



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Sistema de Traducción Bidireccional de texto y voz a Lenguaje de  
Señas Peruano en Piura, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

Arrunategui Urbina, Marko Alessandro ([orcid.org/0000-0002-2839-326X](https://orcid.org/0000-0002-2839-326X))

Piñin Ato, Frank Antonio ([orcid.org/0000-0001-6584-4368](https://orcid.org/0000-0001-6584-4368))

**ASESOR:**

Mg. Agurto Marchan, Winner ([orcid.org/0000-0002-0396-9349](https://orcid.org/0000-0002-0396-9349))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Enfoque de género, inclusión social y diversidad cultural

PIURA - PERÚ

2021

### **Dedicatoria:**

A Dios y a mis padres, por apoyarme incondicionalmente y permitirme llegar hasta este importante momento en mi vida y formación Profesional.

### **Arrunategui Urbina, Marko Alessandro**

En primer lugar, a Dios por darme la bendición para poder culminar mi carrera, también a mis padres por darme el apoyo emocional e incondicional para que todo me vaya bien. A mis hermanos y familiares por darme la fuerza para culminar de la mejor forma esta gran etapa de mi vida.

### **Piñin Ato Frank Antonio**

**Agradecimiento:**

A nuestro asesor, el Mg. Agurto Marchan Winner, por brindarnos sus conocimientos y orientarnos durante el proceso para poder culminar la presente tesis.

A la Lic. Giuliana Ramírez Ovalle, encargada de OMAPED – Paita, por brindarnos las facilidades necesarias para poder aplicar la investigación en la oficina que preside.

## Índice de contenido

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación .....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos. ....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN .....	32
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS .....	37
ANEXOS.....	43

## Índice de tablas

Tabla 1. Características de la muestra.....	17
Tabla 2. Resultados del indicador Nivel de Satisfacción .....	20
Tabla 3. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de Satisfacción.....	20
Tabla 4. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador .....	21
Tabla 5. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de Satisfacción ....	22
Tabla 6. Resultados del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida .....	23
Tabla 7. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida.....	23
Tabla 8. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida .....	24
Tabla 9. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida .....	25
Tabla 10. Resultados del indicador Nivel de exactitud del mensaje .....	26
Tabla 11. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de exactitud del mensaje .....	26
Tabla 12. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje .....	27
Tabla 13. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje .....	28
Tabla 14. Resultados del indicador Tiempo empleado durante la comunicación.....	29
Tabla 15. Prueba de Normalidad del indicador Tiempo empleado durante la comunicación.....	29
Tabla 16. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Tiempo empleado durante la comunicación. ....	30
Tabla 17. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje .....	31
Tabla 18. Matriz de operacionalización .....	43
Tabla 19. Matriz de Consistencia .....	44
Tabla 20. Cronograma de actividades .....	56

## Índice de figuras

Figura 1. Carta de presentación presentada en la institución .....	54
Figura 2. Carta de aceptación de la investigación .....	55
Figura 3. Arquitectura del Sistema .....	65
Figura 4. Código lógico de traducción por voz .....	65
Figura 5. Código lógico de traducción por escritura .....	66
Figura 6. Código para la ventana de palabras cortas .....	66
Figura 7. Código lógico para la traducción con teclado personalizado .....	66
Figura 8. Interfaz principal de sistema.....	67
Figura 9. Interfaz principal de persona oyente .....	67
Figura 10. Interfaz de traducción por voz .....	68
Figura 11. Interfaz de abecedario .....	68
Figura 12. Interfaz de traducción por teclado .....	69
Figura 13. Interfaz de números .....	69
Figura 14. Interfaz de información sobre nosotros .....	70
Figura 15. Interfaz principal de una persona no oyente.....	70
Figura 16. Interfaz de traducción por teclado de persona no oyente .....	71
Figura 17. Interfaz de frases cortas para personas no oyentes .....	71
Figura 18. Evidencia de Investigación.....	72
Figura 19. Validación del Abstract.....	73

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como finalidad determinar el impacto que genera un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas. El diseño fue experimental, de tipo aplicada; así mismo las variables que se evaluaron fueron sistema informático y la comunicación de las personas sordomudas, las cuales tuvieron dos dimensiones cada una. Para la recolección de datos, se aplicó la técnica de la observación y se utilizaron dos guías de observación; las cuales fueron validadas por tres expertos. La población estuvo conformada por las 727 personas sordomudas pertenecientes al departamento de Piura, además se utilizó un muestreo de tipo por conveniencia y la muestra fue de 10 personas. Se utilizó el test de Shapiro-Wilk, para determinar la normalidad de los datos tanto del pre como del post-Test, posteriormente se aplicó la prueba t de student. Como resultados se obtuvo que las cuatro dimensiones mejoraron significativamente haciendo uso del sistema de traducción bidireccional. Todo esto permitió concluir que el sistema al ser bidireccional permite tanto a una persona oyente como una persona sorda poder comunicarse entre sí, satisfaciendo de esta manera las necesidades y gustos de los usuarios.

Palabras clave: Lenguaje de señas, sistema traductor, proceso de comunicación

## Abstract

The objective of this research was to determine the impact on communication by deaf-mute people of a bidirectional translation system of text and voice into Peruvian Sign Language. The design was experimental of applied type. The variables assessed were the computer system and communication by deaf-mute people, each of which had two dimensions. For data collection, the observation technique was applied and two observation guides were used, which were validated by three experts. The population consisted of 727 deaf-mute people from the department of Piura, and a convenience sampling was used, resulting in a sample of 10 people. The Shapiro-Wilk test was used to determine the normality of the data of both the pre-test and post-test. Subsequently, the Student's t-test was applied. The results showed that the four dimensions improved significantly when using the bidirectional translation system. All this enabled the conclusion that the system, being bidirectional, allows both a hearing person and a deaf person to communicate with each other, thus satisfying the needs and preferences of the users.

Keywords: Sign language, translation system, communication process

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la atención de aquellas personas que presentan alguna dificultad de lenguaje y audio se observa como un problema en la sociedad. En muchos países, sobre todo en aquellos que se encuentran en vía de desarrollo, no se les brinda el apoyo mínimo para poder mejorar la calidad de aquellas personas sordomudas.

En el Perú, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), en el país existen 3 051 612 peruanos que tienen alguna discapacidad y dicha cifra significa el 10,4% del total de la peruanos, de las cuales el 7,6% adolecen problemas auditivos, y el 3,1% reflejan dificultad para comunicarse.

La accesibilidad a la educación es uno de los problemas fundamentales en nuestra sociedad por la que atraviesan aquellas personas sordomudas. La Defensoría del Pueblo (2020), menciona que el 76% de las Instituciones públicas y el 83% de las Instituciones privadas reconocieron que no se encuentran en condiciones óptimas para brindar servicios de educación a estudiantes sordos. Y para no ser suficiente, dicha brecha se incrementó con la emergencia sanitaria del COVID-19, pues evidenció la falta de intérpretes y profesores capacitados, que manejen el Lenguaje de Señas Peruano y sobre todo la carencia de preparación de profesores para incorporar a los alumnos sordos en el procedimiento de aprendizaje y enseñanza, evidenciaron la incertidumbre del acceso a la educación para aquellos estudiantes.

En la provincia de Piura hay un promedio de 168 563 personas con habilidades especiales, según la Defensoría del Pueblo (2020). Además, de acuerdo al Registro Nacional de la Persona con Discapacidad existen 1914 personas con problemas auditivos registrados. No obstante, dicha cifra no contrasta con la realidad, debido a que existe un margen de personas que no figuran en el RNPCD.

El lenguaje de señas y gestos es la principal manera por la que las personas sordomudas se comunican entre ellas. Pero la dificultad se presenta cuando aquellas personas desean comunicarse con otras que sí pueden escuchar,

pues la mayor parte de ellos desconocen el lenguaje de señas. A raíz de aquella dificultad se crea una brecha social que impacta negativamente en la vida de las personas sordomudas, pues delimita su participación en la sociedad y complica significativamente su proceso de comunicación. Los intérpretes se presentan como una posible solución a dicha problemática, pero sus servicios no se encuentran fácilmente al alcance debido a su alto costo.

En relación a lo descrito anteriormente, esta investigación lo que pretende es desarrollar una herramienta de fácil acceso que permita ayudar en la comunicación de las personas sordomudas, por lo tanto la pregunta de investigación es ¿Qué impacto generaría un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas de Piura, 2021?, y como preguntas específicas se identificaron las siguientes ¿Cuál sería la usabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano, 2021? ¿Cuál sería la fiabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano, 2021? ¿Cuál sería la eficacia del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas en Piura, 2021? ¿Cuál sería la efectividad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas en Piura, 2021?

La presente investigación se justifica de manera práctica ya que los resultados servirán como herramienta de apoyo para la comunicación de las personas sordomudas, permitiéndoles así eliminar aquella brecha social que ha delimitado la participación de aquellas personas en la sociedad.

La presente investigación se justifica socialmente porque la implementación de esta herramienta va a darle oportunidades a las personas sordomudas, además permitirá que tengan más acceso a la información y más posibilidades de comunicarse con las personas que sí pueden escuchar.

La presente investigación se justifica teóricamente porque mediante la aplicación de la teoría y los conceptos del lenguaje de señas peruano se busca mejorar la comunicación de las personas sordomudas.

El objetivo general es determinar el impacto que generaría un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas. Como objetivos específicos se encuentran evaluar la usabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano, evaluar la fiabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano, determinar la eficacia del sistema en la comunicación de las personas sordomudas, determinar la efectividad del sistema en la comunicación de las personas sordomudas.

A todo ello surge la siguiente hipótesis general: el sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano impactó positivamente en la comunicación de las personas sordomudas.

Y como hipótesis específicas se estableció: El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano satisface las necesidades de los usuarios, el sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano cumple con su funcionalidad, el sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano mejora significativamente la efectividad de la comunicación de las personas sordomudas y el sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano mejora significativamente la eficacia de la comunicación de las personas sordomudas.

## II. MARCO TEÓRICO

Para esta investigación, se tomaron en cuenta diversas referencias de estudios previos tanto internacionales como nacionales, que abarquen sobre las variables de la presente investigación.

Montenegro y Villa (2019), en su investigación titulada Automatización de reconocimiento de LSD para perfeccionar la comunicación entre las personas con discapacidad auditiva en un centro educativo de Chiclayo. Tuvo como finalidad implementar un software Smart de traducción para el lenguaje de señas peruano para reducir la brecha de comunicación entre un colegial con deficiencia auditiva de la IE B. y un oyente. La investigación fue de tipo aplicada. Como resultado de la investigación se determinó que la medida del lenguaje de señas que fueron interpretadas correctamente por la persona sin el problema auditivo a través del sistema traductor para el lenguaje de señas del Perú la medida fue de 7.65, esto representa el 95.625% del cabal, evidenciando el perfeccionamiento. Por otro lado, el total del mensaje de una persona con discapacidad auditiva disminuye a 0.5 min. Como conclusión se pudo acotar que la comunicación actual entre un colegial de la IE Bautista de Harvest y un oyente tiene un retraso en interpretar adecuadamente alrededor de 2.5 señas en 1.85 min.

Romero (2021) cuya investigación denominada planteamiento de un producto digital como instrumento de ayuda para renovar la comunicación de personas con problemas auditivos. Tuvo como objetivo desarrollar una propuesta digital que sirva como instrumento de apoyo en la comunicación de personas con problemas auditivos. El método utilizado en el proyecto fue inductivo-deductivo y el enfoque investigativo fue mixto. Además, su población fue íntegramente las personas con discapacidad auditiva de Ecuador y su muestra fue de 382 personas. Entre los principales resultados resalta que se identificó que muchas personas no tienen gran conocimiento de la gramática española, pero entienden el contexto del mensaje, por eso prefieren leer un escrito de la persona oyente. Se concluyó que el principal atractivo de la aplicación desarrollada fueron los elementos audiovisuales y que dichos elementos logran una comunicación mucho más precisa.

López (2018) cuya investigación titulada Herramienta móvil capaz de interpretar el lenguaje de señas peruano aplicado en la Asociación de Sordos - Lima. Tuvo como objetivo desarrollar un aplicativo móvil que interpretara el lenguaje de señas peruano aplicado en la Asociación de Sordos de la región Lima. El tipo de investigación es aplicada y su tipo fue explicativo. El diseño de la investigación fue pre experimental, mientras que la población en general y muestra serán de 8 personas con problemas auditivos de la Asociación de Sordos en Lima. Se concluyó que el tiempo promedio en entender a una persona sorda actual es de 8-10 minutos y con el software planteado tiene un déficit de 4-6 minutos, disminuyendo en un 12% el promedio de comunicación con las personas con discapacidad auditiva de la sociedad hablante.

Mora (2017) cuya investigación detalla sobre la elaboración de un sistema que funcione como traductor de lengua natural a lengua de señas enfocada en aquellas personas que presentan discapacidad auditiva en el centro educativo isabela católica. Tuvo como objetivo elaborar un aplicativo móvil capaz de apoyar en la educación de las personas que presentan discapacidad auditiva. El tipo de investigación fue aplicada y el tipo fue explicativo. El diseño de la investigación fue experimental, mientras que la población y muestra fueron los padres del centro educativo isabela católica. Se utilizó el modelo de estructura MVC, dado que éste se encuentra enfocado en un desarrollo óptimo del software. Los resultados principales una vez culminado el prototipo y además realizado las pruebas técnicas necesarias, tanto del lado del cliente, como del servidor, fueron que se encontraron ciertos agujeros en la seguridad, pero posteriormente fueron corregidos; además se trabajó en un despliegue inicial con aquellos usuarios al cual está dirigido, puesto que era fundamental una evaluación técnica del funcionamiento real de la aplicación. Finalmente se concluye que, la propuesta de aplicativo presentada logra un impacto positivo dentro del centro educativo Isabela Católica, Babahoyo; al verificarse en las distintas pruebas realizadas al prototipo en los aspectos económico, técnico y administrativo debido a que este prototipo contribuyó al mejoramiento y cambio temprano de rasgos y ofreció una experiencia eficaz a los usuarios; además se demostró que es imprescindible poseer un sistema orientado brindar la atención adecuada a los niños con discapacidad de audición.

Farroñan (2021) cuya investigación se enfoca en un aplicativo móvil utilizado para practicar el lenguaje de señas peruano, dicho aplicativo abarca aspectos como números, alfabeto y relaciones personales y familiares del vocabulario; y está orientado a la asociación de sordos ubicada en Lambayeque. El objetivo de la investigación era elaborar un aplicativo móvil que sirva como herramienta de práctica del lenguaje de señas peruano. El tipo de investigación fue aplicada y el nivel fue explicativo, además el diseño fue experimental, mientras que la población y muestra fueron los intérpretes y los alumnos de Lambayeque. Como resultado se obtuvo los procesos que se establecieron en la investigación. Se concluyó que la implementación del aplicativo móvil abarcó el 100% de gestos del lenguaje de señas peruano enfocado en algunos puntos del vocabulario como números, alfabeto y relaciones personales y familiares.

Aguirre y Valderrama (2018) cuya investigación está enfocada en un Prototipo traductor en tiempo real para la población sorda en Colombia, cuyo objetivo fue desarrollar una aplicación que brinde una mayor comunicación e integración para aquellas personas con discapacidad auditiva y vocal". El tipo de investigación es aplicada y la metodología empleada para el desarrollo del sistema es la metodología RUP. Como principal resultado fue el desarrollo del prototipo de un sistema que sirva como traductor y permita solucionar situaciones concretas que afectan a las personas sordas. Finalmente concluye afirmando el desarrollo de una página web capaz de capturar y mediante técnicas de inteligencia artificial, aprender expresiones del lenguaje de señas colombiano y reconocerlas para finalmente obtener una salida en voz.

Así mismo esta investigación se fundamenta en conocimiento científico, para lo cual se evaluaron distintas teorías. En primer lugar, para definir lo que es un sistema informático encontramos a Llamas (2021), quien menciona que consiste en la unión de la parte física de la informática y la parte digital o no tangible de la informática.

Existen distintos tipos de sistemas informáticos, los cuales se clasifican según sus funciones, por ejemplo:

- Almacenamiento: Aquí solo se pueden almacenar los datos. Por ejemplo, son los discos duros externos.

- Procesamiento: Los procesadores de datos comúnmente son los puntos de acceso Wifi o los dispositivos 'Chromecast' de Google.
- Mixtos: Estos tienen una función de almacenar datos y procesarlos como por ejemplo los videojuegos.
- Producción: La producción de datos se inicia en los sistemas, que tienen como objetivo de desarrollar, almacenar y procesar, como por ejemplo aquellos dispositivos cuyo fin es 'minar' criptomonedas.
- Completo: Se consideran completos aquellos que almacenan, procesan y desarrollan con pocos condicionante. Un ejemplo son los dispositivos dotados o también denominados 'inteligentes', los cuales no dejan de ser una IA en su estado más básico. Por ejemplo, algunos dispositivos son los smartphones, smartwatchs o los altavoces inteligentes.

Respecto a la Lengua de Señas, el Ministerio de Educación (2015) lo define como un sistema de comunicación que es percibido por la vista, y además necesita el uso de las manos y el espacio para realizar las articulaciones. Por último, indica que para su aprendizaje se necesita trabajar en la atención, la memoria, la percepción, así como la ligereza en las manos, entre otros.

La Lengua de Señas Peruano según la Fundación de personas sordas del Perú (2017) es una lengua creada por la comunidad con problemas auditivos del Perú. En todas las lenguas, tienden a construir identidad, cultura y tradiciones. En la historia se puede apreciar que siempre ha habido personas sordas, ellos siempre forman una comunidad, esto trae como consecuencia un lenguaje de señas, capaz de poder guiarlos eficazmente al pensamiento y la comunicación de todos los temas.

En Perú el LSP no tiene suficiente apoyo por parte de los partidos políticos e incluso la comunidad académica. Según la Ley 29535 es una lengua oficial, pero hasta el momento las revistas o catálogos de comunicación no la integran y no es atendida por aquellos encargados de la política lingüística nacional. Sin dejar de lado la educación para las personas sordomudas que en Perú está estancada. Los niños y niñas sordos en Perú no obtienen las mismas oportunidades de acceso a la lengua de señas, esto conlleva a que queden privados de oportunidades muy importantes para su crecimiento, lo que

significa una vulneración a sus derechos básicos como persona.

Los intérpretes cumplen la función de traducir la palabra de un idioma a otro. Son especialistas en escuchar y entender un discurso oral y luego reproducirlo en el idioma de destino.

Para poder ejercer de intérprete necesitas un excelente manejo de la lengua de origen y además del idioma a interpretar.

Pueden entender el habla informal y variaciones en el lenguaje. Además, también deben de transmitir la entonación del mensaje para que sea recibido de la mejor forma.

Hay un tipo de interpretación en especial la de sordomudos. Los intérpretes traducirían el mensaje a través de lenguaje de señas para que sea entendido por este sector.

En términos generales, el lenguaje de programación es un instrumento que ayuda a elaborar software. Los LP se utilizan para diseñar y llevar a cabo sistemas que ayudan a definir y manejar el comportamiento de los dispositivos físicos y lógicos de una computadora. Lo antes mencionado se alcanza mediante la creación e implementación de comandos de precisión que se utilizan para transformar la comunicación humana a la de una computadora. Como menciona Computer Hope (2021) Un lenguaje de programación es un lenguaje informático que los desarrolladores manejan para construir softwares, scripts u otros grupos de instrucciones para que las computadoras las ejecuten.

Existen 3 clasificaciones:

- De máquina
- De bajo nivel
- De alto nivel

Las Base de datos como menciona Marques (2009) Una base de datos son datos guardados en una memoria y son organizados a través de una estructura de datos. Esta es diseñada y sirve para lograr los requisitos de la información de una organización, como, por ejemplo, un restaurante o un colegio.

En la presente investigación nos enfocaremos a utilizar una base de datos para

manejar las consultas necesarias del sistema a implementar. Por ende, se tuvo que investigar los tipos de base de datos.

Tipos de base de datos:

- Relacionales
- Orientada a objetos
- Distribuidas
- Almacenes de datos
- NoSQL
- Orientadas a grafos
- OLTP

Según Lane (1999) El proceso de diseño lógico de una base de datos hace referencia a organizar los datos en un conjunto de relaciones lógicas denominadas atributos y entidades. Una entidad significa un gran número de datos. En las bases de datos relacionales, una entidad comúnmente se consigna en una tabla. Un atributo se refiere a un elemento de una entidad y contribuye a precisar la particularidad de la entidad. En las bases de datos relacionales, un atributo se añade a una columna.

Respecto al diseño físico de la base de datos Lane (1999), menciona que es el diseño en el que se interpretan los esquemas estipulados en estructuras de base de datos reales. En este momento, debe mapear:

- Entidades a tablas
- Relaciones con claves externas
- Atributos de las columnas
- ID únicos primarios de la clave principal

ID únicos para claves únicas

Kofler (2008) define a MySQL como un sistema de base de datos relacional, entre sus principales características destacan su rapidez, confiabilidad y su bajo costo, inclusive por algunos especialistas es considerado el mejor gestor de base de datos.

Las Aplicaciones Móviles son programas que están creados para poder ser

ejecutados en smartphones, relojes inteligentes y entre otros dispositivos. Hoy en día hay muchas aplicaciones que ayudan a las personas a sentirse mejor ya sea emocionalmente o físicamente. Como menciona Mroczkowska (2021) El aplicativo está diseñado para funcionar en un dispositivo inteligente. Tienden a ser pedazos de códigos, pero, consiguen ofrecer servicios y experiencias de calidad a quienes las usan.

Android Studio es una mesa de trabajo para el desarrollo o también llamado IDE, sirve para la elaboración de aplicaciones para teléfonos tanto como Android, Android TV, Wear OS by Google, Android Auto o Android Things. Como nos menciona Tech Target (2018) Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para la construcción de aplicaciones móviles Android. Se fundamenta en IntelliJ IDEA, un entorno de desarrollo conjunto para software de Java, e integra sus herramientas de edición de código y de desarrollo.

Te ayuda a tener un orden en el desarrollo de tu proyecto y además te brinda ayuda con código de recursos como, por ejemplo:

- Módulos de apps.
- Bibliotecas.
- Google apps engine

Un teclado está compuesto por letras, números y símbolos en el presente proyecto se hará una modificación al teclado por defecto para poder adaptarlo al teclado para las personas sordomudas. Como menciona Sinicki (2018) Un teclado puede hacer que cada interacción sea más rápida, más fácil y menos propensa a errores.

Kotlin es un lenguaje de programación usado para elaborar aplicaciones móviles y como nos menciona Heller (2020) Kotlin es un lenguaje "pragmático" de propósito general, gratuito y de código abierto, estáticamente tipado, diseñado inicialmente para la JVM (máquina virtual de Java) y Android, que combina características de programación orientada a objetos y funcional. Se centra en la interoperabilidad, la seguridad, la claridad y el soporte de herramientas.

El front-end en la fase de codificación como nos menciona Kenzie Academy (2020) Los desarrolladores de front end construyen pensando en el usuario. El desarrollo de front-end es un estilo de programación informática que se centra en la codificación y creación de elementos y características de un sitio web que serán vistos por el usuario. Esto significa que tu trabajo es codificar y dar vida a los elementos visuales de un sitio web. Te centraras más en lo que el usuario ve cuando visita un sitio web o una aplicación.

En el back-end como nos menciona Stewart (2021) se refiere al lado del servidor del desarrollo donde usted se centra principalmente en cómo funciona el sitio. Realizar actualizaciones como también cambios, además de supervisar la funcionalidad del sitio será su principal responsabilidad. Muchos de los programadores de back-end aprenden lenguajes de front-end (HTML, CSS) pero especialmente trabajan con Java, PHP, Ruby, Python o .Net.

IBM (2019) define a Java como un lenguaje de programación orientado a objetos, además se puede mencionar que es una plataforma de software que se utiliza en miles de millones de dispositivos, entre ellos computadoras portátiles, consolas de juegos, dispositivos móviles, dispositivos médicos, entre otros.

Para el reconocimiento de voz se utiliza Speech Recognizer y como nos menciona Singh (2020) Esta clase pertenece a Android Studio y proporciona acceso al servicio de reconocimiento de voz. Este servicio permite acceder al reconocedor de voz.

Understood (2018) define Text-to-speech (TTS) como un tipo de tecnología de asistencia que lee texto digital en voz alta. A veces se le llama tecnología de "lectura en voz alta". TTS puede tomar palabras en una computadora u otro dispositivo digital y convertirlas en audio. TTS es muy útil para los niños que tienen dificultades con la lectura, pero también puede ayudar a los niños a escribir y editar, e incluso a concentrarse.

Los Patrones de diseño como menciona Martínez (2020) Los patrones de diseño o design patterns, son soluciones generales, que se pueden reutilizar y aplicar muchos problemas de diseño en el software. Básicamente son modelos que identifican los posibles problemas en el sistema y que ya están

solucionados por la comunidad de desarrolladores que han tenido el mismo percance a lo largo de los años.

Tipos de patrones de diseño:

- Creacionales.
- Estructurales.
- Comportamiento.

Campesato (2017) menciona que los Android Layout Managers son subclases de la subclase ViewGroup, y la clase ViewGroup es una subclase de la clase view. Los Layout Managers de Android son vistas contenedoras cuyo propósito es controlar el diseño de pantalla de sus vistas hijas (de ahí su nombre). Android soporta varios Layout Managers, incluyendo RelativeLayout.

Saini (2021) menciona que GridLayout en Android Studio se utiliza para mostrar los datos en forma de filas y columnas. Puede ser una lista o datos estáticos. Especificamos el número de filas y columnas para dividir la lista. Es el diseño desplazable por defecto utilizado en Android Studio. Es similar al GridView de Android, ambos se utilizan para crear una lista de cuadrícula dinámica o estática en Android Studio.

Para crearlo en Android estudio sólo tienes que usar GridLayout en tu archivo xml. Dar el número de filas y columnas allí. Puedes usar el siguiente código para crear GridLayout en Android.

Según Jackson (2015) La clase CardView de Android es una clase contenedora de diseño ViewGroup que extiende la clase FrameLayout. La clase Android FrameLayout le permite mostrar un único elemento View UI (widget) por lo que la CardView sería una colección de Views individuales FrameLayout en el paradigma de una pila de tarjetas de índice de 3 por 5. Esta clase le permite mostrar cualquier dato informativo para su aplicación wearable en tarjetas virtuales que tienen un aspecto consistente a través de las plataformas Android (aplicación, wearable, TV, o auto SDK).

El widget CardView también puede presentar sombras y esquinas redondeadas para cada tarjeta en este contenedor de diseño CardView, aunque es el propio CardView el que tiene sombra y está redondeado, no cada

tarjeta individual.

Rubin (2012) menciona que Scrum es considerado un framework para gestionar y organizar el trabajo. El framework de scrum se fundamenta en un grupo de principios, prácticas y valores que brindan la base a una organización añadirá su implementación única de prácticas de ingeniería importantes y sus enfoques específicos para la realización de la práctica de Scrum. El resultado permitirá a la organización tener una propia versión de Scrum, con la cual se identifiquen y optimicen resultados.

SCRUMStudy (2016) menciona que los roles principales de la metodología Scrum son el Product Owner, el Scrum Master y el Scrum Team. Juntos son considerados el Equipo Central de Scrum. Es importante mencionar que ninguno se considera más importante que el otro.

- El Product Owner es aquella persona encargada de maximizar el valor comercial del proyecto. Él es el encargado de obtener los requerimientos del cliente y de mantener la justificación del negocio para el proyecto. Representa la voz del cliente.
- El Scrum Master es aquel que facilita y asegura que todo el equipo Scrum se encuentre en un entorno agradable para completar el desarrollo del producto con éxito. Guía, facilita y enseña las prácticas de Scrum a todo el Scrum Team; despeja los impedimentos para el equipo; y, asegura que todos los procedimientos de la metodología Scrum se estén siguiendo adecuadamente.
- El Scrum Team es un grupo de personas que son encargados de la interpretación de los requisitos del proyecto establecidos por el propietario del producto, la planificación de Historias de Usuario, y el desarrollo final de los entregables del proyecto.

La usabilidad se refiere a que tan fácil los usuarios finales pueden manejar una herramienta o aplicación desarrollada por humanos a fin de lograr un objetivo concreto. Como menciona Floría (2000) se puede catalogar usabilidad como un indicador en cual ayudaría a verificar si un software se puede usar por usuarios para conseguir objetivos específicos dependiendo de la funcionalidad.

Por satisfacción se entiende cuando no hay incomodidad de parte del cliente y

además muestra una actitud positiva en el uso del producto.

La RAE (2021) define fiabilidad como la posibilidad del correcto funcionamiento de algo, en otras palabras, la fiabilidad hace mención a la consistencia y repetibilidad de un producto.

Nivel de cumplimiento se puede definir como un estado en el cual se sigue de acuerdo a las directrices o normas previamente establecidas.

La efectividad como menciona Rizo (2019) la efectividad es hacer bien las cosas de forma correcta, es decir, que las actividades que se logren completar sean realizadas de manera eficiente.

El Nivel de exactitud del mensaje se entiende en muchos niveles ya sean tecnológicos como por ejemplo en los periodistas. Un ejemplo simple es cuando un periodista brinda información exacta del nombre correcto de un candidato político.

Eficiencia básicamente es hacer una tarea buscando la mejor opción tanto como de los recursos empleados y los resultados que se obtengan.

Es importante lograr comprender un mensaje de forma rápida y sencilla para poder tener una comunicación más fluida con la persona receptora de ahí la importancia del tiempo para entender el mensaje.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

**Tipo:** La presente investigación es de tipo aplicada, en base a lo indicado por Lozada (2014), la indagación aplicada tiene como finalidad generar conocimiento y que se basa especialmente en los descubrimientos tecnológicos de la exploración básica, teniendo como resultado la unión entre la teoría y el producto.

**Diseño:** La presente investigación es de diseño pre experimental, respecto a ello Blas (2013) menciona que los diseños preexperimentales son usados muy frecuentemente en los tipos de investigación referentes a todas las ciencias sociales.

**El nivel:** La presente aplicación es de nivel aplicativo, pues como menciona Lozano (2017) menciona que en el grado aplicativo se requiere realizar testeos de éxito de la intervención, como también del manejo o la respuesta al problema, se puede deducir que en el último nivel interviene los elementos de estudio o a la población en general, para obtener un buen resultado y poder transformar la realidad de forma positiva.

**Enfoque:** Tiene un enfoque cuantitativo, en base a ello Hernández (2003), en el enfoque cuantitativo predomina el análisis y la recolección de datos para responder interrogantes de la investigación y verificar las hipótesis que se han establecido previamente.

#### 3.2. Variables y operacionalización

Respecto a la variable de independiente denominada Sistema informático, Heeks (1998), lo define como un conjunto de elementos entre los cuales se encuentran la información, datos, personas, instrumentos de almacenamiento y procesamiento de información relacionados a una entidad a través de las Tecnologías de la Información y comunicación. De aquella variable se identificaron las dimensiones Usabilidad y Fiabilidad, la primera dimensión se evaluará a través del indicador nivel de satisfacción, mientras que la segunda mediante el indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida.

Por otro lado, acerca de la variable dependiente, denominada comunicación de las personas sordomudas, Castro (2003), menciona que se refiere al empleo de un conjunto de métodos y lenguajes, pero resalta la importancia de la incorporación temprana del lenguaje de señas. Teniendo como dimensión la efectividad y la eficiencia, la primera dimensión se evaluará a través del indicador nivel de exactitud del mensaje, mientras que la segunda mediante el indicador tiempo para entender el mensaje.

### **Dimensiones:**

- Sistema informático: Usabilidad
  - ✓ Indicador: Nivel de Satisfacción
$$\%Sa = NS \times 100\%$$
Dónde:  
**Sa** = Satisfacción  
**NS** = Nivel de Satisfacción
- Sistema informático: Fiabilidad
  - ✓ Indicador: Nivel de Cumplimiento de la información traducida
$$\%NC = \frac{PT}{TP} \times 100\%$$
Dónde:  
**NC** = Nivel de Cumplimiento  
**PTC** = Palabras Traducidas  
**TP** = Total de Palabras
- Comunicación de las personas: Efectividad
  - ✓ Indicador: Nivel de Exactitud del mensaje
$$\%NE = \frac{PTC}{TP} \times 100\%$$
Dónde:  
**NE** = Nivel de Exactitud  
**PTC** = Palabras Traducidas Correctamente  
**TP** = Total de Palabras
- Comunicación de las personas: Eficiencia
  - ✓ Indicador: Tiempo empleado durante la comunicación.  
(segundos)

### 3.3. Población, Muestra y Muestreo.

La población de la investigación está conformada por las personas sordomudas que radican en Piura, y en base a lo indicado por el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (2021) dicha cifra radica en 727 personas. A todo esto, Arias (2006) menciona que la población es un conjunto finito tanto como infinito de integrantes con las mismas características.

**Criterios de inclusión:** Las personas con discapacidad auditiva en Piura con una edad mínima de 18 años y máxima de 29 años, dado que con aquel rango de edad se podrá evaluar de manera óptima el uso del sistema; además que deben ser personas que manejen el lenguaje de señas peruano.

**Criterios de exclusión:** Personas con discapacidad auditiva y que también sean invidentes, además de personas que presenten discapacidad auditiva y a la vez presenten alguna enfermedad mental.

López (2004) define a la muestra como un subconjunto que representará a la población de estudio. En la presente investigación la muestra elegida está conformada por 10 personas sordomudas. A continuación, se muestran las características de dichos grupos:

*Tabla 1. Características de la muestra*

Grupo de Muestra
10 integrantes (5 Hombres y 5 Mujeres)
6 integrante entre 18 – 23
4 integrante entre 24 – 29

Fuente: Elaboración propia

En base a la población y muestra de la investigación, se determinó que se utilizará un muestreo no probabilístico, de tipo por conveniencia. Serra (2014) menciona que el muestreo no probabilístico es una táctica de muestreo donde los ítems son elegidos a juicio del investigador. No se puede conocer la probabilidad con la que se puede elegir a cada individuo de la muestra.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La presente investigación utilizó como técnica la observación, en base a ello Campos y Lule (2012) menciona que es un procedimiento que contribuye al recojo de información y que básicamente consiste en emplear la lógica y los sentidos para obtener un análisis mucho más específico respecto a los hechos y las características que son parte del objeto de estudio.

El instrumento que se aplicó fue la guía de observación. Criollo (2021) menciona que una guía de observación está basada en indicadores que pueden ser redactadas como interrogantes, que orientan el trabajo de observación dentro del ambiente de estudio resaltando los puntos que son de mayor relevancia al observar.

Validez: Para la presente investigación se ha considerado garantizar la validez de la guía de observación, puesto que dicho instrumento se ha elaborado exclusivamente para recolectar información de calidad, todo esto con la finalidad de evaluar los objetivos inicialmente planteados.

Hernández (2014), menciona que la validez hace referencia al grado en el que un instrumento mide efectivamente la variable que desea medir.

Respecto a la validación de los instrumentos los expertos que realizaron la evaluación fueron: Mg. Agurto Marchan, Winner, el Mg. Correa Calle, Teófilo y el Dr. Castillo Jiménez, Iván.

### 3.5. Procedimientos.

Una vez elaborados los instrumentos, y garantizado su validez, se procedió a realizar las acciones necesarias para recolectar la información. En primer lugar, se puso en contacto con la Oficina Municipal de Atención a Personas con Discapacidad (OMAPED) – Paita. Dicha oficina nos brindó las facilidades necesarias para contactar a las personas seleccionadas en el muestreo para aplicar los instrumentos. Posteriormente se procedió a realizar una explicación a las personas acerca de la investigación.

Se inicia el experimento realizando el pre-Test, el cual consistió en simular una conversación real (una presentación) entre una persona oyente y una persona sorda; luego se realizó el post-Test, el cual también consistió en simular una conversación (presentación) entre una persona oyente y una sorda, pero esta vez se utilizó el sistema desarrollado en la investigación. Toda la información se documentó en las guías de observación para posteriormente ser analizada.

### 3.6. Método de análisis de datos.

Una vez realizado el recojo de información, se procedió a analizar y organizar en respuesta a los objetivos de la investigación. Para realizar el análisis de la información se empleó el análisis cuantitativo, el cual expresa en valores numéricos las variables en cuestión, todo ello con la finalidad de contrastar las hipótesis planteadas.

En primer lugar, para realizar el análisis inferencial, se ingresaron los datos recolectados en el software SPSS; en aquella herramienta se realizó la prueba de normalidad, prueba que permitió contrastar el supuesto de normalidad de los datos; todo esto con el objetivo de poder identificar el tipo de prueba que se debía emplear, ya sea paramétrica o no paramétrica. Finalmente, al realizarse el análisis de los resultados y obtener que en cada uno de ellos la distribución de los datos era normal, se procedió a realizar la prueba paramétrica t de student con la finalidad de verificar si se acepta o rechaza la hipótesis nula.

### 3.7. Aspectos éticos.

Esta investigación está basada bajo criterios éticos como la beneficencia ya que se pretende ayudar a las personas sordomudas en el proceso de comunicación. Asimismo, los resultados están sujetos al principio de la verdad ya que no han sido manipulados por los autores.

Además, cabe mencionar que a los participantes se les solicitó un consentimiento informado y se les ratificó que se respetará su identidad. Finalmente se acota que los resultados de la presente investigación son utilizados únicamente con fines académicos.

#### IV. RESULTADOS

4.1. El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano satisface las necesidades de los usuarios.

*Tabla 2. Resultados del indicador Nivel de Satisfacción*

Indicador: Nivel De Satisfacción			
Muestra	PreTest	PostTest	d
1	60	80	20
2	70	90	20
3	60	90	30
4	80	100	20
5	50	80	30
6	60	70	10
7	70	80	10
8	80	90	10
9	60	90	30
10	70	90	20

Fuente: Elaboración propia

#### Prueba de normalidad

A través de la herramienta SPSS se ingresaron los datos correspondientes del indicador, con el objetivo de obtener la normalidad de los datos. A continuación, se muestra la tabla de la prueba de normalidad:

*Tabla 3. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de Satisfacción*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PreTest	.233	10	.133	.904	10	.245
PostTest	.282	10	.023	.890	10	.172
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro se muestran dos columnas, en la que se detallan la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk; en este caso, al ser la muestra una cifra menor a 50 utilizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Una vez definido el tipo de prueba, se identifica que el nivel de significancia tanto del PreTest como del PostTest son mayores a 0.05, lo cual determina que los datos son normales y por ende utilizaremos la prueba de hipótesis paramétrica T de Student.

#### Análisis de Resultados

En la tabla 4 se evidencia que la media del nivel de satisfacción en el PreTest es un promedio de 66%, mientras que en el PostTest es de 86%. Dichas cifras detallan un incremento del nivel de satisfacción al momento de realizarse el proceso de comunicación empleando el sistema de traducción bidireccional.

*Tabla 4. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Nivel de Satisfacción*

	Media	N	Desv. Estándar	Media de error estándar
PreTest	66.0000	10	9.66092	3.05505
PostTest	86.0000	10	8.43274	2.66667

Fuente: Elaboración propia

#### Contratación de la Hipótesis

##### a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna

H0: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el nivel de satisfacción en los participantes durante el proceso de comunicación.

Ha: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de satisfacción en los participantes durante el proceso de comunicación.

H0:  $\mu_1 < \mu_2$

H1:  $\mu_1 \geq \mu_2$

**b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Nivel de Satisfacción**

*Tabla 5. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de Satisfacción*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Significación	
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				P de un factor	P de dos factores
				Inferior	Superior				
PostTest - PreTest	20.00000	8.16497	2.58199	14.15914	25.84086	7.746	9	<.001	<.001

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 5, se observa la significancia de la prueba, la cual es  $p= 0.01 < \alpha =0.05$  lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula, es decir que se rechaza que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el nivel de satisfacción durante el proceso de comunicación. Todo esto conlleva a aceptar la hipótesis alternativa, es decir el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de satisfacción durante el proceso de comunicación. Finalmente se determina que la prueba es significativa.

4.2. El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano cumple con su funcionalidad.

*Tabla 6. Resultados del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida*

Indicador: Nivel de cumplimiento de la información traducida			
Muestra	PreTest	PostTest	d
1	78.7	89.3	10.7
2	85.3	96.0	10.7
3	77.3	94.7	17.3
4	85.3	97.3	12.0
5	81.3	88.0	6.7
6	73.3	85.3	12.0
7	81.3	90.7	9.3
8	85.3	94.7	9.3
9	74.7	94.7	20.0
10	84.0	96.0	12.0

Fuente: Elaboración propia

#### Prueba de normalidad

A través de la herramienta SPSS se ingresaron los datos correspondientes del indicador, con el objetivo de obtener la normalidad de los datos. A continuación, se muestra la tabla de la prueba de normalidad:

*Tabla 7. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PreTest	.172	10	.200*	.894	10	.190
PostTest	.292	10	.016	.889	10	.164
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7 se muestran dos columnas, en la que se detallan la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk; en este caso, al ser la muestra una cifra menor a 50 utilizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Una vez definido el tipo de prueba, se identifica que el nivel de significancia tanto del PreTest como del PostTest son mayores a 0.05, lo cual determina que los datos son normales y por ende utilizaremos la prueba de hipótesis paramétrica T de Student.

#### Análisis de Resultados

En la tabla 8 se evidencia que la media del Nivel de cumplimiento de la información traducida en el PreTest es de 80.65%, mientras que en el PostTest es de 92.67%. Dichas cifras detallan un incremento del Nivel de cumplimiento de la información traducida al momento de realizarse el proceso de comunicación empleando el sistema de traducción bidireccional.

*Tabla 8. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida*

	Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
PreTest	80.6500	10	4.48931	1.41964
PostTest	92.6700	10	4.04614	1.27950

Fuente: Elaboración propia

#### Contrastación de la Hipótesis

##### a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna

H0: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas disminuye el nivel de cumplimiento de la información traducida durante el proceso de comunicación.

Ha: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas aumenta el nivel de cumplimiento de la información traducida durante el proceso de comunicación.

H0:  $\mu_1 < \mu_2$

H1:  $\mu_1 \geq \mu_2$

**b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida**

*Tabla 9. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de cumplimiento de la información traducida*

	Diferencias emparejadas				T	gl	Significación		
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			P de un factor	P de dos factores	
				Inferior					Superior
PostTest - PreTest	12.02000	3.92168	1.24014	9.21460	14.82540	9.692	9	<.001	<.001

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 9, se observa la significancia de la prueba, la cual es  $p = 0.01 < \alpha = 0.05$  lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula, es decir que se rechaza que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas disminuye el nivel de cumplimiento de la información traducida durante el proceso de comunicación. Todo esto conlleva a aceptar la hipótesis alternativa, es decir el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas aumenta el nivel de cumplimiento de la información traducida durante el proceso de comunicación. Finalmente se determina que la prueba es significativa.

4.3. El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano mejora significativamente la efectividad de la comunicación de las personas sordomudas.

*Tabla 10. Resultados del indicador Nivel de exactitud del mensaje*

Indicador: Nivel de exactitud del mensaje			
Muestra	PreTest	PostTest	d
1	82.7	92.0	9.3
2	88.0	94.7	6.7
3	89.3	97.3	8.0
4	86.7	96.0	9.3
5	81.3	93.3	12.0
6	90.7	98.7	8.0
7	89.3	96.0	6.7
8	92.0	97.3	5.3
9	86.7	94.7	8.0
10	85.3	97.3	12.0

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

A través de la herramienta SPSS se ingresaron los datos correspondientes del indicador, con el objetivo de obtener la normalidad de los datos. A continuación, se muestra la tabla de la prueba de normalidad:

*Tabla 11. Prueba de Normalidad del indicador Nivel de exactitud del mensaje*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PreTest	.142	10	.200*	.962	10	.810
PostTest	.177	10	.200*	.951	10	.684
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 11 se muestran dos columnas, en la que se detallan la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk; en este caso, al ser la muestra una cifra menor a 50 utilizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Una vez definido el tipo de prueba, se identifica que el nivel de significancia tanto del PreTest como del PostTest son mayores a 0.05, lo cual determina que los datos son normales y por ende utilizaremos la prueba de hipótesis paramétrica T de Student.

#### Análisis de Resultados

En la tabla 12 se evidencia que la media del Nivel de exactitud del mensaje en el PreTest es de 87.2%, mientras que en el PostTest es de 95.73%. Dichas cifras detallan un incremento del Nivel de exactitud del mensaje al momento de realizarse el proceso de comunicación empleando el sistema de traducción bidireccional.

*Tabla 12. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje*

	Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
PreTest	87.2000	10	3.39804	1.07455
PostTest	95.7300	10	2.06293	.65235

Fuente: Elaboración propia

#### Contratación de la Hipótesis

##### a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna

H0: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el nivel de exactitud del mensaje durante el proceso de comunicación.

Ha: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de exactitud del mensaje durante el proceso de comunicación.

H0:  $\mu_1 < \mu_2$

H1:  $\mu_1 \geq \mu_2$

**b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Nivel de exactitud del mensaje**

*Tabla 13. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje*

	Diferencias emparejadas				t	gl	Significación		
	Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			P de un factor	P de dos factores	
				Inferior					Superior
PostTest - PreTest	8.53000	2.19193	.69315	6.96199	10.09801	12.306	9	<.001	<.001

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 13, se observa la significancia de la prueba, la cual es  $p= 0.01 < \alpha =0.05$  lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula, es decir que se rechaza que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el nivel de exactitud del mensaje durante el proceso de comunicación. Todo esto conlleva a aceptar la hipótesis alternativa, es decir el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de exactitud del mensaje durante el proceso de comunicación. Finalmente se determina que la prueba es significativa.

4.4. El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano mejora significativamente la eficacia de la comunicación de las personas sordomudas.

*Tabla 14. Resultados del indicador Tiempo empleado durante la comunicación.*

Indicador: Tiempo empleado durante la comunicación.			
Muestra	PreTest	PostTest	D
1	172	103	69.0
2	162	124	38.0
3	167	116	51.0
4	169	111	58.0
5	174	119	55.0
6	167	121	46.0
7	159	105	54.0
8	168	113	55.0
9	168	108	60.0
10	170	102	68.0

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

A través de la herramienta SPSS se ingresaron los datos correspondientes del indicador, con el objetivo de obtener la normalidad de los datos. A continuación, se muestra la tabla de la prueba de normalidad:

*Tabla 15. Prueba de Normalidad del indicador Tiempo empleado durante la comunicación.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PreTest	.246	10	.088	.937	10	.521
PostTest	.124	10	.200*	.951	10	.676
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 15 se muestran dos columnas, en la que se detallan la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk; en este caso, al ser la muestra una cifra menor a 50 utilizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Una vez definido el tipo de prueba, se identifica que el nivel de significancia tanto del PreTest como del PostTest son mayores a 0.05, lo cual determina que los datos son normales y por ende utilizaremos la prueba de hipótesis paramétrica T de Student.

#### Análisis de Resultados

En la tabla 16 se evidencia que la media Tiempo para entender el mensaje en el PreTest es de 167.6 segundos, mientras que en el PostTest es de 112.2 segundos. Dichas cifras detallan una disminución en el tiempo empleado durante la comunicación empleando el sistema de traducción bidireccional.

*Tabla 16. Estadísticas de muestras emparejadas del indicador Tiempo empleado durante la comunicación.*

	Media	N	Desv. Estándar	Media de error estándar
PreTest	167.6000	10	4.40202	1.39204
PostTest	112.2000	10	7.72873	2.44404

Fuente: Elaboración propia

#### Contratación de la Hipótesis

##### a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna

H0: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el tiempo empleado durante la comunicación.

Ha: El uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el tiempo empleado durante la comunicación.

H0:  $\mu_1 > \mu_2$

H1:  $\mu_1 \leq \mu_2$

##### b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Tiempo para entender el mensaje

*Tabla 17. Prueba t de muestras emparejadas del indicador Nivel de exactitud del mensaje*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Significación	
	Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				P de un factor	P de dos factores
				Inferior	Superior				
PreTest – PostTest	55.40000	9.33571	2.95221	48.72163	62.07837	18.766	9	<.001	<.001

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 17, se observa la significancia de la prueba, la cual es  $p = 0.01 < \alpha = 0.05$  lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula, es decir que se rechaza que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el tiempo empleado durante la comunicación. Todo esto conlleva a aceptar la hipótesis alternativa, es decir el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano disminuye el tiempo empleado durante la comunicación. Finalmente se determina que la prueba es significativa.

## V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación se analizan en un pre-Test y un post-Test del proceso de comunicación entre una persona sorda y un oyente, los cuales determinan si los indicadores se muestran significativos o no haciendo uso del sistema. A continuación, se muestra una comparación entre aquellos resultados y algunos obtenidos de otras investigaciones.

En la presente investigación se demostró con una significancia de 0.01 que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de satisfacción de los participantes durante el proceso de comunicación. Estos resultados se asemejan con los resultados de la investigación de Romero (2021), acerca de un producto digital como instrumento de ayuda para renovar la comunicación de personas con problemas auditivos. Investigación que a pesar de que el aplicativo móvil estaba más enfocado en un diccionario, se encontró un alto nivel de satisfacción por los usuarios. Por tanto, se puede inferir, que a pesar de que ambos aplicativos tenían un rol distinto, ambos fueron de agrado y serían de gran utilidad en el día a día para la comunicación de las personas sordas.

También, se obtuvo que la cantidad de palabras interpretadas durante el proceso de comunicación sin el uso del sistema traductor bidireccional del lenguaje de señas peruano representa el 80,65%; por el contrario, haciendo uso de aquel sistema el promedio se incrementó a 92,67%. Estos resultados se asemejan con la investigación de Lopez (2018), acerca de una aplicación móvil capaz de interpretar el lenguaje de señas peruano enfocado en personas con discapacidad auditiva. Investigación en la cual se realizaron pruebas para identificar las letras del abecedario, obteniendo una media de 75,7% de acierto. A pesar de que la investigación de López (2018) se basó en un aplicativo para reconocer el lenguaje de señas a través de imágenes haciendo de uso de la biblioteca de visión artificial en tiempo real Open CV; y la presente investigación, por el contrario, se basó en un aplicativo para traducir texto y voz en tiempo real haciendo uso de

tecnologías como Speech Recognizer, tecnología capaz de recibir e interpretar la voz de una persona, y Text-to-speech, tecnología que confiere reproducir la voz humana de manera artificial; se puede inferir que ambos sistemas permiten que se realice una interpretación del lenguaje de señas peruano y por consiguiente facilite el proceso de comunicación de las personas sordas.

Por otro lado, se determinó que la cantidad de palabras interpretadas correctamente durante el proceso de comunicación sin el uso del sistema traductor bidireccional del lenguaje de señas peruano representa el 87.2%; en cambio, haciendo uso de aquel sistema la media se incrementó a 95.73%. Estos resultados se asemejan con la investigación de Montenegro y Villa (2019), acerca de un sistema inteligente capaz de reconocer el lenguaje de señas peruano para mejorar el proceso de comunicación de las personas sordomudas; en dicha investigación se obtuvo que la cantidad de palabras interpretadas adecuadamente sin el sistema traductor representa el 31,25% del total, en cambio haciendo uso de aquel sistema, se determinó que la cantidad representa el 95,625%. Por tanto, se puede inferir, que a pesar de que en la investigación de Montenegro y Villa (2019) se orientó en el reconocimiento de imágenes a través de librerías como, Tensor Flow, que permite el aprendizaje automático a través de un rango de tareas, y Open CV, que permite la visión artificial; y la presente investigación, por el contrario, realiza la interpretación a través de un traductor bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas; se puede inferir, que el uso de ambos sistemas mejora significativamente el nivel de exactitud del mensaje durante el proceso de comunicación de las personas sordas.

Por último, se determinó que el tiempo promedio para realizar el proceso de comunicación entre una persona sorda y una oyente sin el uso del sistema fue de 167,6 segundos, por el contrario, utilizando el sistema se obtuvo un promedio de 112,2 segundos; observándose que el tiempo del proceso de comunicación utilizando el sistema se redujo en un 33,05%. Estos resultados se asemejan con la investigación de Lopez (2018), acerca

de una aplicación móvil capaz de interpretar el lenguaje de señas peruano enfocado en personas con discapacidad auditiva. En dicha investigación se determinó que respecto al tiempo promedio para entender a una persona sorda utilizando el sistema, el 37,5% demoró entre 4 – 6 minutos; mientras que el 50% demoró entre 8 – 10 minutos, reduciendo así un 12% el tiempo de promedio en la comunicación entre una persona sorda y una oyente. Se puede inferir, que ambas investigaciones a pesar de sus diferencias, ya que una está orientada al tratamiento de imágenes y la otra a la traducción de texto y voz en tiempo real, reducen significativamente el tiempo que demanda el proceso de comunicación de las personas sordas.

## VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación se propuso un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano y en base a los resultados obtenidos en el pre-Test como en el Post-Test, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ✓ Se demostró mediante la prueba T de Student que el uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano aumenta el nivel de satisfacción. Por lo tanto, se concluye que el sistema al ser bidireccional permite tanto a una persona oyente como una persona sorda poder comunicarse entre sí, satisfaciendo de esta manera las necesidades y gustos de los usuarios.
- ✓ Se determinó que haciendo uso del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas hay una mejora significativa en el promedio de palabras interpretadas durante el proceso de comunicación, dado que aumentó de 80,65% a 92,67%. Por lo tanto, se concluye que el sistema cumple con su funcionalidad de realizar el proceso de comunicación, interpretando los mensajes tanto de la persona oyente, como de la persona sorda.
- ✓ Se demostró que sin utilizar el sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano el promedio del nivel de exactitud del mensaje representó el 87,2%, mientras que haciendo uso del mismo aumentó a 95,73%. Por lo tanto, se concluye que el sistema permite que una persona sorda y una oyente puedan transmitir sus mensajes correctamente, facilitando el proceso de comunicación entre ellos.
- ✓ Por último, se determinó que utilizando del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano el tiempo para entender el mensaje durante el proceso de comunicación se redujo en un 33,05%. Por lo tanto, se concluye que el sistema permite que se reduzcan los tiempos y se agilice el proceso de comunicación entre una persona oyente y una persona sorda.

## VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a futuros investigadores, que se implemente inteligencia artificial en la que se desarrolle un avatar para la traducción de palabras, todo esto con la finalidad de que las personas sordas puedan ver de manera secuencial y mucho más óptima la interpretación del lenguaje de señas. También, se recomienda que se utilice como muestra una mayor cantidad de personas sordas y se expanda el rango de edad, para que de esta manera se obtenga datos más específicos y se pueda evaluar si el aplicativo también podría ayudar en la comunicación de personas más jóvenes o de una edad mayor.
- ✓ Se recomienda a entidades públicas y privadas, que se implementen proyectos como el presente, porque en muchas entidades no se contrata o atiende a personas con discapacidad auditiva, debido a que no se pueden comunicar con ellos; el presente proyecto puede servir como herramienta para satisfacer dicha problemática y eliminar aquella brecha social que delimita la participación en la sociedad de las personas sordas.
- ✓ Se recomienda a las autoridades locales y regionales, que se invierta en la implementación de soluciones tecnológicas que permitan incluir y hacer partícipes a personas con discapacidad en la sociedad.

## REFERENCIAS

- Aguirre, J. y Valderrama, D. (2018), Prototipo traductor en tiempo real para la población sorda en Colombia. [Consulta:7 septiembre 2021]. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15925/ValderramaPerdomoDanielMauricio2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campeato, O. (2017). Android: Pocket Primer. United States: Mercury Learning and Information. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=jBGsDgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad [en línea]. Xihmai. México: Universidad La Salle Pachuca [fecha de consulta: 05 de noviembre de 2021]. ISSN: 1870 \_ 6703. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Castro, P. (2003). Aprendizaje del lenguaje en niños sordos: fundamentos para la adquisición temprana de lenguaje de señas. Revista Psicología científica [en línea]. Nov-2003.5. [Fecha de consulta:09 de octubre 2021]. ISSN:2322-8644. Obtenido de <https://www.psicologiacientifica.com/lenguaje-de-senas-aprendizaje/>
- Computer Hope (2021). Programming language. [Fecha de consulta: 11 de octubre 2021]. Obtenido de <https://www.computerhope.com/jargon/p/programming-language.htm>
- Floría, A. (2020). Pero ¿qué es, realmente, la usabilidad? [Fecha de consulta: 11 de octubre 2021]. Obtenido de <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm>
- Criollo, M. (2021). ¿Qué es una guía de observación y ejemplo? [Fecha de consulta: 21 de octubre 2021]. Obtenido de <https://aleph.org.mx/que-es-una-guia-de-observacion-y-ejemplo>
- Defensoría del Pueblo (2020). Debe facilitarse el aprendizaje de la lengua de señas peruana y promover la identidad lingüística y cultural de las personas sordas. Obtenido de <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-debe-facilitarse->

el-aprendizaje-de-la-lengua-de-senas-peruana-y-promover-la-  
identidad-linguistica-y-cultural-de-las-personas-sordas/

Defensoría del Pueblo (2020). Debe garantizarse la atención de personas sordas en Piura. [Fecha de consulta: 01 de noviembre 2021]. Obtenido de <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-debe-garantizarse-la-atencion-de-personas-sordas-en-piura/>

Economipedia (2021). Sistema informático. [Fecha de consulta: 02 de octubre 2021]. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sistema-informatico.html>

Farroñan A. (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. [Consulta:7 septiembre 2021]. Obtenido de <https://conadisperu.gob.pe/observatorio/biblioteca/aplicacion-movil-para-la-practica-de-la-lengua-de-senas-peruana-en-los-aspectos-de-alfabeto-numeros-y-relaciones-familiares-y-personales-del-vocabulario-basico-en-la-asociacion-de-sordos-de-lambayequ/>

Kenzie Academy. (2020). Front End vs. Back End: What's the Difference? Recuperado el 10 de septiembre de 2021, de Kenzie Academy: <https://kenzie.snhu.edu/blog/front-end-vs-back-end-whats-the-difference/>

Grupo de Señas Gramaticales (2017). La lengua de señas peruana es una lengua originaria peruana. Obtenido de <https://investigacion.pucp.edu.pe/grupos/senasgramaticales/producto-de-difusion/la-lengua-senas-peruana-una-lengua-originaria-peruana-ii-coloquio-internacional-la-lsp/>

Heeks, R. (1998). Sistemas de información para la gestión del sector público. Manchester: Universidad de Manchester. 18. pp

Heller, M. (2020). What is Kotlin? The Java alternative explained. Recuperado el 22 de octubre de 2021, de InfoWorld: <https://www.infoworld.com/article/3224868/what-is-kotlin-the-java-alternative-explained.html>

Hernández R. (2014). Metodología de la Investigación, 6° edición. México: / Interamericana Editores, 2014, 635 pp. ISBN 978-1-4562-2396-0.

Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

IBM Cloud Education (2020). What is Java? Recuperado el 05 de octubre de 2021, de IBM: <https://www.ibm.com/cloud/learn/java-explained>

INEI (2020). La discapacidad en el Perú. Revista del Apostolado Social de la Compañía de Jesús en el Perú [en línea]. Edición N° 48. [Fecha de Consulta: 06 de noviembre de 2021]. Obtenido de <https://intercambio.pe/la-discapacidad-en-el-peru/>

Jackson, W. (2015). Pro Android Wearables: Building Apps for Smartwatches. United States: Apress. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=sFUnCgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Kofler, M. (2008) MySQL. United States: Apress, 659 pp. ISBN: 1430208538. Obtenido de [https://books.google.com.pe/books?id=NoMnCcGAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=what+is+mysql&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=what%20is%20mysql&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=NoMnCcGAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=what+is+mysql&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=what%20is%20mysql&f=false)

Lane, P. (1999). Oracle8i Data Warehousing Guide. 2 ed, parte No. A76994-01. Oracle Corporation. Obtenido de [https://docs.oracle.com/cd/A87860\\_01/doc/server.817/a76994/title.htm](https://docs.oracle.com/cd/A87860_01/doc/server.817/a76994/title.htm)

Lopez, P. (2004). Población muestra y muestreo. Punto Cero [online]. vol.09, n.08, pp.69-74. ISSN: 1815-0276. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

Lopez, K. (2018). Aplicación móvil de interpretación del lenguaje de señas peruanas para discapacitados auditivos en la Asociación de Sordos de la Región Lima. [Consulta: 7 septiembre 2021]. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38179/Lopez\\_RK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38179/Lopez_RK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la

Universidad Tecnológica Indoamérica, Vol. 3, Nº. 1, págs. 47-50.  
Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=4353577>.  
ISSN-e 1390-9592.

Lozano, E. (2017). El nivel de investigación. Recuperado el 12 de octubre de 2021.  
Obtenido de <http://vocacionxestadistica.blogspot.com/2017/10/criterio-2-el-nivel-de-investigacion.html>

Marqu ez, M. (2009). Base de Datos. España: Universitat Jaume I de Castell o, 227 pp. Obtenido de [https://www3.uji.es/~mmarqu es/apuntes\\_bbdd/apuntes.pdf](https://www3.uji.es/~mmarqu es/apuntes_bbdd/apuntes.pdf)

Martínez, M. (2020) Patrones de diseño de software. Profile. Recuperado el 12 de octubre de 2021, en profile: <https://profile.es/blog/patrones-de-diseno-de-software/>

Ministerio de Educación (2015). Lenguaje de Señas Peruana.2. ed. Finishing S.A.C. 03 pp. Obtenido de <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5545>

Ministerio de La Mujer y Poblaciones Vulnerables (2021) Observatorio Nacional de la Discapacidad. Recuperado el 12 de octubre de 2021, de Conadis Perú:  
<https://conadisperu.gob.pe/observatorio/estadisticas/inscripciones-en-el-registro-nacional-de-la-persona-con-discapacidad-enero-2021/>

Montenegro, C. y Villa, D. (2019) 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 [en línea], [Consulta:7 septiembre 2021]. Obtenido de <https://conadisperu.gob.pe/observatorio/biblioteca/sistema-inteligente-de-reconocimiento-de-lenguaje-de-senas-peruano-para-mejorar-la-comunicacion-entre-las-personas-sordomudas-de-la-institucion-educativa-bautista-para-sordos-harvest-en-chiclayo/>

Mora, E. (2017) Sistema traductor de lengua natural a lengua de señas para asegurar la inclusión Educativa de las personas con discapacidad auditiva de la unidad educativa isabela Católica [en línea], [Consulta:7 septiembre 2021]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3661/-PT-UTB-FAFI-SIST-00010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mroczkowska, A. (2021). What Is a Mobile App? | App Development Basics for Businesses. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de Droids on Roids: Obtenido de <https://www.thedroidsonroids.com/blog/what-is-a-mobile-app-app-development-basics-for-businesses>
- Real Academia Española (2021). Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [Fecha de la consulta: 10 de noviembre de 2021].
- Rizo, R. (2019). Eficiencia, eficacia, efectividad: ¿son lo mismo? Recuperado el 25 de noviembre de 2021, de Forbes Mexico: Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/eficiencia-eficacia-efectividad-son-lo-mismo/>
- Romero, S. (2021) El diseño de producto digital como una herramienta de apoyo para mejorar la comunicación de las personas con discapacidad auditiva. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32143/1/Romero%20Dom%C3%A9nica.pdf>
- Rubin, K. (2012). Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process. Michigan, United States: Addison-Wesley Professional. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=HkXX65VCZU4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Saini, R. (2021). GridLayout in android. Recuperado el 07 de noviembre de 2021, de FlutterTpoint: <https://fluttertpoint.com/gridlayout-android>
- Salas, E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. liber. [online]. vol.19, n.1 [citado 2021-11-21], pp.133-141. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&nrm=iso). ISSN 1729-4827.
- SCRUMstudy™. (2016). A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK™ Guide) (Vol. 3rd Edition). United States. Obtenido de [http://www.cs.vsu.ru/~svv/spm/SBOK\\_Guide\\_3rd\\_edition\\_English\\_Sample.pdf](http://www.cs.vsu.ru/~svv/spm/SBOK_Guide_3rd_edition_English_Sample.pdf)
- Serra, B. (2014). Muestreo no probabilístico. Recuperado el 25 de noviembre de 2021. Obtenido de

<https://www.universoformulas.com/estadistica/inferencia/muestreo-no-probabilistico/>

Singh, A. (2020). Android Speech to Text Tutorial. Recuperado el 12 de noviembre de 2021, en Medium: <https://medium.com/voice-tech-podcast/android-speech-to-text-tutorial-8f6fa71606ac>

Sinicki, A. (2018). Let's build a custom keyboard for Android. Recuperado de 21 de septiembre de 2021, de Android Authority: <https://www.androidauthority.com/lets-build-custom-keyboard-android-832362/>

Stewart, L. (2021). Front End Development vs Back End Development: ¿Where to Start? Recuperado el 16 de octubre de 2021, en Course Report: <https://www.coursereport.com/blog/front-end-development-vs-back-end-development-where-to-start>

Tech Target (2018). Android Studio. Recuperado el 05 de septiembre de 2021, en Course Report: <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/Android-Studio>

Understood (2018). Text-to-Speech Technology: What It Is and How It Works. Recuperado el 22 de octubre de 2021, en Reading Rockets: <https://www.readingrockets.org/article/text-speech-technology-what-it-and-how-it-works>

## ANEXOS

### ANEXO 1 Matriz de operacionalización de variables de estudio

Tabla 18. Matriz de operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Nivel de medición
Sistema Informático	Heeks (1998), es un conjunto de elementos entre los cuales se encuentran la información, datos, personas, instrumentos de almacenamiento y procesamiento de información relacionados a una entidad a través de las Tecnologías de la Información y comunicación.	Usabilidad	- Nivel de Satisfacción	Razón
		Fiabilidad	- Nivel de cumplimiento de la información traducida	Razón
Comunicación de personas sordomudas.	Castro (2003), menciona que se refiere al empleamiento de un conjunto de métodos y lenguajes, pero resalta la importancia de la incorporación temprana del lenguaje de señas.	Efectividad	- Nivel de exactitud del mensaje.	Razón
		Eficiencia	- Tiempo empleado durante la comunicación.	Razón

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2 Matriz de Consistencia

Tabla 19. Matriz de Consistencia

Título: sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en Piura, 2021					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Dimensiones	Metodología
¿Qué impacto generaría un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas de Piura, 2021?	Determinar el impacto que generaría un sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en la comunicación de las personas sordomudas	El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano impactó positivamente en la comunicación de las personas sordomudas.	Sistema Informático	Usabilidad Fiabilidad	<b>Tipo de diseño de investigación:</b> Cuantitativo, Preexperimental Aplicativo, Aplicada.  <b>Técnica e instrumento de recolección de datos:</b>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis Específicas			
PE1: ¿Cuál sería la eficacia del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a	OE1: Determinar la eficacia del sistema en la comunicación	H1: El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje	Comunicación de personas	Efectividad Eficiencia	Observación- Guía de observación.

lenguaje de señas peruano en personas sordomudas en Piura, 2021?	de las personas sordomudas.	de señas peruano mejora significativamente la efectividad de la comunicación de las personas sordomudas	sordomudas		<b>Población de estudio:</b> Personas sordomudas que radican en Piura
PE2: ¿Cuál sería la efectividad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en personas sordomudas en Piura, 2021?	OE2: Determinar la efectividad del sistema en la comunicación de las personas sordomudas	H2: El sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano mejora significativamente la eficacia de la comunicación de las personas sordomudas.			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad

**I. Datos:**

1. Fecha: .....
2. Edad: .....
3. Sexo: .....

**Indicaciones:** El presente instrumento permitirá registrar:

Pre-Test (Comunicación sin el sistema):

Post-Test (Comunicación utilizando el sistema)

**Objetivos:**

- Evaluar la usabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano
- Evaluar la fiabilidad del sistema de traducción bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano
- Determinar la efectividad del sistema en la comunicación de las personas sordomudas

Dimensión	Indicador	#	Ítems	Medición
Usabilidad	Nivel de Satisfacción	1	¿Los usuarios pueden comunicarse fácilmente?	Calificar del 0 al 10:
Fiabilidad	Nivel de cumplimiento	2	¿Los usuarios logran transmitir y recibir el mensaje?	Número de palabras interpretadas durante la comunicación:
Efectividad	Nivel de exactitud del mensaje.	3	¿Los usuarios logran entender correctamente el mensaje?	Número de palabras interpretadas correctamente durante la comunicación:

## ANEXO 4. Guía de observación para evaluar la eficiencia

### I. Datos:

4. Fecha: .....

5. Edad: .....

6. Sexo: .....

**Indicaciones:** El presente instrumento permitirá registrar el tiempo que demanda realizarse el proceso de comunicación:

Pre-Test (Comunicación sin el sistema):

Post-Test (Comunicación utilizando el sistema)

### Objetivos:

- Determinar la eficiencia del sistema en la comunicación de las personas sordomudas

<b>Dimensión: Eficiencia</b>				
Usuario	Tiempo para transmitir el mensaje (Pre-Test)	Tiempo para recibir el mensaje (Pre-Test)	Tiempo para transmitir el mensaje (Post-Test)	Tiempo para recibir el mensaje (Post-Test)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

## ANEXO 5. Constancia de validación 1 de guía de Observación N° 1



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N° **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas .desempeñándome actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 21 días del mes de noviembre del Dos mil veinte.

Mg. Ing. : Winner Agurto Marchán  
DNI : 40673760  
Especialidad : Análisis de datos  
E-mail : [wagurtom@ucvvirtual.edu.pe](mailto:wagurtom@ucvvirtual.edu.pe)

## ANEXO 6. Constancia de validación 2 de guía de Observación N° 1



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Teófilo Correa Calle** con DNI N.º **02820231** Magister en “Dirección y Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones”, de profesión Ingeniero de sistemas. desempeñándome actualmente como Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia		X			
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días del mes de diciembre del Dos mil veinte.

Mg. Ing. : Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI : 02820231  
Especialidad : Dirección y Gestión de TIC  
E-mail : terococa@ucvvirtual.edu.pe

TEÓFILO ROBERTO  
CORREA CALLE  
INGENIERO INFORMÁTICO  
Reg. CIP N° 142293

## ANEXO 7. Constancia de validación 3 de guía de Observación N° 1



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Iván Castillo Jiménez** con DNI N.º **02883813** Doctor en “Tecnologías de la Información y comunicaciones”, de profesión Ingeniero de sistemas. desempeñándome actualmente como Docente a Tiempo Completo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la usabilidad, fiabilidad y efectividad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		X			
2. Objetividad		X			
3. Actualidad		X			
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad		X			
7. Consistencia		X			
8. Coherencia			X		
9. Metodología		X			

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días del mes de diciembre del Dos mil veinte.

Dr.: Iván Michell Castillo Jiménez  
DNI: 02883813  
Especialidad: Ingeniero Informático  
E-mail: [icastilloj@ucvvirtual.edu.pe](mailto:icastilloj@ucvvirtual.edu.pe)

Firma:

## ANEXO 8. Constancia de validación 1 de guía de Observación N° 2



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N° **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas .desempeñándome actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la eficiencia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 21 días del mes de noviembre del Dos mil veinte.

Mgtr. : Winner Agurto Marchán  
DNI : 40673760  
Especialidad : Análisis de datos  
E-mail : wagurtom@ucvvirtual.edu.pe

## ANEXO 9. Constancia de validación 2 de guía de Observación N° 2



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Correa Calle con DNI N.º 02820231 Magister en “Dirección y Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones”, de profesión Ingeniero de sistemas. desempeñándome actualmente como Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la eficiencia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia		X			
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días del mes de diciembre del Dos mil veinte.

Mg. Ing. : Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI : 02820231  
Especialidad : Dirección y Gestión de TIC  
E-mail : terococa@ucvvirtual.edu.pe

TEÓFILO ROBERTO  
CORREA CALLE  
INGENIERO INFORMÁTICO  
Reg. CIP N° 142293

## ANEXO 10. Constancia de validación 3 de guía de Observación N° 2



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Iván Castillo Jiménez** con DNI N.º **02883813** Doctor en “Tecnologías de la Información y comunicaciones”, de profesión Ingeniero de sistemas. desempeñándome actualmente como Docente a Tiempo Completo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación para evaluar la eficiencia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para evaluar la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		X			
2. Objetividad		X			
3. Actualidad		X			
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad		X			
7. Consistencia		X			
8. Coherencia			X		
9. Metodología		X			

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días del mes de diciembre del Dos mil veinte.

Mg.: Iván Castillo Jiménez  
DNI: 02883813  
Especialidad:  
E-mail: [icastilloj@ucvvirtual.edu.pe](mailto:icastilloj@ucvvirtual.edu.pe)

Firma:

## ANEXO 11. CARTA DE PRESENTACIÓN PRESENTADA EN LA INSTITUCIÓN

Piura, 13 de junio de 2022

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

**HUBER WILTON VITE CASTILLO**  
Alcalde  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PAITA

Atención: Oficina de OMAPED – PAITA

Ciudad. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle el saludo cordial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo-Piura y a la vez presentarle a los Sres.:

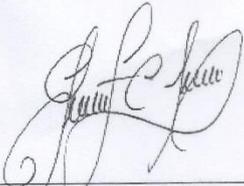
**ARRUNATEGUI URBINA, MARKO ALESSANDRO**  
**PIÑIN ATO, FRANK ANTONIO**

Los mencionados alumnos pertenecen a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de nuestra Universidad y desea realizar su trabajo de Investigación titulado: “Sistema de Traducción Bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en Piura, 2021” para el curso de DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Por ello ruego a usted se brinden todas las facilidades a los estudiantes para que puedan cumplir con los objetivos trazados en su investigación.

Sin otro particular, me despido de usted, reiterándole mi más cordial saludo.

Atentamente,



---

**Mg. Elmer Alfredo Chunga Zapata**  
Coordinador de Escuela  
Ingeniería de Sistemas UCV Piura



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PAITA  
**MESA DE PARTES**  
14 JUN 2022  
REG. N° 07466  
HORA 3:20 FIRMA

Figura 1. Carta de presentación presentada en la institución

## ANEXO 12. CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Piura, 01 de julio de 2022

### CARTA DE ACEPTACIÓN

**ELMER ALFREDO CHUNGA ZAPATA**  
Coordinador  
Escuela de Ingeniería de Sistemas UCV Piura

**Presente.** -

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo con la finalidad de hacer de su conocimiento que la Oficina Municipal De Atención A Personas Con Discapacidad (OMAPED) Paita **ACEPTA** la realización del trabajo de Investigación titulado: "Sistema de Traducción Bidireccional de texto y voz a lenguaje de señas peruano en Piura, 2021" realizada por los Sres. ARRUNATEGUI URBINA, MARKO ALESSANDRO y PIÑIN ATO, FRANK ANTONIO, estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo-Piura.

Sin otro particular, me despido de usted, reiterándole mi más cordial saludo.

Atentamente,

  
  
*Dic. Guisela L. Ramirez Cevallos*  
45914044.  
Responsable  
OMAPED - PAITA

Figura 2. Carta de aceptación de la investigación

ANEXO 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – METODOLOGÍA SCRUM

Tabla 20. Cronograma de actividades

Ítem	ACTIVIDADES	TIEMPO											
		Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	<b>SPRING PLANING:</b>												
1	Recopilación de requerimientos												
3	Elaboración de Historias de Usuario												
3	Identificación de las tareas												
4	Estimación de la dificultad que demandará cada tarea.												
	<b>SPRING 0:</b>												
3	Elaboración del Product Backlog												
4	Definir tamaño de iteración												
	<b>SPRINT 1:</b>												
5	Definición del Sprint Backlog												
6	Desarrollo de historias de Usuario												
7	SPRINT REVIEW												
	<b>SPRINT 2:</b>												
8	Definición del Sprint Backlog												
9	Desarrollo de historias de Usuario												
10	SPRINT REVIEW												
	<b>SPRINT 3:</b>												
11	Definición del Sprint Backlog												
12	Desarrollo de historias de Usuario												
13	SPRINT REVIEW												
	Culminación del Sistema												

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 14. DESARROLLO DEL SISTEMA – METODOLOGÍA SCRUM

### ➤ SPRINT PLANNING

#### **Recopilación de Requerimientos**

De acuerdo a investigaciones previas e información recopilada se plantean los siguientes requerimientos:

- El sistema debe ser de fácil acceso y uso.
- El sistema debe ser creado en el lenguaje Kotlin, con el IDE de Android Studio.
- El sistema debe mostrar una interfaz personalizada dependiendo del tipo de usuario (No Oyente, Oyente).
- El sistema debe interpretar el lenguaje de señas al español.
- El sistema debe interpretar el español a lenguaje de señas.
- En el sistema se podrá introducir audio para posteriormente el mensaje sea traducido.
- El sistema tendrá un apartado para el aprendizaje del abecedario y números en lenguaje de señas.
- El sistema mostrará un apartado de Frase cortas, en las que mediante el uso de abreviaturas del lenguaje de señas se automatizará algunas frases comunes.
- El sistema contará con un teclado personalizado del lenguaje de señas.
- El sistema tendrá la funcionalidad de reconocimiento de voz, mediante el uso de tecnologías como Speech Recognizer.
- El sistema tendrá la funcionalidad de reproducir voz artificial, mediante el uso de tecnologías como Text To Speech.
- El sistema tendrá la funcionalidad de compartir, para que de esta manera se pueda llegar a más personas.

✓ Elaboración de Historias de Usuario

Historia de Usuario	
ID	HU01
Nombre	Funcionamiento en sistemas operativos Android
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	El sistema debe permitir que se pueda ingresar desde cualquier dispositivo Android.
Validación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso en móviles Android</li></ul>

Historia de Usuario	
ID	HU02
Nombre	Traducción del Lenguaje de Señas a español
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	El sistema debe permitir la traducción del Lenguaje de señas
Validación	<ul style="list-style-type: none"><li>• La traducción será mediante el uso de un teclado personalizado.</li></ul>

Historia de Usuario	
ID	HU03
Nombre	Traducción de Español a Lenguaje de Señas
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	El sistema debe traducir el español a lenguaje de señar
Validación	<ul style="list-style-type: none"><li>• La traducción será mediante escritura o el reconocimiento de voz.</li></ul>

Historia de Usuario	
<b>ID</b>	HU04
<b>Nombre</b>	Compartir Sistema
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir la opción de compartir el aplicativo
<b>Validación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dicha interfaz permitirá que se comparta a través de distintas aplicaciones.</li> </ul>

Historia de Usuario	
<b>ID</b>	HU05
<b>Nombre</b>	Aprendizaje del Lenguaje de Señas
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Descripción</b>	El sistema mostrará interfaces para el aprendizaje del lenguaje de señas
<b>Validación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de interfaces de Vocabulario y Números.</li> </ul>

Historia de Usuario	
<b>ID</b>	HU06
<b>Nombre</b>	Optimización de señas
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Descripción</b>	El sistema debe mostrar una interfaz en la que se muestren algunas abreviaturas de las frases más comunes.
<b>Validación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de interfaz de Frase Cortas (Saludos)</li> </ul>

- Identificación de las tareas

Tarea T01	
<b>Historia de Usuario</b>	HU01
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Definir lenguaje de programación del aplicativo

Tarea T02	
<b>Historia de Usuario</b>	HU01
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Definir el IDE a utilizar

Tarea T03	
<b>Historia de Usuario</b>	HU01
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Diseñar de la arquitectura del Sistema.

Tarea T04	
<b>Historia de Usuario</b>	HU01
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear la interfaz principal del aplicativo

<b>Tarea</b>	<b>T05</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU02
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear la interfaz principal de la vista oyente

<b>Tarea</b>	<b>T06</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU02
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear la interfaz principal de la vista no oyente

<b>Tarea</b>	<b>T07</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU02
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Agregar funcionalidades a las interfaces creadas

<b>Tarea</b>	<b>T08</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU03
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear teclado personalizado del lenguaje de señas.

<b>Tarea</b>	<b>T09</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU03
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear función para la traducción del español a lenguaje de señas

<b>Tarea</b>	<b>T10</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU04
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear interfaz para la funcionalidad de compartir Sistema

<b>Tarea</b>	<b>T10</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU04
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Agregar la funcionalidad de compartir Sistema

<b>Tarea</b>	<b>T11</b>
<b>Historia de Usuario</b>	HU05
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear interfaz del vocabulario en lenguaje de señas

Tarea T12	
<b>Historia de Usuario</b>	HU05
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear interfaz de números en lenguaje de señas

Tarea T13	
<b>Historia de Usuario</b>	HU06
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Crear interfaz de Frases Cortas en Lenguaje de Señas

Tarea T14	
<b>Historia de Usuario</b>	HU06
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Integrar imágenes a la interfaz creada

Tarea T15	
<b>Historia de Usuario</b>	HU06
<b>Estado</b>	Completado
<b>Descripción</b>	Agregar funcionalidad de voz artificial en las imágenes integradas

- Estimación de la dificultad

Historia de Usuarios	Miembro A	Estimación Media	Prioridad
HU01	30	30	Alta
HU02	30	30	Alta
HU03	30	30	Media
HU04	30	30	Media
HU05	30	30	Baja
HU06	30	30	Baja

## SPRINT 0

### Elaboración del PRODUCT BACKLOG

ID	Historia de Usuario	Prioridad
H01	Funcionamiento en sistemas operativos Android	Alta
H02	Traducción del Lenguaje de Señas a español	Alta
H03	Traducción de Español a Lenguaje de Señas	Media
H04	Compartir Sistema	Media
H05	Aprendizaje del Lenguaje de Señas	Baja
H06	Optimización de señas	Baja

- Definir Tamaño de Iteración

Tamaño de Sprint	3 semanas (5 días laborales)
Horas por día	6 horas
Horas por Sprint	90 horas

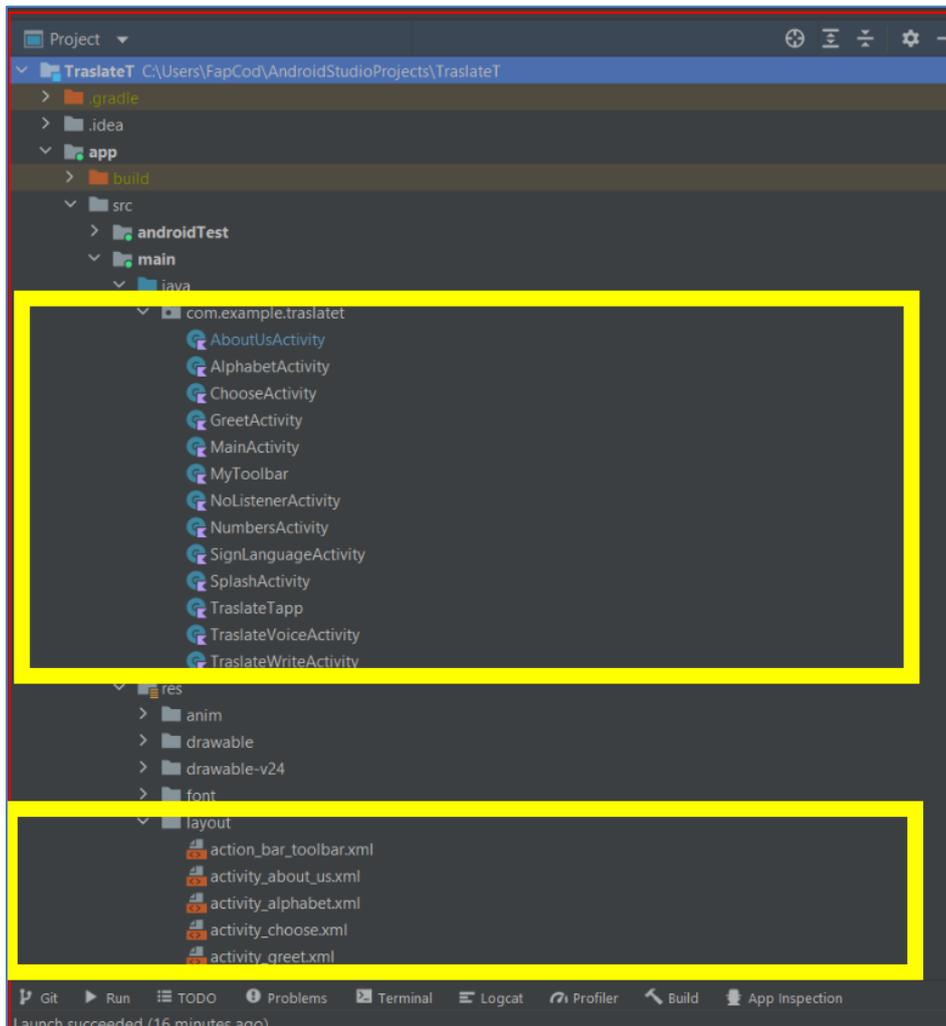


Figura 3. Arquitectura del Sistema

```
TraslateVoiceActivity.kt
1 package com.example.traslatet
2
3 import ...
4
22
23 class TraslateVoiceActivity : AppCompatActivity() {
24     private val REQ_CODE_SPEECH_INPUT = 100;
25     //Edit text
26
27     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {...}
28
70
71     // new
72     override fun onCreateOptionsMenu(menu: Menu?): Boolean {...}
73
76
77     override fun onOptionsItemSelected(item: MenuItem): Boolean {...}
78     // end new
79
98
99     //voz
100     private fun iniciarEntradaVoz() {...}
101
114
115     override fun onActivityResult(requestCode: Int, resultCode: Int, data: Intent?) {...}
116     //end voz
117
128
129
130     //traducir
131     // convertir LS
132     private fun convertirALS() {...}
133     //Fin convertir LS
134
261
262
263     //Imagenes por letra
264
265     private fun createIA(filal: GridLayout) {...}
266
273
```

Figura 4. Código lógico de traducción por voz

```

96
97 //Convertir LS
98 private fun convertirALS() {
99     val editText = findViewById<EditText>(R.id.editTextwrite);
100     nuevacadena = (editText.text).trim();
101     var cadenaslimpia = Normalizer.normalize(nuevacadena, Normalizer.Form.NFD);
102     var cadenasintildes = cadenaslimpia.replace("[^\\p{ASCII}(\\u0303)(\\u0304)(\\u0305)(\\u0306)(\\u0307)(\\u0308)(\\u0309)]".toReg
103     var cadenanueva = Normalizer.normalize(cadenasintildes, Normalizer.Form.NFC)
104     var fila= findViewById<GridLayout>(R.id.contenedor)
105     for (c in cadenanueva) {
106         println(c)
107         if (c.lowercaseChar()=='a'){ createIA(fila) }
108         if (c.lowercaseChar()=='b'){ createIB(fila) }
109         if (c.lowercaseChar()=='c'){ createIC(fila) }
110         if (c.lowercaseChar()=='d'){ createID(fila) }
111         if (c.lowercaseChar()=='e'){ createIE(fila) }
112         if (c.lowercaseChar()=='f'){ createIF(fila) }

```

Figura 5. Código lógico de traducción por escritura

```

1 package com.example.traslatet
2
3 import ...
4
14 class GreetActivity : AppCompatActivity(), TextToSpeech.OnInitListener {
15     private var tts: TextToSpeech? = null
16     var cadena = ""
17
18     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
19         super.onCreate(savedInstanceState)
20         setContentView(R.layout.activity_greet)
21         tts = TextToSpeech(context, this, listener: this)
22         initLoadAds()
23     }
24
25     //publicidad
26     private fun initLoadAds() {
27         val adRequest = AdRequest.Builder().build()
28         val banner = findViewById<AdView>(R.id.bannerGreet)
29         banner.loadAd(adRequest)
30     }
31     // end publicidad
32
33     // inicio para que hable
34     override fun onInit(status: Int) {
35         if (status == TextToSpeech.SUCCESS) {
36             var result = tts!!.setLanguage(Locale.getDefault())
37             if (result == TextToSpeech.LANG_MISSING_DATA || result == TextToSpeech.LANG_NOT_SUPPORTED) {
38                 Toast.makeText(context, this, "Lenguaje no soportado", Toast.LENGTH_SHORT).show()
39             }
40         } else {
41             Toast.makeText(context, this, "Iniciacion fallida", Toast.LENGTH_SHORT).show()

```

Figura 6. Código para la ventana de palabras cortas

```

1 package com.example.traslatet
2
3 import ...
4
17
18 class SignLanguageActivity : AppCompatActivity(), TextToSpeech.OnInitListener {
19     private var tts: TextToSpeech? = null
20     var cadena = ""
21
22     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
23         super.onCreate(savedInstanceState)
24         setContentView(R.layout.activity_sign_language)
25         tts = TextToSpeech(context, this, listener: this)
26         //code
27         window.setFlags(
28             WindowManager.LayoutParams.FLAG_ALT_FOCUSABLE_IM,
29             WindowManager.LayoutParams.FLAG_ALT_FOCUSABLE_IM
30         )
31         var fila= findViewById<GridLayout>(R.id.contenedorLS)
32         val a = findViewById<ImageView>(R.id.a)
33         val b = findViewById<ImageView>(R.id.b)
34         val c = findViewById<ImageView>(R.id.c)
35         val d = findViewById<ImageView>(R.id.d)
36         val e = findViewById<ImageView>(R.id.e)
37         val f = findViewById<ImageView>(R.id.f)
38         val g = findViewById<ImageView>(R.id.g)
39         val h = findViewById<ImageView>(R.id.h)
40         val i = findViewById<ImageView>(R.id.i)
41         val j = findViewById<ImageView>(R.id.j)
42         val k = findViewById<ImageView>(R.id.k)
43         val l = findViewById<ImageView>(R.id.l)
44         val m = findViewById<ImageView>(R.id.m)
45         val n = findViewById<ImageView>(R.id.n)

```

Figura 7. Código lógico para la traducción con teclado personalizado

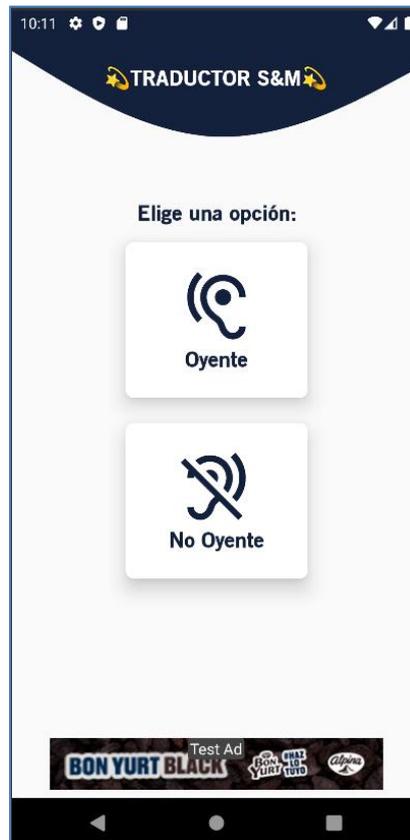


Figura 8. Interfaz principal de sistema



Figura 9. Interfaz principal de persona oyente

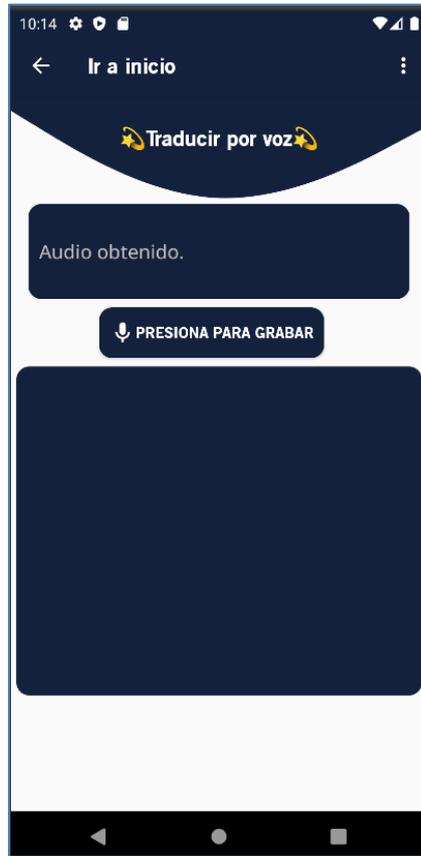


Figura 10. Interfaz de traducción por voz

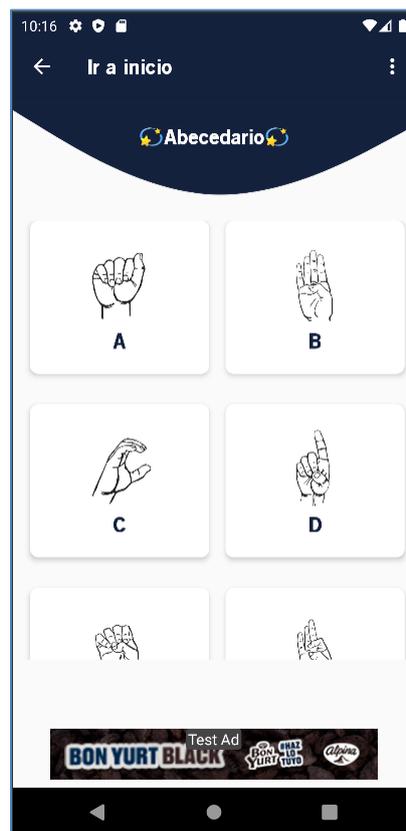


Figura 11. Interfaz de abecedario

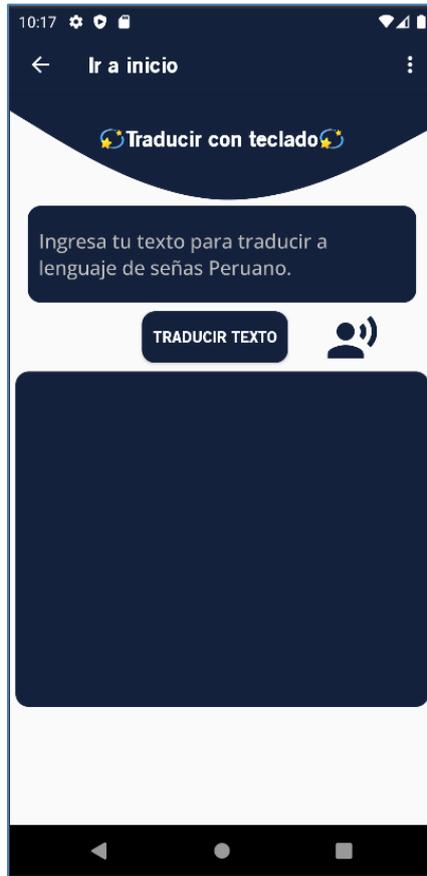


Figura 12. Interfaz de traducción por teclado



Figura 13. Interfaz de números



Figura 14. Interfaz de información sobre nosotros

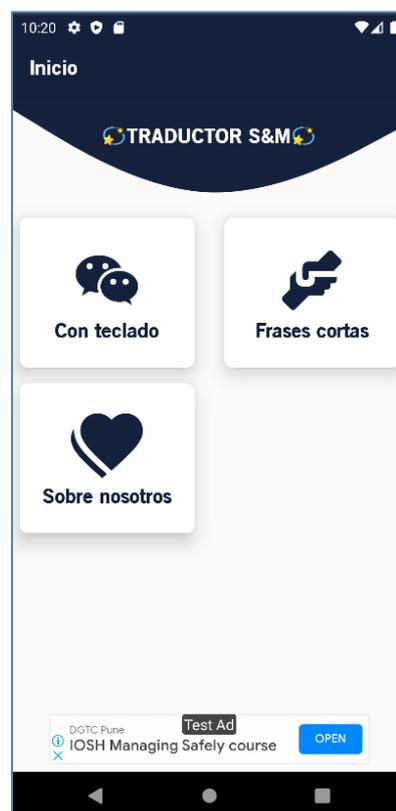


Figura 15. Interfaz principal de una persona no oyente

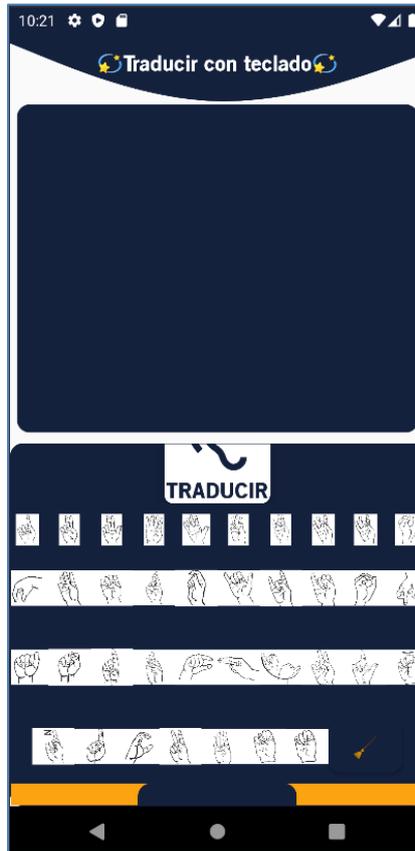


Figura 16. Interfaz de traducción por teclado de persona no oyente



Figura 17. Interfaz de frases cortas para personas no oyentes

## ANEXO 15. EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN



Figura 18. Evidencia de Investigación

## ANEXO 16. VALIDACIÓN DE ABSTRACT

This document has been translated by the Translation and Interpreting Service of Cesar Vallejo University and it has been revised by the native speaker of English: Mark Stables.



A handwritten signature in black ink, reading "Ana Gonzales Castañeda".

Dr. Ana Gonzales Castañeda  
Professor of the School of Languages

Figura 19. Validación del Abstract