

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PRÁCTICA DE LA LENGUA DE
SEÑAS PERUANA EN LOS ASPECTOS DE ALFABETO, NÚMEROS Y
RELACIONES FAMILIARES Y PERSONALES DEL VOCABULARIO
BÁSICO EN LA ASOCIACIÓN DE SORDOS DE LAMBAYEQUE EN EL
AÑO 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

ANTHONY BRAYAN FARROÑAN CARRANZA

ASESOR

KARLA CECILIA REYES BURGOS

<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>

Chiclayo, 2021

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PRÁCTICA DE LA
LENGUA DE SEÑAS PERUANA EN LOS ASPECTOS DE
ALFABETO, NÚMEROS Y RELACIONES FAMILIARES Y
PERSONALES DEL VOCABULARIO BÁSICO EN LA
ASOCIACIÓN DE SORDOS DE LAMBAYEQUE EN EL AÑO
2020**

PRESENTADA POR:
ANTHONY BRAYAN FARROÑAN CARRANZA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

Jury Yesenia Aquino Trujillo
PRESIDENTE

William Alfredo Noblecilla Vincas
SECRETARIO

Karla Cecilia Reyes Burgos
VOCAL

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por brindarme salud, y tener a mis seres queridos con vida, lo cual son muy importantes para mí, a mis padres, por brindarme todo su apoyo incondicional, por darme fuerzas cuando más lo necesitaba, a mi Maye, por siempre ayudarme en todo y orientarme en las cosas que debo hacer, a mi abuelita Clara por su cariño que siempre me brinda a los jóvenes Brian Pintado e Inti Sotelo que murieron en la protesta en Lima, y por las personas que se encuentran desaparecidas.

Agradecimientos

A mi familia por estar siempre apoyándome, animándome a seguir adelante y sobre todo aconsejándome para seguir por el buen camino, a mi asesora Karla Cecilia Reyes Burgos por su orientación, su paciencia, su apoyo incondicional y sus palabras alentadoras que me motivaban para realizar la tesis, a mis profesores Marlon Vílchez Rivas, María Arangurí García, Juan Torres Benavides, Huilder Mera Montenegro, Aquino Trujillo Jury Yesenia y Luis Zuñe Bispo que me apoyaron cuando les pedí alguna ayuda desde el curso de proyecto tesis, a mis amigos Jhon Zuloeta Lopez, Jaime Mendoza Peralta, Marcos Vasquez Soto, Carlos Bobadilla, Oscar García Fuentes, Silvio Peña y Jeiner Muñoz Olivera por brindarme su ayuda en la realización de la tesis.

Índice

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Revisión de literatura	11
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	19
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Referencias	32
Anexos	34

Lista de tablas

Tabla I. Método de investigación.....	15
Tabla II. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla III. Matriz de consistencia.....	18
Tabla IV. Contacto.	19
Tabla V. Presupuesto del producto acreditable.	21
Tabla VI. Presupuesto tecnológico.	21
Tabla VII. Resumen presupuestal	21
Tabla VIII. Descripción de prueba 03.	27

Lista de figuras

Figura 1. Perú: población censada con alguna discapacidad, 2017 [5].....	9
Figura 2. Perú: población censada con alguna discapacidad por sexo, según tipo, 2017[5].	9
Figura 3. Diagrama de contexto de negocio [17].....	23
Figura 4. Diagrama de casos de uso de negocio [17].....	23
Figura 5. Modelo caso de uso de requerimiento [17].....	24
Figura 6. Diagrama de caso de uso [17].	24
Figura 7. Diagrama de contexto de negocio [17].....	25
Figura 8. Diagrama de caso de uso [17].	25
Figura 9. Modelo caso de uso de requerimiento [17].....	26
Figura 10. Diagrama de realizaciones de caso de uso diseño [17].	26
Figura 11. Interfaz - Prueba caja negra 03.....	27
Figura 12. Diagrama de clases de análisis – Consultar número - Prueba caja negra 03.	27

Resumen

Esta investigación surge a partir de la necesidad de las personas que enseñan lengua de señas peruana y de quienes practican esta lengua, no necesariamente son personas sordas ya que los familiares y amigos de las personas con problemas de audición son las que asisten a estas capacitaciones, en la asociación se presentan problemas para realizar capacitaciones de práctica de lengua de señas peruana, las causas de estos inconvenientes son que los intérpretes no se dan abasto para enseñar a todas las personas, no cuentan con materiales didácticos, los intérpretes deben comprar materiales por su cuenta, sin embargo, algunos de estos materiales se pierden o se malogran con el tiempo, inclusive en ocasiones no alcanza para todos, por esta razón, gran parte de los que asisten a las capacitaciones tienen dificultades al momento de practicar lengua de señas peruana, en consecuencia se planteó la siguiente pregunta: ¿Cómo apoyar la práctica de lengua de señas peruana en la asociación de sordos de Lambayeque en el año 2020? Por consiguiente, se estableció como objetivo general desarrollar una aplicación móvil para la práctica del lenguaje de señas peruana en la asociación de sordos de Lambayeque, así mismo se plantearon tres objetivos específicos, los cuales fueron: obtener un alto porcentaje de cobertura de gestos de lengua de señas peruana, implementar un algoritmo para convertir la voz en lengua de señas y obtener una validación positiva para el criterio de usabilidad del sistema propuesto. Para la realización de la propuesta tecnológica, se utilizó la Metodología Proceso Unificado de Rational (RUP). En el desarrollo se utilizó el entorno de desarrollo integrado Android Studio y la plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles Firebase proporcionada por Google. Finalmente se implementó la aplicación móvil que cubrió el 100% de gestos de la lengua de señas peruana en los aspectos de alfabeto, números y relaciones familiares y personales del vocabulario básico, se implementó el algoritmo que convierte la voz a lengua de señas peruana, por último, se obtuvo la validación positiva en el criterio de usabilidad y facilidad de uso del sistema propuesto.

Palabras clave: Aplicación móvil, firebase, android, lengua, señas.

Abstract

This research arises from the need of people who teach Peruvian sign language and those who practice this language, they are not necessarily deaf people since the relatives and friends of people with hearing problems are those who attend these trainings, In the association there are problems to carry out training in the practice of Peruvian sign language, the causes of these inconveniences are that the interpreters cannot cope with teaching everyone, they do not have didactic materials, the interpreters must buy materials for their own However, some of these materials are lost or spoiled over time, sometimes even not enough for everyone, for this reason, a large part of those who attend the trainings have difficulties when practicing Peruvian sign language, consequently the following question was posed: How to support the practice of Peruvian sign language in the Lambayeque deaf association in 2020? Therefore, it was established as a general objective to develop a mobile application for the practice of Peruvian sign language in the Lambayeque deaf association, likewise three specific objectives were proposed, which were: obtain a high percentage of coverage of the gestures of the Peruvian sign language, implement an algorithm to convert the voice into sign language and obtain a positive validation for the usability criteria of the proposed system. To carry out the technological proposal, the Rational Methodology of Unified Processes (RUP) was used. The development used the Android Studio integrated development environment and the Firebase mobile app development platform provided by Google. Finally, the mobile application was implemented that covered 100% of the gestures of the Peruvian sign language in the aspects of alphabet, numbers and family and personal relationships of the basic vocabulary, the algorithm that converts the voice to the sign language was implemented Peru, finally, positive validation was obtained in the criterion of usability and ease of use of the proposed system

Keywords: Mobile application, Firebase, Android, language, signs.

Introducción

A nivel mundial, según datos otorgados el 2019 por la Organización Mundial de salud (OMS), existen 466 millones de personas sordas, siendo 432 millones adultos y 34 millones niños. Una persona sorda es aquella que tiene una pérdida de audición superior a 30 decibelio (dB) en los niños y 40 dB en adultos, la cual es de tres tipos: leve, moderada y grave o profunda, de manera que, las causas pueden ser adquiridas o congénitas [1]. Debido a ello, las personas con estos problemas de audición están excluidas en la sociedad, por lo que se les debe apoyar con algún tipo de ayuda ya sea mediante un intérprete o subtitulando lo que comunican para poder ser entendidos [2] puesto que algunas personas oyentes no tienen conocimientos de los aspectos básicos de la lengua de señas [3]. Lamentablemente, esta discapacidad auditiva no se nota a simple vista y por lo tanto tiene poca atención de la sociedad. Otros tipos de discapacidad son notorios para las personas, por ejemplo, un invidente se le puede identificar por su bastón y sus ojos diferentes por lo cual hacen que se pueda delatar su discapacidad, en cambio las personas sordas no tienen ningún síntoma visible respecto a su discapacidad, nadie se da cuenta hasta que les hablan, inclusive en ocasiones no pueden establecer una comunicación con las personas oyentes, por consiguiente toda persona tiene la necesidad de comunicarse y relacionarse con los demás, pero cuando las personas oyentes no cuentan con conocimientos de lengua de señas es difícil una comunicación efectiva con las personas con problemas de audición. Los intérpretes de lengua de señas ayudan a reducir esta brecha social [4].

A nivel nacional, hay 3 051 612 personas que tienen alguna discapacidad, lo cual conforman el 10,4% de la población censada con alguna discapacidad [5]. Ver la figura 1.

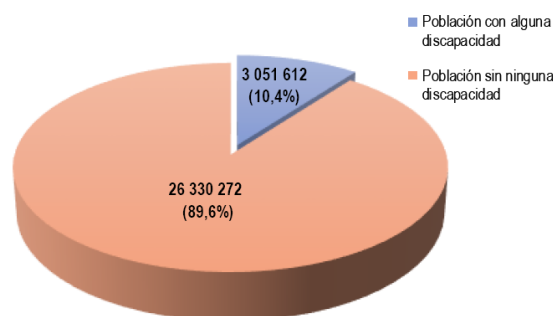


Figura 1. Perú: población censada con alguna discapacidad, 2017 [5].

Por datos estadísticos [5] se sabe que de las 2 487 690 personas que tienen una discapacidad, el 7.6% tiene la dificultad para oír, lo cual muestra a una población con un gran número de representantes, muchos de los cuales no están debidamente atendidos en sus necesidades de comunicación; el detalle de estas cifras se puede observar en la figura 2.

Tipo de discapacidad	Total		Sexo			
	Absoluto	%	Hombre		Mujer	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	3 051 612	100,0	1 312 433	100,0	1 739 179	100,0
Con 1 discapacidad	2 487 690	81,5	1 064 911	81,1	1 422 779	81,8
Dificultad para ver	1 473 583	48,3	573 389	43,7	900 194	51,8
Dificultad para oír	232 176	7,6	129 163	9,8	103 013	5,9
Dificultad para hablar o comunicarse	93 088	3,1	54 822	4,2	38 266	2,2
Dificultad para moverse o caminar	462 060	15,1	197 607	15,1	264 453	15,2
Dificultad para entender o aprender	127 947	4,2	58 669	4,5	69 278	4,0
Dificultad para relacionarse con los demás	98 836	3,2	51 261	3,9	47 575	2,7
Con 2 o más discapacidades	563 922	18,5	247 522	18,9	316 400	18,2

Figura 2. Perú: población censada con alguna discapacidad por sexo, según tipo, 2017[5].

A nivel local en Lambayeque, el total de la población censada 1 197 260 personas, dio como resultado que 120 445 personas tiene alguna discapacidad. Según el Instituto Nacional de Estadística de Información (INEI) el total de personas que tienen alguna discapacidad 8 684 personas tienen la dificultad para oír [5]. En Perú el Ministerio de Educación está a cargo de 430 centros de educación básica especial (CEBE), donde estudian alrededor de 16 mil niños y jóvenes entre 3 y 20 años con alguna discapacidad no necesariamente con problemas auditivos [6]. Específicamente las personas sordas entre 10 a 14 años aprenden a escribir y leer en los CEBE, de manera que hacen 2 niveles de alfabetización: en lectoescritura español y lengua de señas [8]. En Perú existen 430 CEBE [6], de las cuales 9 CEBE están instalados en Chiclayo [7]. Sin embargo, para la población de sordos que existe en Chiclayo es insuficiente, por lo tanto, asociaciones como la Asociación de Sordos de Lambayeque se dirige como una entidad que procura seguir las normas establecidas en las CEBE, con la finalidad de apoyar de forma libre las necesidades de 25 personas con problema de audición entre jóvenes y adultos, donde procuran incorporar algunos lineamientos de las CEBE como enseñar la alfabetización en lenguaje de señas; así también incluyen en su enseñanza a los familiares y amigos que deseen aprender este lenguaje con el propósito de lograr una mejor integración con la comunidad. En esta asociación se presentan problemas para realizar capacitaciones de práctica de lengua de señas peruana, las causas de estos inconvenientes son que los intérpretes al ser pocos, no se dan abasto para enseñar a todas las personas, no cuentan con materiales didácticos y además ellos mismos deben comprar sus materiales para la enseñanza, siendo que algunos de estos materiales se pierden o se malogran con el tiempo, inclusive en ocasiones no alcanzando para todos los aprendices; por esta razón, gran parte de los que asisten a las capacitaciones tienen dificultades al momento de practicar lengua de señas peruana. En consecuencia, se estableció como objetivo general desarrollar una aplicación móvil para la práctica del lenguaje de señas peruana en la Asociación de Sordos de Lambayeque; así mismo se plantearon tres objetivos específicos, los cuales fueron obtener un alto porcentaje de cobertura de gestos de lengua de señas peruana, implementar un algoritmo para convertir la voz en lengua de señas y obtener una validación positiva para el criterio de usabilidad del sistema propuesto. Para la realización de la propuesta tecnológica, se utilizó la Metodología Proceso Unificado de Rational (RUP) [17]. Esta investigación se justifica científicamente porque a partir del marco teórico empleado aporta la reunión de definiciones y conceptos aplicados a la solución desarrollada, lo cual permite una mejor comprensión de la situación problemática contribuyendo de esta forma a futuras investigaciones que pretendan desarrollar proyectos relacionados con la práctica de la lengua de señas peruana. Económicamente por que el proyecto beneficia a las personas que desean practicar o enseñar lengua de señas peruanas sin la necesidad de una inversión económica y reduciendo gastos como la compra de materiales. Socialmente porque este proyecto apoya a las personas especialmente a los integrantes de la asociación mencionada, a sus familiares y entorno cercano (no necesariamente sordos), quienes deseen mejorar la comunicación con ellos acercándose a su mundo, al poder acceder a una herramienta que les permita practicar la lengua de señas peruana. Tecnológicamente porque esta investigación utiliza productivamente el entorno de desarrollo integrado (IDE) Android Studio, plataforma Firebase y códigos en internet que son totalmente libres. Finalmente se implementó la aplicación móvil que cubrió el 100% de gestos de la lengua de señas peruana, se implementó el algoritmo secuencial que convierte la voz a lengua de señas peruana; por último, se obtuvo la validación positiva en la percepción de usabilidad de la herramienta en los criterios de utilidad y facilidad de uso.

Revisión de literatura

Antecedentes

Antecedentes internacionales

Cely et al. [15] aborda el problema sobre que las personas sordas no pueden comunicarse con las personas oyentes, puesto que, es generada por no tener conocimientos básicos de lengua de señas. Esta investigación se utilizó la metodología de investigación y Disciplined Agile Delivery (DAD), DAD contiene métodos ágiles como Extreme Programming (XP), SCRUMP, etc. como solución; los autores presentan una App móvil que permita la práctica del diccionario básico de la lengua de seña Colombiana (LSC) con el fin de mejorar la comunicación entre las personas sordas y oyentes, se consideró este antecedente porque ambas investigaciones realizan una App móvil para la práctica de lengua de señas, sin embargo, el autor no realiza un control básico sobre su progreso de las personas que utilizan la App móvil, más aún, solo se centran en los aspectos de alfabeto y números. Realizan pruebas a la app móvil con simulaciones de usuarios, si bien, en esta investigación que se propone para la Asociación de Sordos de Lambayeque se realizan encuestas con el uso del modelo TAM para la validación positiva respecto a la utilidad percibida y a la facilidad de uso percibida de la App móvil con las personas que practican lengua de señas peruana.

Caiza et al. [16] el problema principal que aborda este artículo es la falta de interacción entre las personas con problemas de audición y las personas oyentes. En la investigación se utilizó la metodología Design Thinking, como solución; los autores presentan una App móvil que fue desarrollada en el entorno de desarrollo integrado (IDE) Android Studio, con el fin de ayudar al aprendizaje de señas. Finalmente, los autores concluyen que la interpretación del lenguaje de señas por la App móvil permite ampliar los canales donde las personas con problema de audición puedan comunicarse con las personas oyentes. Se consideró a esta investigación como antecedente porque que ambas investigaciones desarrollaron aplicaciones móviles, utilizando el IDE Android Studio, apoyan en la práctica de lengua de señas, los autores realizaron pruebas de uso a 2 personas con distintas edades de gran rango de diferencia para obtener sus puntos de vista respecto a su App móvil, como consecuencia, dio como resultado que los adultos no logró aplicar la prueba donde los autores sugieren aprender el manejo de herramientas, sin embargo, en esta investigación se aplicó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) a todos los que practican lenguaje de señas en la Asociación de Sordos del Lambayeque entre jóvenes y adultos para tener una validación positiva respecto a la utilidad percibida y a la facilidad de uso percibida de la App móvil propuesta en esta investigación.

Antecedentes Nacionales

Lopez [7] esta investigación aborda el problema sobre la deficiencia en la comunicación de las personas con problema de audición y el costo al contratar un intérprete para que facilite la comunicación con las personas oyentes. En esta investigación se utilizó la metodología ágil de Programación Extrema (XP), como solución; el autor propone una App móvil que utilizó librerías en Android Studio con la finalidad de excluir la barrera de comunicación que existen entre las personas con problemas de audición y las personas oyentes. El autor concluye que mediante la App móvil la persona oyente entiende y puede comunicarse con las personas que tiene discapacidad auditiva, en cuanto al rendimiento de la App móvil, la cámara reconoce los símbolos a partir de imágenes previamente aprendidas en un ambiente controlado. Se consideró a esta investigación como antecedente porque ambas investigaciones utilizan librerías en Android Studio, trabajan con toda la población en su caso fueron 8 personas sorda, en cambio, en esta investigación se tomó en consideración a las 20 personas que practican lengua de señas entre personas sordas y oyentes.

Utilizan como recopilación de información la técnica de observación, pero, en esta investigación se utiliza las encuestas usando el modelo TAM y entrevistas para la recopilación de información.

La aplicación móvil del autor trabaja con imágenes, pero la cámara del celular reconoce los símbolos a partir de imágenes previamente aprendidas en un ambiente controlado, sin embargo, la aplicación móvil que se propone en esta investigación se puede practicar con todas las imágenes de lengua de señas en cualquier ambiente.

Antecedentes locales

Montenegro y Villa [8] la barrera de comunicación entre los estudiantes del colegio Bautista para sordos Harvest de Chiclayo y un oyente es el problema que se aborda en esta investigación. Los autores hacen uso de la metodología Machine Learning, como solución; los autores presentan un sistema inteligente traductor de lenguaje de señas peruano para escritorio con el fin de aminorar la barrera de comunicación de los alumnos sordos con las personas oyentes. El sistema fue evaluado por 20 estudiantes del colegio, la prueba consistió en realizar las señas hacia la cámara web e internamente fue procesada para determinar si la seña es aceptada o rechazada, como resultado obtuvo que la cantidad de señas que se logró interpretar fue el 95% de las señas. Los autores concluyen que con el uso del sistema se logra aminorar la barrera de comunicación entre los estudiantes con problemas de audición y las personas oyentes donde evalúan el tiempo promedio que se pueden tardar en comunicarse, lo cual dio como resultado que solo les toma 0.57 minutos utilizando el sistema. Se consideró a esta investigación como antecedente porque ambas investigaciones desarrollan tecnología para ayudar a las personas con problemas de audición, se desarrolla software para las personas sordas y oyentes, aunque, el sistema propuesto por el autor sería de uso limitado ya que solo puede utilizarse en el colegio.

Bases teóricas

Application Programming Interface (API)

También llamada interfaz de programación de aplicaciones, son un conjunto de reglas y especificaciones para que puedan comunicarse entre ellas, sirve de interfaz entre 2 o más programas diferentes de la misma forma que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software [14].

Se utiliza en esta investigación ya que permiten realizar peticiones a la base de datos alojado en la nube, con lo que es más rápido trabajar la creación de la aplicación móvil.

Algunos sitios web que proveen de APIS son Twitter, Google, etc [10].

En consecuencia, en el caso de Google realiza tareas de publicación y administración de aplicaciones. Se puede mecanizar muchas tareas de administración de apps [11].

Carga y lanzamiento de versiones nuevas de la app.

Edita las fichas de Google Play Store de la app, con gráficos y texto localizado.

Administración de su catálogo de productos incorporados en la aplicación.

Adquisición de los productos y las suscripciones a la app.

En conclusión, se utiliza un api de Google ya que proporciona información detallada de la documentación.

La arquitectura de un api se divide en siete niveles de modo que se agrupan en tres clasificaciones [12].

Arquitectura no basada en APIS

No tienen comunicación en algunos casos y otros comparten archivos, hacen uso de filas, servicio web no estructurados o además establecen algunas tecnologías TCP/Socket para que puedan aprovisionar la comunicación entre las aplicaciones [12].

Arquitectura parcialmente basada en APIS

Usan servicios Web SOAP y RESTful, usan medios como repositorios de servicios y portal de desarrolladores, sin embargo, tienen limitado control, estandarización y separación de intereses (entre APIS y servicios) [12].

Arquitectura totalmente basada en APIS

Se encuentran separaciones de intereses entre capas, como servicios, apis y aplicaciones [12].

Los niveles un api son 7:

El primer nivel es aplicaciones aisladas, el segundo nivel son integraciones no estructuradas, como tercer nivel se tiene las arquitecturas basadas en componentes, como cuarto nivel son las arquitecturas orientadas para servicios, el quinto nivel se tiene las Apis privadas basadas en arquitectura de micro- servicios, en el sexto nivel se tiene las Apis abierta, por último, el séptimo nivel se tiene la Api como negocios [12].

En conclusión, se utiliza la Api del sexto nivel, debido a que entregan a los desarrolladores un modo de ingresar fácilmente a la información e integrar a las herramientas. Por esta razón se ahorra tiempo, en vista que permite conectar una plataforma con herramientas que tienen disponibles, evitando crear funciones nuevas [14].

Firebase es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles, proporcionada por Google, por lo tanto, provee diversas funcionalidades como realtime database, storage, autenticación de usuario, entre otras [15].

Realtime database: Almacena y sincroniza los datos alojados en la nube, cuenta con una base de datos no relacional (NoSQL) [18].

Storage: Almacena imágenes y permite compartir con los usuarios registrados [18].

Autenticación de usuario: El usuario se autentifica en firebase mediante su correo electrónico y contraseña, Twitter, Facebook, etc [18].

De manera que, las funcionalidades descritas anteriormente fueron utilizadas en esta investigación ayudando al desarrollo de la aplicación móvil.

Discapacidad

La discapacidad se percibe como una situación de deficiencia, en consecuencia, tienen dificultades asociadas en los ámbitos de la sociedad, accesibilidad, familia, sistema educativo, etc. Por lo tanto, no afecta sólo la persona discapacitada, también afecta su alrededor [13].

Tipo de discapacidad

Son cinco tipos de discapacidad: motora, mental, auditiva, visual y visceral [4]. En conclusión, esta investigación se centra en la discapacidad auditiva.

Discapacidad auditiva

Es un problema de una persona sorda que sufre la falta de la lengua oral ya que a través de ella se pueden comunicar, interpretar y comprender su presente donde se proyecta a ser un individuo y ser social [4]. Sin embargo, existe algunas causas que generan esta discapacidad.

Causas de la pérdida auditiva

Se puede perder la audición por tres causas:

Causas en el oído externo, se da cuando el conducto auditivo se tiene una exuberante acumulación de ceras e infecciones. Aunque si esta causa recibe una atención raudo y apropiado suelen ser de fácil solución [4].

Causas en el oído medio, provocada por la presencia del líquido o por el crecimiento en el oído medio de un hueso esponjoso anormal que afecta al oído, evitando que en las ondas sonoras vibre en respuesta, lo cual son necesarias para poder oír, sin embargo, esta causa puede ser temporal y se cura con un tratamiento médico apropiado [4].

Causas en el oído interno, causada por el desgaste natural de la edad, por escuchar sonidos fuertes, sufrir fracturas en la cabeza, consumir tabaco y alcohol en exceso. Más aún esta causa no tienen tratamiento, pero en ocasiones se puede corregir con el apoyo de audífonos [4]. Por esta razón las personas con discapacidad auditiva de esta investigación utilizan el lenguaje de señas para poder comunicarse.

Lenguaje de señas

Es una lengua natural, necesaria para la comunicación de las personas con problemas de audición ya que no pueden comunicarse oralmente [9]. Aunque dependiendo del país en el que se encuentre existe diferentes lenguas de señas [21]. De manera que utilizar esta lengua se hace uso del espacio, manos, posturas corporales y expresión facial [3].

Android Studio

Es un entorno de desarrollo integrado donde comprende todos los recursos necesarios para la creación de diferentes aplicaciones móviles bajo el sistema operativo Android [22].

Materiales y métodos

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, sin lugar a duda, mediante la implementación de una aplicación móvil se busca que el sistema apoye en la práctica de lengua de señas peruana en las capacitaciones de la asociación de sordos de Lambayeque [25].

Método de investigación

Los métodos de investigación son los siguientes:

Tabla I. Método de investigación

Método	Descripción
Análítico	Estudio y análisis del problema que presenta la organización
Deductivo	Estrategia para el planteamiento de la propuesta de solución al problema
Implementación	Se pondrá en ejecución la propuesta de solución
Testeo	Se probará el rendimiento del sistema respecto a los resultados

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la tabla siguiente muestra las técnicas e instrumentos que serán utilizados para la recolección de datos.

Tabla II. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Guía de entrevista (Ver anexo N° 02)	Presidenta	Identificar los problemas existentes en la asociación.
Entrevista	Guía de entrevista (Ver anexo N° 03)	Interpretes	Determinar las características personales de los intérpretes.
Encuesta	Guía de encuesta (Ver anexo N° 05)	Intérpretes y alumnos	Determinar el criterio de utilidad y fácil de uso

Procedimiento

A continuación, se detalla el procedimiento realizado en esta investigación

Metodología Proceso Unificado de Rational (RUP)

A continuación, se mencionan las actividades que se realizarán en cada una de las iteraciones de la metodología a seguir [17].

Iteración #1: Planificación del proyecto (Plan de sistemas)

Participantes del proyecto

Docente coordinador

Equipo del proyecto

Contacto

Descripción general de la empresa

Organización de la empresa

Funciones del responsable

Análisis de situación tecnológica

Sistemas existentes

Aplicativos utilizados

Equipos (hardware)
Plan del sistema propuesto
Descripción
Objetivos
Cronograma de desarrollo
Presupuesto
Factibilidad para el desarrollo del proyecto
Factibilidad operativa
Factibilidad tecnológica
Factibilidad de fechas
Factibilidad financiera
Glosario de términos
Anexos

Iteración #2: Análisis Preliminar de Requerimientos – Modelado de Negocio

Requerimientos funcionales
Requerimientos no funcionales
Diagrama de contexto de negocio
Diagrama de casos de uso de negocio
Por cada proceso de negocio (caso de uso de negocio) modelar:
Diagrama de actividad de negocio
Diagrama de objetos de negocio
Modelo de dominio

Iteración #3: Análisis Preliminar de Requerimientos – Casos de Uso

Modelo de casos de uso (Modelo de requerimientos)
Diagrama de contexto
Diagrama de casos de uso (Por paquete)
Por cada caso de uso modelar:
Diagrama de actividades
Diagrama de objetos
Diagrama de objetos general (Modelo del dominio)

Iteración #4: Análisis

Diagrama de contexto de análisis (Paquete de análisis/servicio)
Diagrama de realizaciones de casos de uso de análisis
Por cada realización de casos de uso de análisis:
Diagrama de clases de análisis
Diagrama de clases parciales (opcional)
Diagrama de clases general

Iteración #5: Diseño

Diagrama de contexto de diseño (Subsistemas)
Diagrama de realizaciones de casos de uso de diseño
Por cada Realización de casos de uso de diseño:
Diagrama de clases de diseño
Diagrama de secuencia
Diagrama de clases general
Diseño de base de datos
Diseño de interfaces

Diagrama de despliegue (Dependiendo de la infraestructura del sistema)

Iteración #6: Implementación y Prueba

Diagrama de componentes

Pseudocódigo

Pruebas unitarias (Documento de validación – Juicio de experto)

Matriz de consistencia

Tabla III. Matriz de consistencia

<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>		<u>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</u>			
La baja tasa de intérpretes frente a la población de sordos y la ausencia de una herramienta tecnológica que sirva como soporte en la práctica del lenguaje de señas peruana dentro de la asociación de sordos de Lambayeque en el año 2020.		<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>			
		Aplicada			
<u>OBJETIVO GENERAL</u>		<u>MÉTODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>		
Desarrollar una aplicación móvil para la práctica del lenguaje de señas peruana en la asociación de sordos de Lambayeque en el año 2020		Analítico	Estudio y análisis del problema que presenta la organización		
		Deductivo	Estrategia para el planteamiento de la propuesta de solución al problema		
		Implementación	Se pondrá en ejecución la propuesta de solución		
		Testeo			
		<u>TÉCNICAS</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>	<u>ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN</u>	<u>PROPÓSITO</u>
		Entrevista	Guía de entrevista (Ver anexo N° 02)	Presidenta	Identificar los problemas existentes en la asociación.
		Entrevista	Guía de entrevista (Ver anexo N° 03)	Interprete	Determinar la situación real del proceso de practica de la lengua de señas peruana.
		Encuesta	Guía de entrevista (Ver anexo N° 05)	Intérpretes y alumnos	Determinar el criterio de utilidad y fácil de uso
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>INDICADORES</u>			
Obtener un alto porcentaje de cobertura de gestos de lenguaje de señas peruana.	Mediante un estudio del vocabulario básico del DIGEBE abstraer la mayor cantidad de gestos de lenguaje de señas peruanas.	Porcentaje de cobertura en los gestos de lenguaje de señas.			
Implementar un algoritmo para convertir la voz en lenguaje de señas.	Se desarrolla el algoritmo que permita la traducción de voz a lenguaje de señas peruanas.	Porcentaje de cobertura de palabras traducidas a lenguaje de señas.			
Obtener una validación positiva para el criterio de usabilidad del sistema propuesto	El software es validado positivamente por expertos de lenguaje de señas, bajo criterios de usabilidad.	Porcentaje de usabilidad de la solución.			

Resultados y discusión

Se presenta el resultado de los procesos establecidos anteriormente

En base a la metodología utilizada

Se muestra las iteraciones de la metodología.

Iteración #1: Planificación del proyecto (Plan de sistemas)

Participantes del proyecto

Docente coordinador

Asesora: Karla Cecilia, Reyes Burgos

Equipo del proyecto

Se hace nombra los cargos del equipo de proyecto donde el jefe de proyecto, diseñador, programador, téster y documentador lo realiza el autor Anthony Brayan Farroñan Carranza.

Contacto

Tabla IV. Contacto.

Presidenta	Sandra Paola Chavesta Núñez
Interprete	Jose Alex Celis Riojas

Descripción general de la empresa

Es una asociación sin fines de lucro, cuyo objetivo fundamental es ayudar a las personas con discapacidad auditiva. Promueve la ley general de las personas con discapacidad auditiva.

Organización de la empresa

Funciones del responsable

Presidenta: Representa toda la asociación en cualquier evento que se realce o participen, reúne y ocupa la presidencia de la asamblea de socios, realizando la función de armonizador entre los distintos miembros y subgrupos que se generen.

Junta general: Compuesta por los socios los cuales son los que determinan que actividades se van a realizar, que proyectos se va a trabajar y cómo harán respetar los derechos de las personas con discapacidad auditiva.

Secretaria: Es la encargada de recoger la información que se acuerda y resuelve en las reuniones, como las notas o actas.

Tesorero: Es el responsable de los gastos de la asociación, es quien tiene el dinero y rinde cuentas de lo que hace con ello.

Intérpretes: Son un intermediario que ayuda a comunicarse con las personas oyentes.

Plan del sistema propuesto

Descripción

Mediante la implementación de una aplicación móvil se pretende centrar en la práctica de la lengua de señas en los aspectos de alfabeto, números y relaciones familiares y personales del vocabulario básico. El alumno tiene la acción de tener 3 módulos, el primero módulo es de alfabeto, el segundo módulo es de números y el tercer módulo es de relaciones familiares y personales, donde puede observar cómo se realizan las señas respectivas a cada módulo, y tiene la opción de tres módulos para practicar la lengua de señas de alfabeto, números y relaciones familiares y personales.

El intérprete tiene la opción de visualizar la práctica respectiva de los alumnos y el administrador tiene la opción de agregar un nuevo interprete, alumno o asignar a un nuevo administrador.

Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar una aplicación móvil para la práctica del lenguaje de señas peruana en la asociación de sordos de Lambayeque en el año 2020.

Objetivo específico:

Obtener un alto porcentaje de cobertura de gestos de lenguaje de señas peruana.

Implementar un algoritmo para convertir la voz en lenguaje de señas.

Obtener una validación positiva para el criterio de usabilidad del Sistema propuesto.

Cronograma de desarrollo

Se muestra la organización de las actividades propuestas para el desarrollo de la aplicación móvil.

Presupuesto

Tabla V. Presupuesto del producto acreditable.

PARTE PRESUP.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	SUBTOTAL (S/.)
2.3.21.2	VIAJES DOMESTICOS					2160.00
2.3.21.21	PASAJES Y GASTOS DE TRANSPORTE	12	MES	40.00	480.00	
2.3.21.22	VIATICOS Y ASIGNACIONES	12	MES	140.00	1680.00	
2.3.22.1	SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA, AGUA					1012.80
2.3.22.11	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA	12	MES	42.00	504.00	
2.3.22.12	SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE	12	MES	42.40	508.8	
2.3.22.2	SERVICIO DE TELEFONIA E INTERNET					1019.76
2.3.22.21	SERVICIO DE TELEFONIA MOVIL	12	MES	39.99	479.88	
2.3.22.23	SERVICIO DE INTERNET	12	MES	44.99	539.88	
2.3.19.1	MATERIALES Y UTILES					32.00
2.3.19.11	LAPICEROS	6	UNIDAD	3.00	18.00	
2.3.19.12	LAPIZ	6	UNIDAD	1.00	6.00	
2.3.19.13	BORRADOR	3	UNIDAD	1.00	3.00	
2.3.19.14	FOLDER MANILA A4	5	UNIDAD	1.00	5.00	
2.3.25.1	OTROS SERVICIOS					810.00
2.3.25.11	FOTOCOPIAS	100	UNIDAD	0.05	5	
2.3.25.13	ANILLADO	1	UNIDAD	10.00	10.00	
2.3.25.14	EMPASTADO	1	UNIDAD	25.00	25.00	
2.3.25.15	IMPRESIONES	100	UNIDAD	0.10	10.00	
2.3.25.16	CURSO ONLINE	1	UNIDAD	40.00	40.00	
2.3.25.17	IMPREVISTO	12	MENSUAL	60	720	
TOTAL PRESUPUESTO DEL PROUCTO ACREDITABLE						5,034.56

Tabla VI. Presupuesto tecnológico.

PARTE PRESUP.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	SUBTOTAL (S/.)
2.4.22.2	MAQUINARIA					3,650.00
2.3.22.21	COMPUTADORA	1	UNIDAD	3,600.00	3,600.00	
2.3.22.22	MEMORIA USB	1	UNIDAD	50.00	50.00	
2.4.23.1	PROGRAMAS DE INSTALACIÓN					510.00
2.3.22.22	OFICE 2016	1	UNIDAD	120.00	120.00	
2.3.22.23	ANTIVIRUS	1	UNIDAD	90.00	90.00	
2.3.22.24	OTRAS LICENCIAS	1	UNIDAD	300.00	300.00	
TOTAL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO						4,160.00

Tabla VII. Resumen presupuestal

ITEM	DESCRIPCIÓN PRESUPUESTO	SUBTOTAL (S/.)
1	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROUCTO ACREDITABLE	5,034.56
2	TOTAL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO	4,160.00
TOTAL PRESUPUESTO		S/. 9,194.56

Factibilidad para el desarrollo del proyecto

Factibilidad operativa

Se dará una capacitación sobre el funcionamiento de la aplicación, los alumnos, intérpretes y administradores podrán manipular el sistema debido a que tiene la validación positiva de utilidad percibida y fácil de uso percibida. Además, se les proporcionará un manual de usuario

Factibilidad tecnológica

Se desarrollará en la plataforma Android Studio, se usará Realtime de firebase como base de datos que es un desarrollo de software para aplicaciones móviles de google, la implementación del sistema será factible ya que todos cuentan con un Smartphone.

Factibilidad de fechas

Según el cronograma es factible realizar las acciones correspondientes para la implementación del sistema en la fecha establecida

Factibilidad financiera

Se encuentra con la factibilidad financiera

Glosario de términos

Alumno: Es una persona que asiste a la asociación para recibir clases de lengua de señas.

Intérprete: Es una persona que se encarga de realizar las clases correspondientes para la práctica de lengua de señas.

Administrador: Persona responsable de registrar a los alumnos, intérprete y nuevos administradores.

Iteración #2: Análisis Preliminar de Requerimientos – Modelado de Negocio

Requerimientos funcionales

Administrador

El sistema debe permitir iniciar sesión a un administrador.

El sistema debe permitir registrar a un administrador.

El sistema debe permitir registrar a un intérprete.

El sistema debe permitir registrar a un alumno.

Intérprete

El sistema debe permitir iniciar sesión a un intérprete.

El sistema debe permitir consultar los puntajes de alfabeto que obtiene los alumnos al practicar el módulo de “Practicar alfabeto”.

El sistema debe permitir consultar los puntajes de números que obtiene los alumnos al practicar el módulo de “Practicar número”.

El sistema debe permitir consultar los puntajes de números que obtiene los alumnos al practicar el módulo de “Practicar relaciones familiares y personales”.

Alumno

El sistema debe permitir iniciar sesión a un alumno.
 El sistema debe permitir consultar las señas de alfabeto.
 El sistema debe permitir consultar las señas de números.
 El sistema debe permitir consultar las señas de relaciones familiares y personales.
 El sistema debe permitir la práctica de las señas de alfabeto.
 El sistema debe permitir la práctica de las señas de números.
 El sistema debe permitir la práctica de las señas de relaciones familiares y personales.

Requerimientos no funcionales

El sistema será realizado en el sistema operativo Android Studio.
 Los datos serán registrados en la base de datos Realtime de firebase.
 Las imágenes serán guardadas en la base de datos Storage de firebase.
 La autenticación de usuario será realizado por Authentication de firebase.
 El sistema debe permitir mostrar lista de alfabeto, permitir practicar las señas de alfabeto, números y relaciones familiares y personales.
 El sistema debe consultar los datos de la herramienta firebase que forma parte del kit de desarrollo de software para aplicaciones de Google.

Diagrama de contexto de negocio



Figura 3. Diagrama de contexto de negocio [17].

Diagrama de casos

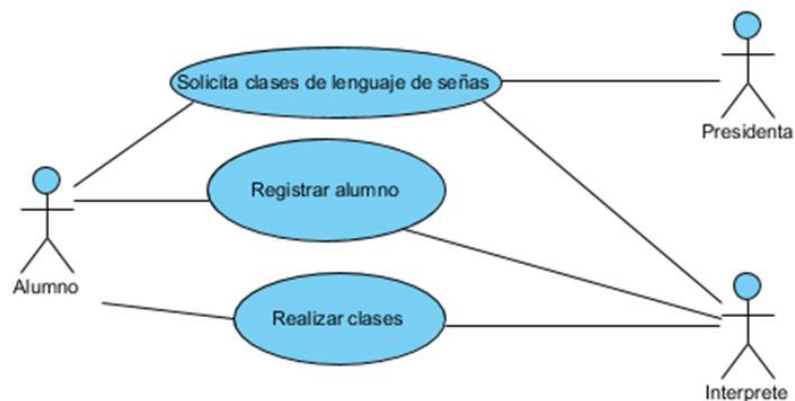


Figura 4. Diagrama de casos de uso de negocio [17].

Iteración #3: Análisis Preliminar de Requerimientos – Casos de Uso

Modelo de casos de uso (Modelo de requerimientos)

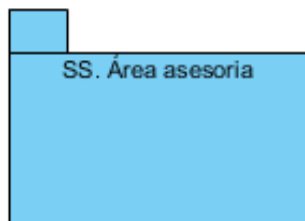


Figura 5. Modelo caso de uso de requerimiento [17].

Diagrama de casos

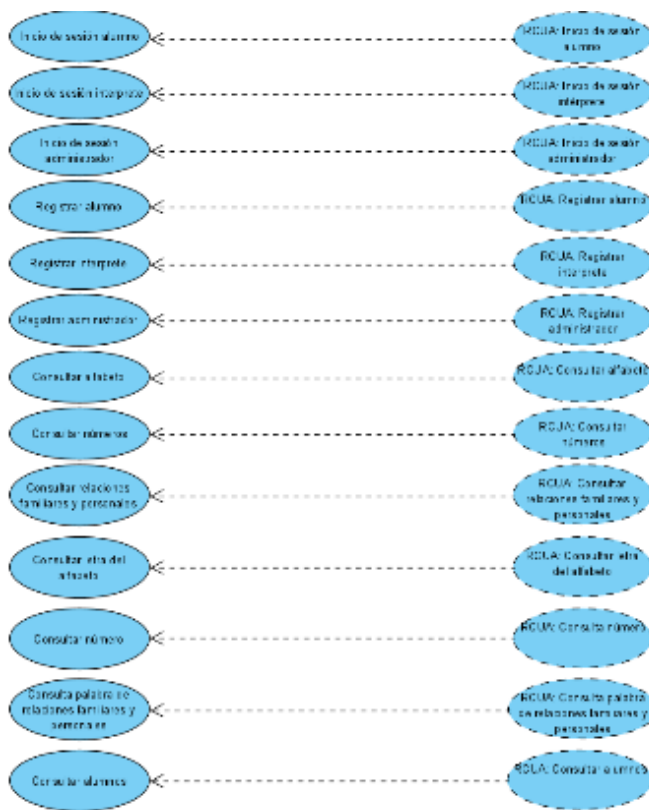


Figura 6. Diagrama de caso de uso [17].

Iteración #4: Análisis

Diagrama de contexto de análisis (Paquete de análisis/servicio)

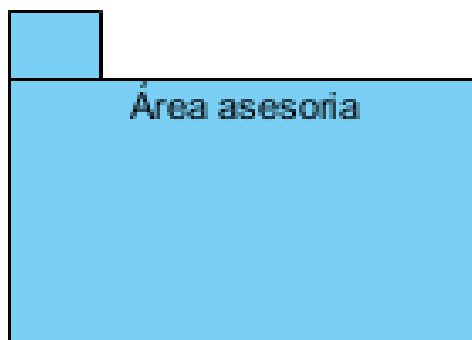


Figura 7. Diagrama de contexto de negocio [17].

Diagrama de realizaciones de casos de uso de análisis

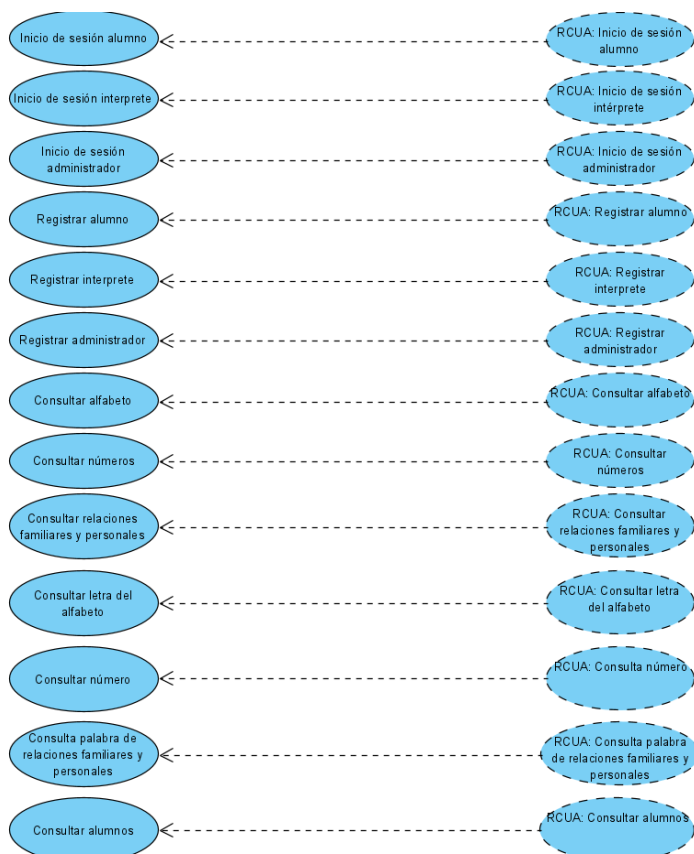


Figura 8. Diagrama de caso de uso [17].

Iteración #5: Diseño

Diagrama de contexto de diseño (Subsistemas)

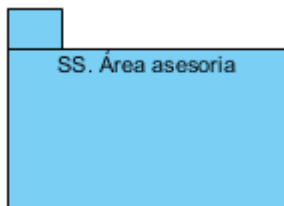


Figura 9. Modelo caso de uso de requerimiento [17].

Diagrama de realizaciones de casos de uso de diseño

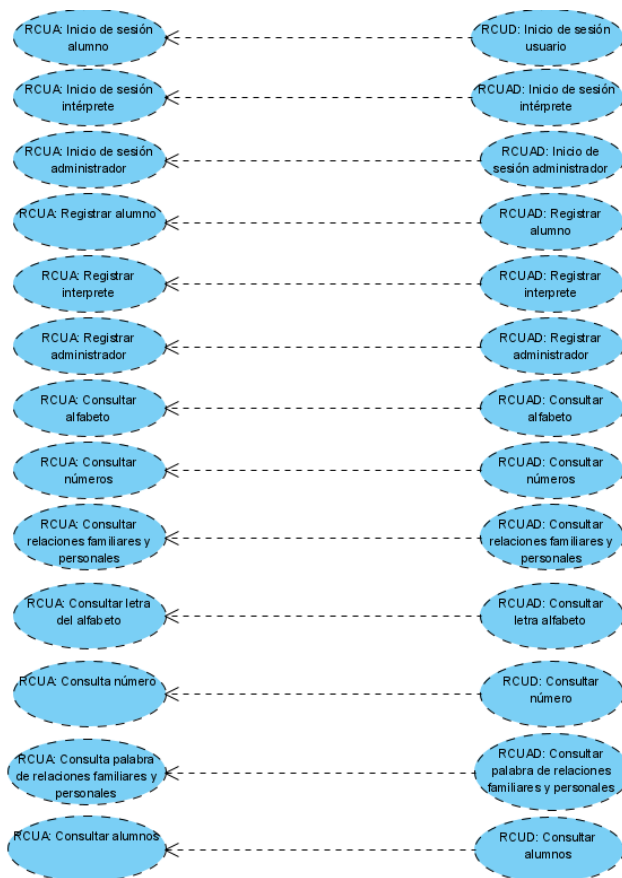


Figura 10. Diagrama de realizaciones de caso de uso diseño [17].

Iteración #6: Implementación y Prueba

Caso de prueba de caja negra 03:



Figura 11. Interfaz - Prueba caja negra 03



Figura 12. Diagrama de clases de análisis – Consultar número - Prueba caja negra 03.

Tabla VIII. Descripción de prueba 03.

Descripción Inicio de sesión	Prueba_IS_03
Responsable	Farroñan Carranza, Anthony Brayan
Fecha	30 de junio del 2020
Descripción	Este caso de uso representa la funcionalidad de practicar lo aprendido en lengua de señas
Pre-requisitos	Haber iniciado sesión como usuario
Pasos	- Digitar número - Presionar el botón confirmar
Resultado esperado	“¡Felicidades!”
Resultado obtenido	“¡Felicidades!”

Descripción de funcionalidad

- 1..- Escribir letra.
- 2..- Presionar el botón confirmar.

Discusión

En este apartado se discuten los antecedentes:

En [15] los autores presentan una App móvil que permita la práctica del diccionario básico de la lengua de seña Colombiana (LSC), sin embargo, solo se centran en los aspectos de alfabeto y números, aunque, en esta investigación no solo se centra en el alfabeto y número, sino también en relaciones familiares y personas, luego, el autor no realiza un control básico sobre su progreso de las personas que utilizan la App móvil, no obstante, en esta investigación se realiza un control respecto a los 3 módulos de alfabeto, número y relaciones familiares y personas donde se puede observar los puntos y los errores que comenten con la finalidad de ver su proceso. Realizan pruebas de usabilidad basada en QUIS 7.0 lo cual contiene 14 preguntas que se separan en 5 partes que es para determinar la satisfacción del usuario al momento de interactuar con la aplicación móvil y aceptabilidad de la aplicación, si bien, en esta investigación que se propone para la Asociación de Sordos de Lambayeque se realizan encuestas a las personas que practican lengua de señas peruana, con el uso del modelo TAM para la validación positiva respecto a la utilidad percibida donde consiste en 6 preguntas y la facilidad de uso percibida donde consiste en 6 preguntas, donde dio como resultado que la App móvil es útil y fácil de usar.

En [16] los autores realizaron pruebas de uso a 2 personas con distintas edades de gran rango de diferencia para obtener sus puntos de vista respecto a su App móvil, como consecuencia, dio como resultado que los adultos no logró aplicar la prueba donde los autores sugieren aprender el manejo de herramientas, sin embargo, en esta investigación se aplicó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) a todos los que practican lenguaje de señas en la Asociación de Sordos del Lambayeque entre jóvenes y adultos para tener una validación positiva respecto a la utilidad percibida y a la facilidad de uso percibida de la App móvil propuesta en esta investigación, lo cual dio como resultado que la App móvil es fácil de usar y útil para ellos

En [7] en su investigación se utilizó la metodología ágil de Programación Extrema (XP), en cambio, en esta investigación se utilizó una metodología tradicional que es RUP ya que es más completa, se reduce la complejidad del mantenimiento ya sea por cambio o extensibilidad que se puede hacer a la aplicación móvil, como solución; el autor propone una aplicación móvil, donde utiliza librerías en Android Studio, de manera que, en esta investigación aparte de utilizar esas librerías se utiliza otras librerías, por tal razón, que ayuda en la mejora de la aplicación móvil ya que se utilizan para facilitar el trabajo utilizando plantillas, imágenes, etc.

La aplicación móvil del autor la cámara del celular reconoce los símbolos a partir de imágenes previamente aprendidas en un ambiente controlado lo cual no es muy conveniente, por lo que limita el uso de la aplicación móvil respecto al horario y a la demora de la práctica que realizan, sin embargo, la aplicación móvil que se propone en esta investigación se puede practicar con todas las imágenes de lengua de señas en cualquier ambiente y en cualquier horario del día.

Trabaja con 8 personas sordas, sin embargo, son muy pocas. En esta investigación se tomó en consideración a las 20 personas que practican lengua de señas entre personas sordas y oyentes donde se le aplicó una encuesta respecto a la utilidad y fácil uso de la aplicación móvil donde dio como resultado que es fácil de usar.

El autor utiliza como recopilación de información la técnica de observación, antes bien, en esta investigación se utiliza las encuestas y entrevistas para la recopilación de información..

En [8] los autores presentan un sistema inteligente traductor de lenguaje de señas peruano para escritorio, no obstante, para el uso de sistema propuesto sería limitado ya que se utilizaría en el colegio ya que no todos cuentan con una computadora en casa, sin embargo, en esta investigación se propone una App móvil ya que todos disponen de un celular para que puedan practicar lengua de señas peruana ya sea en la asociación y en casa. El sistema fue evaluado por 20 estudiantes del colegio, la prueba consistió en realizar las señas hacia la cámara web e internamente fue procesada para determinar si la seña es aceptada o rechazada, como resultado obtuvo que la cantidad de señas que se logró interpretar fue el 95% de las señas, si bien, la aplicación móvil propuesta para la Asociación de Sordos de Lambayeque se hace uso del 100% de la lengua de señas peruana.

sin embargo, el software propuesto en esta investigación es para celular, así mismo, puede ser utilizada en la asociación, en casa o en cualquier lugar

Conclusiones

El objetivo general en esta investigación fue desarrollar una aplicación móvil para la práctica del lenguaje de señas peruana en la asociación de sordos de Lambayeque en el año 2020. Esto se refleja en el cumplimiento de los objetivos específicos.

Objetivo 1:

Se implementó la aplicación móvil que cubrió el 100% de gestos de la lengua de señas peruana en los aspectos de alfabeto, números y relaciones familiares y personales del vocabulario básico; para la cual se utilizó la Metodología RUP, el entorno de desarrollo integrado Android Studio y la plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles Firebase proporcionada por Google.

Objetivo 2:

Con respecto al tipo de algoritmo empleado se utilizó un algoritmo secuencial, esto debido a que se da una palabra lo cual irá comparándose en la base de datos hasta que retorne un resultado hasta su proceso final [26].

Objetivo 3:

Validación de la usabilidad del sistema propuesto

El resultado obtenido de la encuesta aplicada a los que practican lengua de señas peruana respecto a la intención de uso de la aplicación propuesta indica que el método es fácil de usar y útil para ellos.

Recomendaciones

En este punto se describen algunas recomendaciones para posteriormente sea tomadas en cuenta para futuras investigaciones.

Se recomienda desarrollar en otros la App móvil en otros entornos de sistemas operativos.

Se recomienda implementar el sistema propuesto en más asociaciones u organizaciones y escuelas que desean practicar lengua de señas peruana.

Se recomienda para futuras investigaciones mejorar la implementación del primer objetivo, donde puedan agregar gif o video para que puedan observar el movimiento que se realiza en algunas señas.

Referencias

- [1] Organización mundial de la salud, «Sordera y pérdida de la audición», <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. (acceso: 3 de octubre de 2020).
- [2] E. Martínez, «Los sordos no van al cine: la accesibilidad de las personas con discapacidad auditiva en las salas de cine españolas», Fonseca, *Journal of Communication*, n.º 12, pp. 130-144, abril 2016. [En línea]. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2050703532/802EBE3A37DB4F6BPQ/3?accountid=37610>. Acceso: octubre 2020.
- [3] A.L. Delmastro, E. Di Bella, R. Lugo y D. Luque «Acerca de la Lengua de Señas Venezolana y La Cultura Sorda: de una visión clínica a una perspectiva socio-antropológica», *Lingua americana*, vol. 20, n.º 39, pp. 60-78, octubre 2016. [En línea]. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1978598084/fulltextPDF/802EBE3A37DB4F6BPQ/5?accountid=37610>. Acceso: octubre 2020.
- [4] D. Heredia, «Diseños de métodos de comunicación virtuales para personas con discapacidad sensorial», tesis doctoral, Dpto. de informática, Universidad de Vigo, Vigo, España, 2015 [En línea]. Disponible en: http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/638/Dise%c3%b1os_de_m%c3%a9todos_de_comunicaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [5] Instituto Nacional De Estadística De Información, «Perú: perfil sociodemográfico informe nacional», Instituto Nacional de estadística e informática, Perú, informe, 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf.
- [6] Ugel Sechura, «Día nacional de la persona con discapacidad». Ugel Sechura, <https://www.ugelsechura.pe/noticias/portal-noticias/551-dia-nacional-de-la-persona-con-discapacidad.html> (acceso: 4 de octubre 2020).
- [7] K. Lopez, «Aplicación móvil de interpretación del lenguaje de señas peruanas para discapacitados auditivos en la Asociación de Sordos de la Región Lima», tesis, Dpto. de informática, Universidad César Vallejo, Perú, 2018 [En línea]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38179/Lopez_RK.pdf?sequence=1.
- [8] C. Montenegro y D. Villa, «Sistema inteligente de reconocimiento de lenguaje de señas peruano para mejorar la comunicación entre las personas sordomudas de la Institución Educativa Bautista para sordos Harvest en Chiclayo», tesis, Dpto. de informática, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú, 2019 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/8207/BC-4599%20MONTENEGRO%20CACHAY-VILLA%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [9] O. J. Zambrano, O. Almeida, E. A. Suarez and J. E. Restrepo, «La enseñanza de la lengua de señas colombiana como estrategia pedagógica para la inclusión educativa -estudio de caso-», *Inclusión & Desarrollo*, vol. 5, no 1, pp. 37-48, 2018, disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2184204673/5CC3CC6DA63B46FFPQ/1?accountid=37610>.
- [10] B. Herrera, «Polaridad de las opiniones de un personaje público en el ecuador», *Risti*, vol. 5, n.º 2, pp. 1094-1102, 2019
- [11] Developers «Api de google play developer». [En línea]. Available: <https://developer.android.com/google/play/developer-api?hl=es-419>. [Último acceso: 20 de febrero 2020].

- [12] R. Rocha «Modelo de madurez para la arquitectura de apis». [En línea]. Available: <https://sensedia.com/es/apis/modelo-de-madurez-arquitectura-de-apis/>. [Último acceso: 20 de febrero 2020].
- [13] C. G. Moris, Z. P. Sanhueza and P. S. Peñailillo, «La discapacidad: percepciones de cuidadores de niños, niñas y jóvenes en situación de discapacidad», psicoperspectivas, vol. 16, no 1, pp. 55-66, 2017, disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242017000100006.
- [14] A. Slate , “Qué es una API: todo lo que necesitas saber”, Wrike, <https://www.wrike.com/es/blog/que-es-una-api-necesitas-saber/> (acceso: 04 de octubre de 2020)
- [15] M. Cely, S. Forero y J. Guerrero, «Lsc app: aplicación móvil para la práctica de la lengua de señas colombiana», tesis, facultad de ingeniería carrera de ingeniería de sistemas, pontificia universidad javeriana, Colombia, 2018 [En línea]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40940/CelyBaezMarvinDaniel2018..pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- [16] J. Caiza and K. Márceles and G. Chanchí “Herramienta tecnológica disruptiva para la inclusión social en personas sordas”, Risti, no 2, pp. 751-762, 2019, disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2385759327/fulltextPDF/D2CB22E68EC04906PQ/3?acountid=37610>.
- [17] I. Jacobson, G. Booch y J. Rumbaugh, El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid; Addison wesley,2000 [En Línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/gagamonsterbadromance/el-proceso-unificado-de-desarrollo-de-software-jacobson-booch-rumbaugh>.
- [18] D. García, O. López, C. González y J. Muñoz «ExploraGo: Prototipo de aplicación móvil sensible al contexto para entornos informales de aprendizaje», Risti, Dpto. de informática, n.º 27, pp. 177-187, Marzo 2020 [En línea]. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2385756547/fulltextPDF/FD164E703EF94D4APQ/1?acountid=37610>. Acceso: octubre 2020.

Anexos

ANEXO N° 01. CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA INSTITUCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



ASOCIACIÓN DE SORDOS DEL LAMBAYEQUE "ASSOLAM"

FUNDADA EL 27 DE FEBRERO DEL 1978

ASOCIACIÓN SIN FINES DE LUCRO. INSCRITA EN PARTIDA N° 11007024,
ASIENTO D0004 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS DE CHICLAYO,
EL 29-12-2015.

CELULAR PRESIDENTA DE ASSOLAM: 928549547 (SOLO MENSAJES DE
TEXTO); CELULAR ASESOR OYENTE DE ASSOLAM: 978304290
(LLAMADAS Y MENSAJES DE TEXTO)

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

29 de enero del 2020.

Sandra Paola Chavesta Núñez
Presidenta

Presente

Por este conducto me permito informar que el alumno: Anthony Brayan
Farroñan Carranza, con número de DNI: 74465403,

de la carrera: Ingeniería de sistemas y computación,

fue aceptado en esta asociación para realizar su proyecto de tesis, brindándole
la información necesaria para su desarrollo de tesis.



Firma y sello de presidenta:
Sandra Paola Chavesta Núñez

ANEXO N° 02

ENTREVISTA A LA PRESIDENTA DE LA ASOCIACIÓN DE SORDOS DE LAMBAYEQUE

¿Mediante su experiencia qué problemáticas cree usted que existen en la asociación de sordos de Lambayeque?

Tenemos una deficiencia en la enseñanza del lenguaje de señas, ya que en algunas ocasiones los intérpretes no pueden asistir por su trabajo que realizan y a veces se quedan realizando sus labores en su centro de trabajo porque lo necesitan, también por el motivo que llegan un poco tarde debido a que viven lejos o salen tarde del trabajo, no se les puede exigir por el motivo que ellos son voluntariados y no reciben ningún pago por ello.

Otro problema es que no contamos con materiales para las capacitaciones que brindamos, tampoco no tenemos una forma (método) de enseñanza, el poco material que utilizamos en ocasiones se pierden.

También otra problemática es que nosotros convocamos a otros intérpretes, pero lamentablemente no asisten para poder apoyar en la asociación.

Otro problema es que estamos sin un local fijo, en el que ahora estamos es muy pequeño para todos.

¿La propuesta que estoy planteando qué le parece?

Me parece genial tu propuesta, ya que nos ayudará en bastantes aspectos como en ahorro económico y tiempo, por ejemplo, ya no tendremos que buscar las imágenes e ir a imprimir las hojas, nos ayudará en avanzar en las capacitaciones con algunas dudas que puedan tener y ya que ahora estamos con la tecnología todos tienen un celular que pueden utilizar tu aplicación.

¿Cree usted que necesitarían la aplicación móvil para realizar la capacitación?

Claro como ya mencioné es muy útil y nos ayudaría bastante con lo que planteas para apoyar la enseñanza de lengua de señas en las capacitaciones.

ANEXO N° 03

ENTREVISTA A LOS INTERPRETES DE LA ASOCIACIÓN DE SORDOS DE LAMBAYEQUE**¿Cómo es su proceso de enseñanza?**

Nosotros enseñamos primero el abecedario en lenguaje de señas para que ellos aprendan a deletrear lo que quieren expresar, conforme vayan aprendiendo les enseñamos en gestos.

¿Qué materiales utilizan?

Utilizamos imágenes que nos da la presidenta, pero en ocasiones nosotros descargamos de internet las imágenes e imprimimos para enseñarles a todos, pero a veces el papel se mancha ya que pasa de mano en mano, se vuelve frágil con el tiempo y se rompe, en algunas ocasiones se pierden.

¿Tienen niveles de capacitaciones como el básico, intermedio, avanzado?

No, nosotros capacitamos a todos en un solo turno, a veces los que tienen mayor conocimiento notamos que se aburren ya que no es algo nuevo para ellos.

¿Sabes el nivel de sordera que tienen las personas que asisten a la asociación?

No, es algo personal de ellos, tampoco no le hemos preguntado, pero hay algunos que no escuchan nada, otros cuando le hablas fuerte (gritar)


¿Qué problemas tienen en las capacitaciones?

Tenemos a personas de otra ciudad en la asociación y en su lenguaje de señas es diferente a lo de nosotros ya que en cada región su forma de realizar las señas es distinto.

Otro problema es que a veces llegan tarde y como es un solo grupo tenemos que repetir de nuevo todo lo que hemos avanzado.


ANEXO N° 04. SOLICITUD DE LISTA DE PARTICIPANTES DE LA ASOCIACIÓN

Solicitud de lista de participantes que practican lengua de señas peruana ▶ Recibidos x ✕ 🖨️ 📄


Anthony Brayan Farroñan Carranza <brayan.farronan@gmail.com> jue., 8 oct. 17:08 (hace 6 días) ☆ ↶ ⋮
 para Chavestasandra86 ▼

Señorita presidenta, buenas noches, soy el alumno Anthony Brayan Farroñan Carranza de la carrera de ingeniería de sistemas de la universidad USAT. Le saludo, respetuosamente y le informo que quisiera pedirle de por favor que me brinde la lista de las personas que practican lengua de señas peruanas en la asociación de sordos de Lambayeque, espero su respuesta .

Sin más que decirle me despido, gracias.


sandrita chavesta
 para mí ▼ jue., 8 oct. 17:16 (hace 6 días) ☆ ↶ ⋮
 OK si

ANEXO N° 05. ENCUESTA A LOS INTÉRPRETES Y ALUMNOS SOBRE LA UTILIDAD PERCIBIDA Y FACILIDAD DE USO PERCIBIDA DE LA APLICACIÓN MOVIL PROPUESTA

Las siglas siguientes son:

EI: Extremadamente improbable

BI: Bastante improbable

LI: Ligeramente improbable

NI: Ninguno

LP: Literalmente probable

BP: Bastante probable

EP: Extremadamente probable

Utilidad percibida:

Consulta/Opciones	EI	BI	LI	NI	LP	BP	EP
Usar la aplicación móvil propuesto me ayudaría a practicar lengua de señas peruanas más rápido							
Usar la aplicación móvil propuesto mejoraría el desempeño de la práctica de lengua de señas peruanas							
Usar la aplicación móvil propuesto incrementaría mi productividad en practicar lengua de señas peruanas							
Usar la aplicación móvil propuesto me ahorraría más tiempo en practicar lengua de señas peruanas							
Usar la aplicación móvil propuesto me facilitaría realizar la práctica de lengua de señas peruanas							
Encontraría la aplicación móvil propuesto útil para practicar lengua de señas peruanas							

Facilidad de uso percibida:

Consulta/Opciones	EI	BI	LI	NI	LP	BP	EP
Aprender a utilizar la aplicación móvil propuesto sería fácil para mi							
Me resultaría fácil utilizar la aplicación móvil propuesto para hacer lo que yo quiero que haga							
Mi interacción con la aplicación móvil propuesto sería clara y entendible							
Encuentro la aplicación móvil propuesto flexible para interactuar con él							
Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la aplicación móvil propuesto							
Encuentro a la aplicación móvil propuesto fácil de utilizar							