que respondió todas correctamente.	El usuario actualizó información personal. En la funcionalidad contenido, el usuario identificó las señas por lo que continuó con el siguiente nivel.
----------------------	---	--	--	---

### **Valoración de aplicación de las personas que utilizaron la aplicación.**

Una vez probada la aplicación por las 4 personas con discapacidad auditiva y 4 personas sin discapacidad auditiva, los usuarios aportaron con una valoración de la aplicación mediante una calificación, y un comentario.

Las opciones de respuesta para la calificación fueron a través de estrellas:

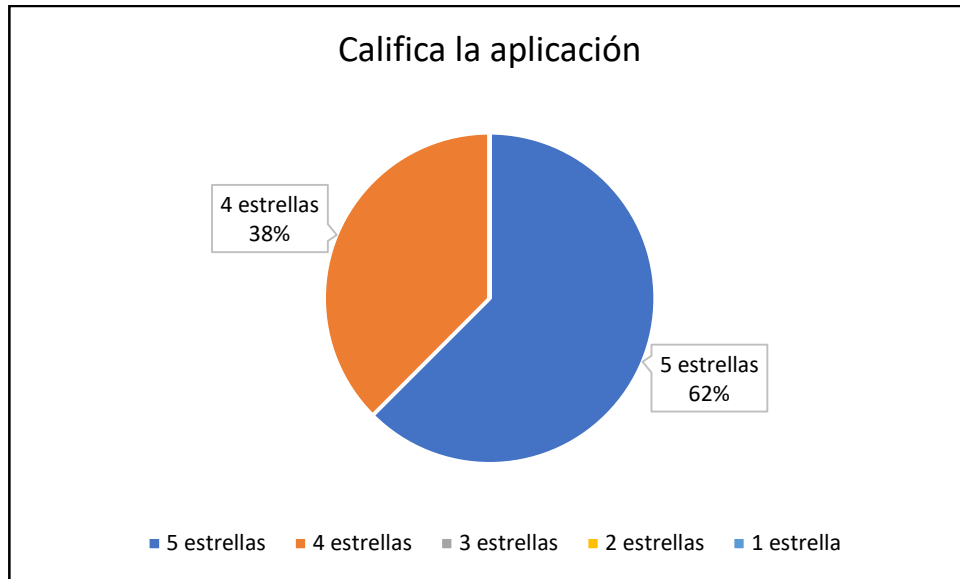
- 5 estrellas, muy buena
- 4 estrellas, buena
- 3 estrellas, normal
- 2 estrellas, malo
- 1 estrella, muy malo

**Tabla 3.53** *Valoración de aplicación de las personas que utilizaron la aplicación*

<b>Calificación</b>	<b>Comentario</b>
5 estrellas	Es una app muy buena, cuando es lengua de señas es necesario aprender y ponerse en el lugar de las personas con discapacidad auditiva, por lo que aprender la colocación de las manos es muy

	importante y en la aplicación se puede observar esto mediante videos.
4 estrellas	Es una app muy buena y entretenida para quienes queremos aprender un nuevo idioma. La aplicación es práctica y es una excelente idea para la inclusión social, mi calificación es de 4 estrellas debido a que es necesario que en los videos se hacen muy rápido las señas y debería ser un poco más lento para los estudiantes con cero experiencias en señas
5 estrellas	La aplicación es muy buena, tengo un aprendizaje lento por lo que revisar niveles aprobados es una gran ayuda.
4 estrellas	Mi calificación de 4 estrellas es debido a que al iniciar en la aplicación se demoró unos segundos al iniciar, por todo lo demás la aplicación me encantó, debido a mi mala conexión tuve que revisar la información nuevamente por lo que fue de gran ayuda el módulo de revisar niveles.
5 estrellas	Excelente aplicación, yo usuario señas y ver colocación perfecta de manos. Buen trabajo.
5 estrellas	Muy buen trabajo en la aplicación, a mi gustar imágenes para entrar módulos de aprendizaje, imágenes acertadas y contenido correcto.
5 estrellas	Me encantó la aplicación, una gran idea para la inclusión social, su contenido es preciso. Espero verla pronto en la playstore.
4 estrellas	Buena aplicación, necesaria para el Ecuador, mi calificación de 4 estrellas porque se puede mejorar aún más. Muy buen trabajo.





**Figura 3.37** *Calificación de la aplicación*

Según la **Tabla 3.53** y la **Figura 3.37** se puede concluir que la aplicación tiene una gran valoración donde los usuarios dieron una calificación de 4 y 5 estrellas. Se puede interpretar que todos los usuarios de la aplicación están satisfechos con el desarrollo de la aplicación.

## **CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 Conclusiones**

- Gracias a la información recolectada, se evidenció que las personas con discapacidad auditiva usan la lengua de señas como principal medio de comunicación para comunicarse con la sociedad. Gran parte de la población desconoce el idioma de señas, debido a que en la mayor parte de instituciones educativas dan importancia a otros idiomas, como resultado, al establecer una conversación con una persona sorda no se logra entender lo que transmite, obteniendo disgustos, exclusión, frustración y malas interpretaciones.
- Como resultado el lenguaje de programación Kotlin tiene mejores prestaciones que el lenguaje de programación Java. Kotlin tiene funcionalidades que en el momento de programar ayudan al desarrollador a evitar errores, la interoperabilidad con java y reducir el código estructural conocido como concisión. Para programadores que están empezando en el desarrollo móvil, el aprendizaje de Kotlin es rápida y además cuenta con el soporte de Google para desarrollo de apps.
- La aplicación móvil cumple con las funcionalidades establecidas, ayuda a enseñar lengua de señas ecuatoriana mejorando la comunicación con las personas sordas, convirtiéndose en una herramienta útil y aportando a la inclusión social.

### **4.2 Recomendaciones**

- Al establecer una conversación con una persona sorda se recomienda usar la expresión corporal, ya que en el idioma de señas no solo se usa la configuración de las manos sino también las expresiones.
- Fomentar el aprendizaje de nuevas tecnologías y profundizar el uso de Kotlin en desarrollo de aplicaciones: móviles, web, escritorio y multiplataforma.
- Se debe considerar que los videos en la plataforma YouTube deben ser correctos con la información que se desea enseñar.

- Se recomienda que la aplicación en próximas actualizaciones se deberá agregar un diccionario de lengua de señas.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. L. Gracida and Verónica Mondragón Marino, “Discapacidad Auditiva,” p. 62, 2015, [Online].  
Available: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106806/discapacidad-auditiva.pdf>.
- [2] “Sordera y pérdida de la audición.” <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (accessed Nov. 13, 2021).
- [3] “Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades.” <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/> (accessed Nov. 13, 2021).
- [4] CEDEDIT, “Sueñalettras. Herramienta de apoyo a la docencia en el proceso de enseñanza de la lecto-escritura en estudiantes sordos e hipoacúsicos,” [Online]. Available: <http://www.cedeti.cl/tecnologias-inclusivas/software-educativo/suenaletras/>.
- [5] “Una app para aprender el lenguaje de señas, el logro de cinco niños ecuatorianos.” <https://www.expreso.ec/ciencia-y-tecnologia/aplicacion-movil-aprender-lenguaje-senas-ninos-ecuador-app-105126.html> (accessed Nov. 18, 2021).
- [6] “Las personas con discapacidad y las nuevas tecnologías, una forma de inclusión social | Doctor Tecno | La Revista | El Universo.” <https://www.eluniverso.com/larevista/tecnologia/las-personas-con-discapacidad-y-las-nuevas-tecnologias-una-forma-de-inclusion-social-nota/> (accessed Mar. 10, 2022).
- [7] L. A. P. Zumbana, “Aplicación móvil y su relación con el aprendizaje de personas con capacidades especiales auditivas,” Universidad Técnica de Ambato, 2020.
- [8] S. D. Romero Cano, “El diseño de producto digital como una herramienta de

apoyo para mejorar la comunicación de las personas con discapacidad auditiva,” Universidad Técnica de Ambato, 2021.

- [9] P. D. M. Moposita, “Software Educativo Y La Enseñanza Del Lenguaje De Señas,” Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Docencia en Informática, 2019.
- [10] O. M. P. Saltos, “Desarrollo de una aplicación web para aprendizaje básico de lengua de señas Ecuatoriano,” Escuela Politécnica Nacional.
- [11] D. A. G. Arellano, “Guante Electrónico para Traducir de Lenguaje de Señas a Caracteres con Voz Artificial y Conexión Inalámbrica a Dispositivos Móviles para Personas con Discapacidad Auditiva y de Lenguaje en la Universidad Técnica de Ambato,” Universidad Técnica de Ambato, 2013.
- [12] E. E. A. Ñiquen and S. R. G. Sánchez, *Tecnologías de la información y la comunicación*. 2020.
- [13] “Informática,” pp. 1–13, [Online].
- Available:  
[http://www.ucla.edu.ve/dac/Departamentos/coordinaciones/informaticai/documentos/Resumen tema2.pdf](http://www.ucla.edu.ve/dac/Departamentos/coordinaciones/informaticai/documentos/Resumen%20tema2.pdf).
- [14] Centro de Tecnologías para los Sistemas Multimedia, “Multimedia Conceptos Basicos,” *Guia Basica Diseño Multimed.*, pp. 105–182, 2005, [Online]. Available: <http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/multimedia.pdf>.
- [15] “Sistemas multimedia: Introducción a los sistemas multimedia para formación,” *Business*, pp. 407–496, 2008.
- [16] C. De La Fuente García, “Guía práctica para la publicación de Datos Abiertos usando APIs,” p. 47, 2020, [Online]. Available: <https://datos.gob.es/en/documentacion/practical-guide-publishing-open-data-using-apis>.
- [17] L. Herazo, “¿Qué Es Una Aplicación Móvil?,” *Tecnología*, p. 1, 2020, [Online].

Available: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>.

- [18] Lizette I. Vélez Hernández, “Curso básico de lenguaje de señas.”
- [19] *Informática IV*. 2009.
- [20] J. Peralta Montecinos, “Adquisición y desarrollo del lenguaje y la comunicación: una visión pragmática constructivista centrada en los contextos,” *Límite Rev. Filos. y Psicol.*, no. 7, pp. 54–66.
- [21] M. del P. Sánchez, “La comunicación y el lenguaje,” *Rev. Digit. para Prof. la enseñanza*, pp. 167–184, 2010.
- [22] L. Costa i Fernández, “La comunicación,” *Rev. Girona*, no. 200, pp. 275-286–286.
- [23] N. D. Center, “Comunicación con individuos sordos.”
- [24] Ley Orgánica de Discapacidades, “Ley Orgánica de Discapacidades,” *Regist. Of.*, vol. 726, pp. 1–51, 2012, [Online]. Available: [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).
- [25] “Cómo crear una clase o un tipo de Java | Desarrolladores de Android | Android Developers.”  
<https://developer.android.com/studio/write/create-java-class> (accessed May 26, 2022).
- [26] “Enfoque de prioridad de Kotlin en Android | Desarrolladores de Android | Android Developers.”  
<https://developer.android.com/kotlin/first?hl=es-419> (accessed May 26, 2022).
- [27] F. Sánchez, “Comparativa Kotlin y Java en desarrollo Android,” 2019.
- [28] “Seguridad nula | kotlin.” <https://kotlinlang.org/docs/null-safety.html> (accessed May 21, 2022).
- [29] A. García Beltrán and J. M. Arranz, *Programación Orientada a Objetos con Java*. 2007.

- [30] “Comprobaciones de tipos y moldes | kotlin.”  
<https://kotlinlang.org/docs/typecasts.html#smart-casts> (accessed May 22, 2022).
- [31] “Programación asíncrona - AWS SDK for Java.”  
[https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/sdk-for-java/v1/developer-guide/basics-async.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/sdk-for-java/v1/developer-guide/basics-async.html) (accessed May 23, 2022).
- [32] “Técnicas de programación asíncrona | kotlin.”  
<https://kotlinlang.org/docs/async-programming.html#coroutines> (accessed May 23, 2022).
- [33] A. Natalio, E. Sacerdote, T. Javier, and S. Pérez, “Desarrollo De Un Videojuego Multiplataforma En Java,” 2014.
- [34] “Multiplataforma Kotlin | kotlin.”  
<https://kotlinlang.org/docs/multiplatform.html> (accessed May 30, 2022).
- [35] “Descubriendo Kotlin.” [https://profile.es/blog/descubriendo-kotlin-lenguaje-programacion/#Sencillez\\_y\\_concision](https://profile.es/blog/descubriendo-kotlin-lenguaje-programacion/#Sencillez_y_concision) (accessed May 30, 2022).
- [36] D. A. Martinez, “Estudio comparativo de las mejoras del lenguaje de programación kotlin y el lenguaje java en el desarrollo de aplicaciones android.,” 2012, [Online].  
 Available: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10535/E-UTB-FAFI-SIST-000244.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [37] Cristian Antonio Muñoz Muñoz, “Repositorio Digital UNACH: Aplicación de la metodología mobile-d en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro jel riobamba.”
- [38] B. Dayana and R. Jean, “Metodología actual metodología XP,” vol. 39, no. 1, pp. 1–15, 2014, [Online].  
 Available:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025>  
<http://dx.doi.org/10.1038/nature10402>  
<http://dx.doi.org/10.1038/nature21059>  
<http://journal.stain>

kudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577%0Ahttp://.

- [39] “Herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) | Microsoft Power Apps.” <https://powerapps.microsoft.com/es-es/rapid-application-development-rad/> (accessed May 29, 2022).
- [40] J. P. M. Comenero, “Tabla comparativa- metodologías de desarrollo.” <https://pt.slideshare.net/itsarellano/tabla-comparativa-34977102?ref=> (accessed May 29, 2022).



## ANEXOS

### A.1 Alpha de Cronbach

#### Tabla de referencia para el valor del alfa de Cronbach

<b>Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach</b>	<b>Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados</b>
[0:0.5[	Inaceptable
[0.5:0.6[	Pobre
[0.6:0.7[	Débil
[0.7:0.8[	Aceptable
[0.8:0.9[	Bueno
[0.9:1[	Excelente

#### Fórmula para alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right)$$

$\alpha$ = alfa de Cronbach

K= Número de preguntas o ítems

$\sum V_i$ = Varianza de cada ítem

$V_t$ = Varianza total

## Encuesta dirigida a personas con discapacidad auditiva

	Pregunta1	Pregunta2	Pregunta3	Pregunta4	Pregunta5	Pregunta6	Pregunta7	Pregunta8	Pregunta9	Pregunta10	Pregunta11	Pregunta12	Pregunta13	Pregunta14	SUMA
Persona1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	18
Persona2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Persona3	2	2	1	4	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	26
Persona4	3	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	24
Persona5	1	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
Persona6	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	19
Persona7	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	24
Persona8	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	21
Persona9	3	3	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	25
Persona10	1	3	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	21
Persona11	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	18
Persona12	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Persona13	2	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	25
Persona14	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Persona15	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Persona16	2	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	19
Persona17	3	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	23
Persona18	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Persona19	2	2	2	4	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	25
Persona20	3	2	2	4	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1	28
<b>VARIANZA</b>	0,57631579	0,48421053	0,36578947	1,2	0,47105263	0,23947368	0,23947368	0,26315789	0,26052632	0,19736842	0,26315789	0,25263158	0,09473684	0,09473684	15,3973684

## Encuesta dirigida a personas sin discapacidad auditiva

	Pregunta1	Pregunta2	Pregunta3	Pregunta4	Pregunta5	Pregunta6	Pregunta7	Pregunta8	Pregunta9	Pregunta10	Pregunta11	Pregunta12	SUMA	
Persona1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	18
Persona2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	15
Persona3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	14
Persona4	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	19
Persona5	3	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	17
Persona6	5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	19
Persona7	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Persona8	5	4	3	4	2	2	2	1	1	1	2	2	2	29
Persona9	4	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	23
Persona10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	13
Persona11	7	3	2	4	2	2	1	1	1	2	2	1	1	28
Persona12	7	3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	23
Persona13	5	3	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	24
Persona14	4	3	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	20
Persona15	4	4	5	4	2	2	1	2	2	1	1	1	1	29
Persona16	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Persona17	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	18
Persona18	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	15
Persona19	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	16
Persona20	6	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	20
<b>Varianza</b>	3,05263158	1,14736842	0,98947368	1,53684211	0,26052632	0,25263158	0,26052632	0,09473684	0,05	0,16842105	0,25263158	0,16842105	23,8184211	

## A.2 Método para iniciar sesión

```
private fun login(){
    val email = editTextEmail?.text.toString()
    val password = editTextPassword?.text.toString()
    if (isValidForm(email, password)){
        usersProvider.login(email,password)?.enqueue(object : Callback<ResponseHttp>{
            override fun onResponse(
                call: Call<ResponseHttp>,
                response: Response<ResponseHttp>
            ) {
                Log.d( tag: "MainActivity", msg: "Response ${response.body()}")
                if (response.body()?.isSuccess==true){
                    Toast.makeText( context: this@MainActivity, response.body()?.message, Toast.LENGTH_SHORT).show()
                    saveUserInSession(response.body()?.data.toString())
                    val gson= Gson()
                    val user = gson.fromJson(response.body()?.data.toString(), User::class.java)
                    val rol= user.rol
                    Log.d( tag: "ROL", msg: "$rol")
                    goToUsuario(rol!!)
                }else{
                    Toast.makeText( context: this@MainActivity, text: "Los datos no son correctos", Toast.LENGTH_LONG).show()
                }
            }
        })

        override fun onFailure(call: Call<ResponseHttp>, t: Throwable) {
            Log.d( tag: "MainActivity", msg: "Hubo un error: ${t.message}")
            Toast.makeText( context: this@MainActivity, text: "Hubo un error: ${t.message}", Toast.LENGTH_LONG).show()
        }
    }
}
```

### A.3 Métodos para ingresar a diferentes pantallas de administración

```
private fun goToAdmin(){
    var i = Intent( packageContext: this,AdminAdministracionActivity::class.java)
    startActivity(i)
}
private fun goToPruebas(){
    var i = Intent( packageContext: this,AdminContenidoPruebasActivity::class.java)
    startActivity(i)
}
private fun goToContenido(){
    val i = Intent( packageContext: this,AdministracionContenidoActivity::class.java)
    startActivity(i)
}
private fun exit() {this.finishAffinity()}
private fun goToLogin(){this.finish()}
private fun getUserFromSession(){
    val sharedPref= SharedPref( activity: this)
    val gson= Gson()
    if (!sharedPref.getData( key: "user").isNullOrBlank()){
        //SI e usuario existe en sesion
        val user = gson.fromJson(sharedPref.getData( key: "user"), User::class.java)
        textViewAdministrador?.setText("${user.name} ${user.lastname}")
    }
}
}
```

## A.4 Método para obtener niveles

```
private fun getAll(){
    nivelesProvider.getAll()?.enqueue(object: Callback<ArrayList<Nivel>>{
        override fun onResponse(
            call: Call<ArrayList<Nivel>>,
            response: Response<ArrayList<Nivel>>
        ) {
            if (response.body() != null){
                niveles=response.body()!!
                aaListLevel=ArrayAdapter<String>( context: this@AdminContenidoNivelesActivity, android.R.layout.simple_spinner_item)
                aaListLevel!!.add("Niveles:")
                niveles.forEach(){ it: Nivel
                    val texto="N° ${it.numero_nivel}. ${it.titulo}"
                    aaListLevel!!.add(texto)
                }
                spnListLevel?.adapter=aaListLevel
                spnListLevel?.onItemSelectedListener=object:
                    AdapterView.OnItemSelectedListener{....}
            }else{
                Toast.makeText( context: this@AdminContenidoNivelesActivity, text: "No existen niveles", Toast.LENGTH_SHORT).show()
            }
        }
    })
    override fun onFailure(call: Call<ArrayList<Nivel>>, t: Throwable) {
        Toast.makeText( context: this@AdminContenidoNivelesActivity, t.message, Toast.LENGTH_SHORT).show()
        Log.d(TAG, msg: "Error: ${t.message}")
    }
}
}
```

## A.5 Método para obtener subniveles

```
private fun getAllSubLevels(){
    if (existeSubnivel==true){
        var subnivel=Subnivel(id_nivel_per =level?.id)
        subnivelesProvider.getAllByIdNivel(subnivel)?.enqueue(object : Callback<ArrayList<Subnivel>>{
            override fun onResponse(
                call: Call<ArrayList<Subnivel>>,
                response: Response<ArrayList<Subnivel>>
            ) {
                if(response.body() != null){ ...}
                spnSublevels?.adapter=aaListSubLevel
                spnSublevels?.onItemSelectedListener=object : AdapterView.OnItemSelectedListener{...}
            }
        })
        override fun onFailure(call: Call<ArrayList<Subnivel>>, t: Throwable) {
            Log.d(TAG, msg: "Error: ${t.message}")
        }
    }
}
}
```

## A.6 Controlador para obtener subniveles

```
    },
    async getByIdNivel(req, res, next){
      try {
        const subnivel = req.body;
        const data = await Subnivel.getByIdNivel(subnivel);
        return res.status(201).json(data);
      } catch (error) {
        console.log(`Error: ${error}`);
        return res.status(501).json({
          success: false,
          message: 'Error al obtener los subniveles por nivel'
        });
      }
    },
  },
},
```

## A.7 Método para obtener una prueba por nivel

```
private fun opcionesGuardar(){
  if(noOpcionLevel) {
    when (opcionUno) {
      "Agregar" → {
        if (isValidForm()) insertarSubnivel()
      }
      "Modificar" → {
        if (isValidForm() && existeSubnivel && noOpcionSubLevel) modificarSubnivel()
        else Toast.makeText(
          context: this@AdminContenidoSubnivelesActivity,
          text: "No se puede modificar, no existe contenido",
          Toast.LENGTH_LONG
        ).show()
      }
      "Eliminar" → {
        if (editTextSubnivel?.text?.isBlank() == false && existeSubnivel && noOpcionSubLevel) eliminarSubnivel()
        else Toast.makeText( context: this@AdminContenidoSubnivelesActivity,
          text: "No se puede eliminar, no existe contenido",
          Toast.LENGTH_LONG
        ).show()
      }
    }
  }
} else {
  Toast.makeText( context: this@AdminContenidoSubnivelesActivity, text: "No está seleccionado un nivel", Toast.LENGTH_SHORT).show()
}
}
```

## A.8 Controlador para obtener la prueba por nivel

```
async getByIdNivelPer(req, res, next){
  try {
    const prueba=req.body;
    const data = await Prueba.getByIdNivelPer(prueba);
    return res.status(201).json({
      success:true,
      message:'El usuario ha sido autenticado',
      data:data
    });
  } catch (error) {
    return res.status(501).json({
      success: false,
      message: 'Error al obtener la prueba'
    });
  }
},
```

## A.9 Método para obtener la lista de usuario con el rol administrador

```
private fun getInfoAdmins(){
    userProvider.getByRol()?.enqueue(object: Callback<ArrayList<User>>{
        override fun onResponse(
            call: Call<ArrayList<User>>,
            response: Response<ArrayList<User>>,
        ) {
            if(response.body()!=null){
                usuarios=response.body()!!
                aalistCorreos = ArrayAdapter<String>( context: this@AdminAdministracionActivity, android.R.layout.simple_spinner_item)
                aalistCorreos?.add("Usuarios:")
                usuarios.forEach(){ it: User
                    val texto = "${it.email}"
                    aalistCorreos?.add(texto)
                }
                spnCorreo?.adapter=aalistCorreos
                spnCorreo?.onItemSelectedListener= object : AdapterView.OnItemSelectedListener{...}
            }
        }
    })
}

override fun onFailure(call: Call<ArrayList<User>>, t: Throwable) {
    Log.d(TAG, msg: "Error: ${t.message}")
}
}
```

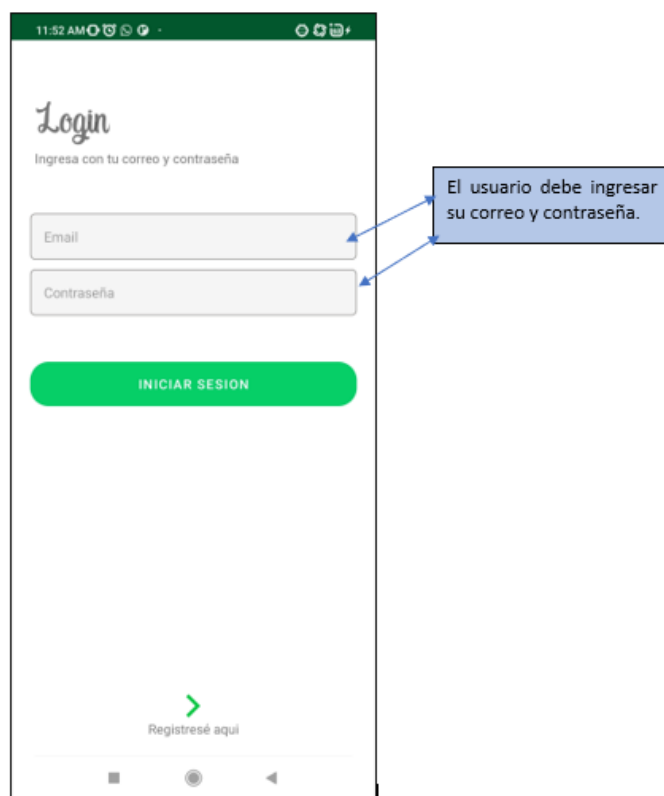
## A.10 Manual de usuario

### “APLICACIÓN MÓVIL DE LENGUAJE DE SEÑAS APLICANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN QUE INTEGREN APPS PARA LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS SORDOMUDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.”

#### MANUAL DE USUARIO

El presente manual de usuario tiene la finalidad de facilitar y guiar al usuario que ingrese con las diferentes funcionalidades de la aplicación móvil.

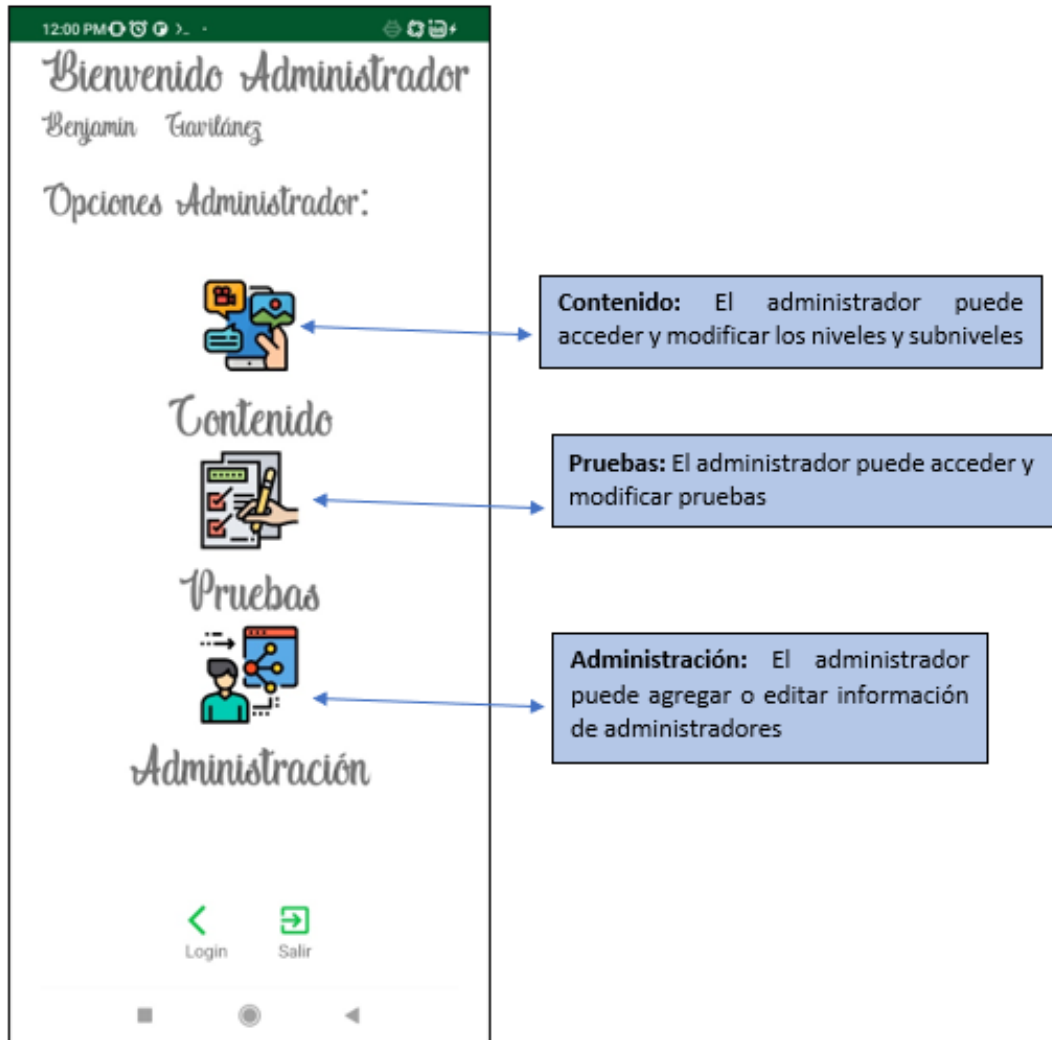
#### Inicio de sesión



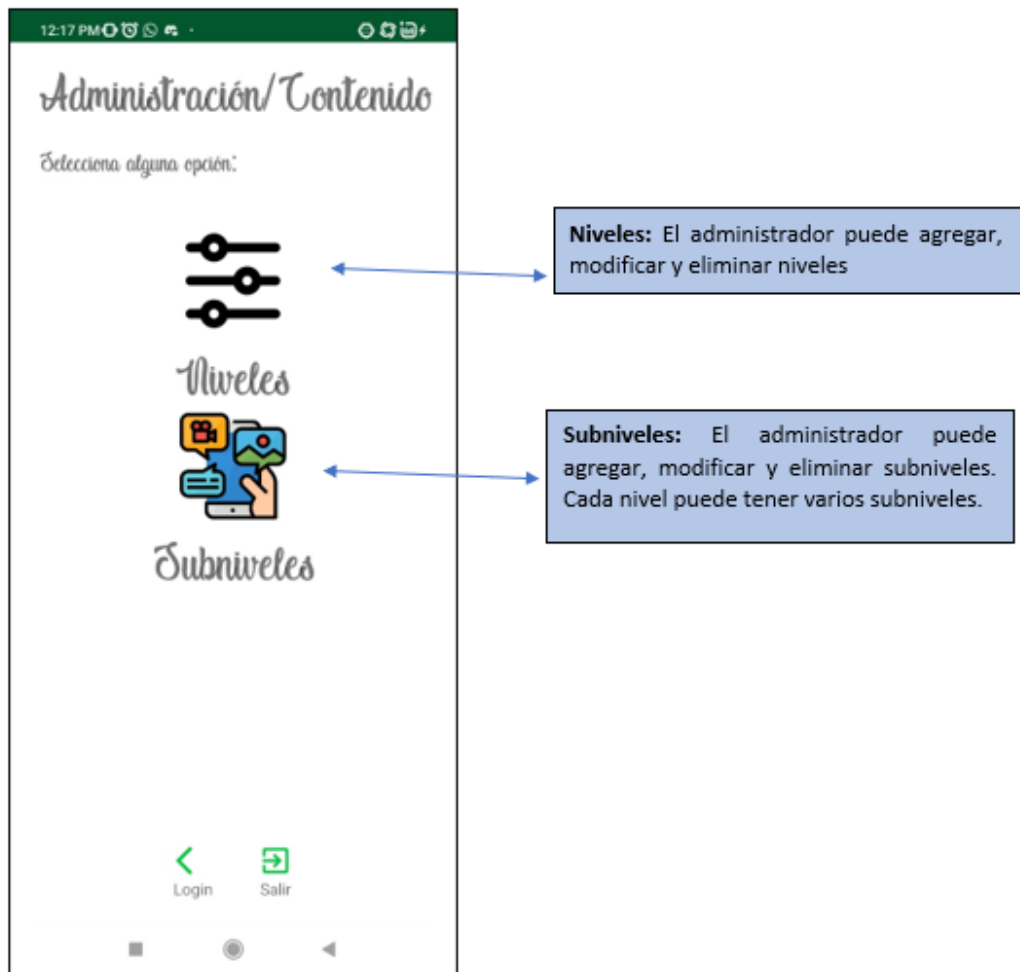


## Funcionalidades administración

**Administración:** El administrador deberá escoger entre las siguientes opciones.



## Administración/Contenido



## Administración/Contenido/Niveles

**Niveles:** El administrador puede visualizar los niveles existentes, al seleccionar un nivel, si escogió modificar o eliminar se cargarán en los campos número, título y descripción

**Opciones:** El administrador debe escoger entre: agregar, modificar o eliminar

**Información nivel:** El administrador debe ingresar o modificar la información del nivel

## Administración/Contenido/Subniveles

**Niveles:** El administrador puede visualizar y seleccionar el nivel

**Opciones:** El administrador debe escoger entre: agregar, modificar o eliminar

**Subniveles:** El administrador puede visualizar y seleccionar el subnivel perteneciente al nivel seleccionado

**Información subnivel:** El administrador puede ingresar o modificar la información del subnivel

## Administración/Contenido/Pruebas

**Opciones:** El administrador debe escoger entre: agregar, modificar o eliminar. La opción agregar solo estará disponible si aun no se agrega una prueba al nivel seleccionado

**Niveles:** El administrador debe escoger el nivel que pertenecerá la prueba

**Información prueba:** El administrador puede ingresar o modificar la información de la prueba

**Revisar preguntas:** El administrador puede ingresar, modificar o eliminar preguntas

## Administración/Contenido/Pruebas/Preguntas

**Preguntas:** El administrador puede visualizar y seleccionar preguntas

**Opciones:** El administrador debe escoger entre: agregar, modificar o eliminar

**Información preguntas:** El administrador puede ingresar o modificar la información de la prueba

## Administración/Contenido/Administradores

The screenshot shows a mobile application interface for user management. The title bar at the top reads "Administración/Contenido/Administración". Below the title, there are two dropdown menus: "Selección alguna opción:" with a "Modificar" option, and "Selección alguna correo:" with a "Usuarios:" option. Below these is a section titled "Completa estos datos" containing several input fields: "Nombre", "Apellido", "Email", "Teléfono", "Contraseña", and "Confirmar Contraseña". At the bottom of the form is a green "GUARDAR" button. Below the button is a back arrow and the text "Contenido".

**Usuarios:** El administrador puede visualizar los usuarios y modificarlos.

**Opciones:** El administrador debe escoger entre: agregar, modificar o eliminar

**Información usuario:** El administrador puede ingresar o modificar la información del usuario

## Estudiantes

### Registrarse



02:21 PM

# Registro

Completa estos datos

Nombre

Apellido

Email

Teléfono

Contraseña

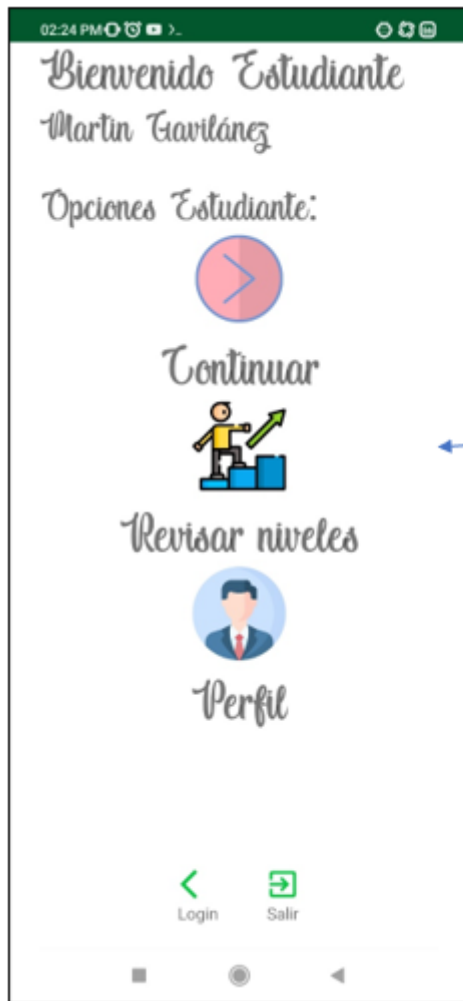
Confirmar Contraseña

**REGISTRAR**

<  
Login

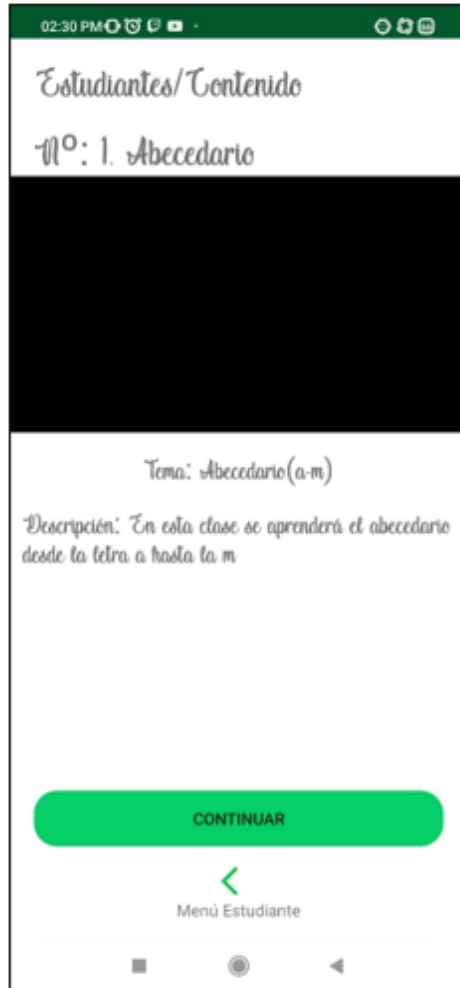
El usuario debe ingresar la información solicitada.

## Menú estudiante



**Opciones:** El estudiante puede escoger entre las opciones: Continuar, Revisar niveles y Perfil

## Estudiantes/Contenido



**Contenido:** El estudiante debe visualizar un video que contiene información referente al nivel y subnivel correspondiente

**Continuar:** El estudiante al presionar continuar podrá visualizar el siguiente subnivel correspondiente



## Estudiantes/Contenido/Prueba



**Contenido:** El estudiante debe visualizar un video que contiene información que ayudará a responder la pregunta planteada

**Revisar niveles:** El estudiante podrá revisar los niveles ya aprendidos



## Perfil

The image shows a mobile application interface for a user profile. At the top, the status bar displays the time 02:55 PM and various icons. The app title is "Estudiante/Perfil". Below the title, the section is labeled "Información del usuario". There are seven input fields: "Martin", "Gavilánez", "martin@gmail.com", "0979164609", "Contraseña", and "Confirmar Contraseña". A green "GUARDAR" button is positioned below the fields. At the bottom, there is a back arrow icon and the text "Contenido". A blue callout box on the right contains the text "El usuario puede modificar su información personal" with a blue arrow pointing to the "Gavilánez" input field.

02:55 PM

Estudiante/Perfil

Información del usuario

Martin

Gavilánez

martin@gmail.com

0979164609

Contraseña

Confirmar Contraseña

GUARDAR

<  
Contenido

El usuario puede modificar su información personal