

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



"POR MI PATRIA Y POR MI BIEN"

TITULACIÓN INTEGRAL

TESIS

**EFFECTIVIDAD DE LA COMUNICACIÓN INCLUSIVA: UNA APLICACIÓN MÓVIL DE TRADUCCIÓN DE
LENGUA DE SEÑAS**

Que para obtener el Título de

Ingeniero Industrial

Presenta:

Trejo Arce Eduardo Danilo

19070248

Asesor:

Dr. Alfonso Barbosa Moreno

Cd. Madero, Tamaulipas

Mayo 2024



Ciudad Madero, Tamaulipas, **8/mayo/2024**

OFICIO No. : P.033/2024
ÁREA: Departamento de Ing. Industrial
ASUNTO: Autorización de impresión.

EDUARDO DANILO TREJO ARCE
No. DE CONTROL 19070248
PRESENTE.

De acuerdo al fallo por el Jurado asignado para la revisión de su trabajo Profesional integrado por los siguientes Catedráticos:

PRESIDENTE:	DR. ALFONSO BARBOSA MORENO
SECRETARIO:	DR. CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO
VOCAL:	ING. ORLANDO MERINOS
SUPLENTE:	ING. JOSE LUIS LUCIO SILVA

Y considerando que llena los requisitos del Reglamento de Titulación en vigor del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, doy a Usted autorización para que proceda a imprimir su trabajo Profesional por medio de la Opción Tesis de Titulación Integral.

EFFECTIVIDAD DE LA COMUNICACIÓN INCLUSIVA: UNA APLICACIÓN MOVIL DE TRADUCCIÓN DE LENGUA DE SEÑAS

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación

Tecnológica ®

"Por Mi Patria y Por Mi Bien" ®

JUAN FLAVIO MOLAR OROZCO
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



DEDICATORIA

I. A mi familia,

Creo que nadie se esperaba que hiciera una tesis, pero aquí estamos así que gracias por la paciencia para que la terminara sin presiones.

II. A Makoto Yukimura,

El cual me enseñó que aunque la vida se ponga difícil y las cosas no vayan bien, siempre ser amable con los demás es la mejor opción que puedes tomar para hacer un mundo mejor.

AGRADECIMIENTOS

I. A mis asesores,

Si no me hubieran invitado a participar en concursos de innovación esta aplicación quizá jamás hubiera existido como la conocemos y no hubiera llegado hasta un concurso regional. Gracias por ayudarme cada que no entendía algo de la tesis o cuando batallaba en alguna materia.

ÍNDICE

Resumen / Abstract.....	7
Introducción.....	8
Antecedentes;	10
Planteamiento del problema;	10
Justificación;	11
Objetivos; Supuestos o Hipótesis;	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	13
Alcances y limitaciones;	13
Los alcances	13
Las limitaciones.....	14
Marco Contextual / Estado del arte	15
Marco Conceptual (Marco Teórico)	25
1- La lengua de señas mexicana	26
2- La historia de la lengua de señas a nivel internacional	27
3- La historia de la lengua de señas mexicana en Latinoamérica.....	28
4- ¿Lengua o lenguaje de señas?	29
5- Estructura y reglas de la lengua de señas mexicana (LSM)	30
6- La lengua de señas y la filosofía filogenética	32
7- Desafíos para las personas con discapacidad auditiva	34
8- Accesibilidad al aprendizaje de la lengua de señas mexicana (LSM)	34
9- Sordera prelingüística y sus efectos negativos.....	35
10- Detección de hipoacusia a edad temprana	36
11- Complicaciones en el área de salud, educación y trabajo para personas con hipoacusia	38
12- DCSL y VSL	40
13- Intérpretes de lengua de señas en el contexto educativo	41
Marco Metodológico	43
Marco Operativo.....	47
Conclusiones, recomendaciones y discusión.....	48
Referencias bibliográficas	50
Anexos.....	55

Índice de figuras

Gráfico 1: Comparaciones que existen entre dos lenguas	30
Gráfico 2: Orden de estructura de la LSM	32

RESUMEN / ABSTRACT

El estudio se centra en el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la traducción de lengua de señas con el objetivo de disminuir la brecha de la comunicación para las personas con discapacidad auditiva, brindando una herramienta accesible para generar mayor inclusión en los entornos sociales, educativos y laborales de estas personas.

Se realizó una revisión exhaustiva de la tecnología existente y las patentes que estuvieran relacionadas con la lengua de señas y posteriormente se diseñó y desarrolló una aplicación móvil que puede traducir en tiempo real la lengua de señas mexicana (LSM) siendo puesta a pruebas de rendimiento y fiabilidad en su uso. Los resultados obtenidos sugieren que tiene el potencial para mejorar la comunicación en la vida diaria de las personas con discapacidad auditiva que utilicen la lengua de señas mexicana en los diversos ámbitos de la vida de la persona.

Palabras clave: lengua de señas mexicana, aplicación móvil, discapacidad auditiva.

The study focuses on the design and development of a mobile application for the translation of sign language with the aim of reducing the communication gap for people with hearing disabilities, providing an accessible tool to generate greater inclusion in social, educational and work environments for these people.

An exhaustive review of existing technology and patents related to sign language was carried out and subsequently a mobile application that can translate Mexican Sign Language (LSM) in real time was designed and developed and tested for performance and reliability in its use. The results obtained suggest that it has the potential to improve communication in the daily life of hearing impaired people using Mexican Sign Language in the various areas of the person's life.

Keywords: mexican sign language, mobile application, hearing impairment.

INTRODUCCIÓN

La comunicación es un pilar fundamental de la experiencia humana. A través del intercambio de ideas, emociones y pensamientos, las personas se conectan, comprenden y construyen relaciones significativas. Sin embargo, para aquellos que enfrentan barreras lingüísticas, como la comunidad sordomuda, la comunicación puede convertirse en un desafío formidable.

La comunidad sorda, que abarca a millones de personas en todo el mundo, enfrenta una serie de obstáculos en su búsqueda de una comunicación efectiva. A menudo, estas barreras pueden llevar a la exclusión social, la limitación de oportunidades educativas y profesionales, y la frustración emocional. Afortunadamente, en la era digital, la tecnología ofrece soluciones innovadoras para abordar estas problemáticas, y una de esas soluciones es el desarrollo de aplicaciones móviles específicamente diseñadas para satisfacer las necesidades de la comunidad sorda.

Esta tesis se centra en la conceptualización, desarrollo y evaluación de una aplicación móvil diseñada para mejorar la comunicación y la calidad de vida de las personas sorda. Tiene como objetivo facilitar la comunicación entre los sordomudos y la sociedad en general, al proporcionar herramientas intuitivas y accesibles que superen las barreras lingüísticas y promuevan una interacción más inclusiva.

Se analizará en detalle la importancia de abordar las barreras de comunicación que enfrenta la comunidad sordomuda y se destacarán las posibles consecuencias positivas de la implementación de una aplicación.

Estado de la investigación: Se revisará la literatura existente relacionada con aplicaciones para sordomudos, destacando los avances tecnológicos previos y las limitaciones encontradas en investigaciones anteriores.

Diseño y desarrollo: Se describirá el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación, incluyendo la elección de características específicas, la interfaz de usuario y la integración de tecnologías de reconocimiento de gestos y voz.

Evaluación de la eficacia: Se llevarán a cabo estudios de usabilidad y pruebas de campo para evaluar la efectividad y la utilidad de la aplicación en situaciones de la vida real.

Impacto y aplicaciones futuras: Se discutirán las posibles implicaciones sociales, educativas y profesionales, así como las oportunidades para futuras investigaciones y desarrollos relacionados con la tecnología de asistencia para personas sordomudas.

A medida que avanzamos en este protocolo de tesis, nos sumergiremos en el mundo de la comunicación inclusiva, aprovechando las capacidades tecnológicas para allanar el camino hacia una sociedad más igualitaria y comprensiva. La aplicación representa un paso significativo en esta dirección, y a través de este estudio, buscamos proporcionar una base sólida para su implementación y mejora continua en beneficio de la comunidad sordomuda y la sociedad en su conjunto.

Antecedentes;

Planteamiento del problema;

Tan solo en México 2.4 millones de personas padecen de una discapacidad auditiva (INEGI, 2020) y solo existen en México 40 intérpretes certificados oficialmente en lenguaje de señas (Altamirano, 2016).

La aplicación es una propuesta que tiene el potencial de mejorar la comunicación y la inclusión de personas con discapacidad auditiva o del habla. Estas personas a menudo se enfrentan a barreras en su vida diaria debido a la falta de comprensión del lenguaje de señas por parte de la población. En la mayoría de los casos, esta limitante evita que las personas con esta discapacidad puedan aspirar a tener un puesto laboral alto o incluso aún más importante, una vida normal.

Una aplicación que traduzca señas en tiempo real ayuda a superar estas barreras y mejorar la inclusión social de estas personas, logrando así que no se sientan apartadas del entorno en el que se encuentren. Así mismo, esta aplicación es útil para las personas que desean aprender lenguaje de señas o para aquellos que necesitan comunicarse en situaciones donde se encuentre una persona con esta discapacidad, de esta manera incluso si la persona no sabe el lenguaje de señas, la aplicación se encarga de traducir todas sus palabras de una manera que sea entendible para las personas sordomudas.

En Tamaulipas se tiene un registro de 33 mil 480 personas con discapacidad y 74 mil 717 con limitaciones (Gómez, 2021) y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 466 millones de personas en todo el mundo tienen alguna forma de discapacidad auditiva, y de ellas, se estima que alrededor de 34 millones son niños.

Se estima que aproximadamente el 0,5% de la población mundial (alrededor de 38 millones de personas) tienen discapacidad auditiva grave o profunda, lo que incluye la sordera completa. (WHO, 2023).

Justificación;

Una aplicación que traduzca señas en tiempo real ayuda a superar estas barreras y mejorar la inclusión social de estas personas, logrando así que no se sientan apartadas del entorno en el que se encuentren. Así mismo, esta aplicación es útil para las personas que desean aprender lenguaje de señas o para aquellos que necesitan comunicarse en situaciones donde se encuentre una persona con esta discapacidad, de esta manera incluso si la persona no sabe el lenguaje de señas, la aplicación se encarga de traducir todas sus palabras de una manera que sea entendible para las personas sordomudas. Mediante las diferentes gráficas y estadísticas recabadas, se puede observar que el proyecto tiene un gran impacto a nivel global y nacional, teniendo así una gran oportunidad de mercado. La justificación de esta investigación se basa en la necesidad apremiante de abordar las barreras de comunicación que enfrenta la comunidad sordomuda en la sociedad actual. La comunicación es un derecho humano fundamental, y su restricción en el caso de las personas sordomudas puede llevar a la exclusión social, la limitación de oportunidades educativas y profesionales, y la frustración emocional. La tecnología ofrece una vía prometedora para superar estas barreras y promover una comunicación más inclusiva.

La aplicación móvil tiene el potencial de ser una herramienta innovadora y efectiva para mejorar la calidad de vida de las personas sordomudas al facilitar su comunicación con personas oyentes en una variedad de contextos, desde situaciones cotidianas hasta interacciones profesionales y educativas. Este estudio se justifica en virtud de la importancia de aprovechar los avances tecnológicos para promover la igualdad de oportunidades y la inclusión de la comunidad sordomuda en una sociedad diversa y globalizada.

Los resultados de este estudio pueden tener implicaciones significativas en varios niveles. En primer lugar, si la aplicación demuestra ser efectiva en la mejora de la comunicación de las personas sordomudas, podría contribuir a una mayor inclusión social, mejor acceso a la educación y oportunidades laborales más amplias para esta comunidad. Además, podría ayudar a reducir la discriminación y el estigma asociados con la sordera, al promover una comprensión más profunda y una interacción más significativa entre personas sordomudas y oyentes.

A nivel tecnológico, los resultados de este estudio podrían tener implicaciones en el desarrollo de aplicaciones y tecnologías de asistencia similares para

otras comunidades con necesidades de comunicación especiales, ampliando así el alcance y la utilidad de la tecnología de asistencia en general.

Los beneficiarios directos de los resultados de esta investigación son las personas sordomudas, quienes experimentarán una mejora en su capacidad de comunicarse de manera efectiva en una sociedad predominantemente auditiva. Además, las familias y amigos de personas sordomudas también se beneficiarán al poder comunicarse de manera más fluida y significativa con sus seres queridos.

A nivel educativo, profesores y estudiantes sordomudos se beneficiarán de una comunicación más efectiva en entornos escolares, lo que puede mejorar significativamente el acceso a la educación y el rendimiento académico.

A nivel social, la sociedad en su conjunto se beneficiará de una mayor inclusión y comprensión de la comunidad sordomuda, lo que podría contribuir a la reducción de prejuicios y estereotipos y a la promoción de una sociedad más inclusiva y diversa.

Además, los desarrolladores de tecnología y la comunidad científica pueden beneficiarse de los resultados al obtener una comprensión más profunda de cómo diseñar y evaluar aplicaciones de asistencia para personas con discapacidades sensoriales, sentando las bases para futuras investigaciones y desarrollos en este campo.

Los resultados de esta investigación tienen el potencial de mejorar significativamente la calidad de vida de las personas sordomudas y promover la igualdad de oportunidades en la sociedad actual.

Objetivos; Supuestos o Hipótesis;

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, desarrollar y evaluar la efectividad de la aplicación móvil como una herramienta innovadora para mejorar la comunicación y la calidad de vida de las personas sordas. A través de un enfoque interdisciplinario que integra tecnologías de reconocimiento de gestos y voz, así como una interfaz de usuario intuitiva y accesible, se busca proporcionar a la comunidad sordomuda una herramienta efectiva para superar las barreras lingüísticas y facilitar la interacción inclusiva con la sociedad en general. La evaluación se llevará a cabo a través de estudios de usabilidad y pruebas de campo, con el propósito de medir el impacto y la eficacia en situaciones de la vida real. El objetivo último es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas sordomudas al

proporcionarles una herramienta tecnológica que promueva la igualdad de oportunidades y una comunicación más efectiva en una sociedad diversa y globalizada

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar la literatura existente: Realizar una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con aplicaciones y tecnologías de asistencia diseñadas para personas sordomudas, identificando los avances tecnológicos previos y las limitaciones de investigaciones anteriores.

Definir los requisitos y características: Establecer un conjunto claro de requisitos funcionales y características clave de la aplicación para garantizar su relevancia y utilidad.

Desarrollar el reconocimiento de gestos y voz: Implementar algoritmos de reconocimiento de gestos y voz de alta precisión, personalizados para las necesidades específicas con el fin de permitir una comunicación fluida y precisa.

Construir una base de datos de gestos y señas: Crear una extensa base de datos de gestos y señas en colaboración con los recursos oficiales disponibles de la comunidad sorda, que servirá como referencia para el reconocimiento de gestos en la aplicación.

Realizar pruebas de usabilidad: Llevar a cabo pruebas de usabilidad para evaluar la facilidad de uso, la eficacia y la satisfacción del usuario con la aplicación, identificando áreas de mejora y optimización.

Analizar los resultados y proponer mejoras: Analizar los datos recopilados en las pruebas de usabilidad y campo, y utilizar los resultados para proponer mejoras en la aplicación con el objetivo de optimizar su funcionalidad y utilidad.

Alcances y limitaciones;

Los alcances

Desarrollo de una aplicación móvil funcional: Se logra el desarrollo de una aplicación móvil que traduce la lengua de señas mexicana (LSM) representando un avance significativo en la tecnología de traducción de lengua de señas.

Asimismo, el estudio aporta conocimientos sobre las tecnologías ya existen a nivel internacional que estén relacionadas con la traducción de lengua de señas, así como el diseño y desarrollo de tecnologías posteriores.

La realización de pruebas de rendimiento para conocer que tan eficaz podría ser la aplicación móvil en situaciones reales proporciona información valiosa para saber si puede ser utilizada en la vida cotidiana de las personas auditivamente débiles.

Las limitaciones

El alcance del vocabulario y los gestos reconocidos puede afectar la capacidad para traducir de manera precisa y completa la lengua de señas mexicana mediante el reconocimiento de voz.

Por otro lado, los tiempos de respuesta podrían no alcanzar los niveles óptimos en todas las circunstancias, afectando la experiencia del usuario.

La adaptación a diferentes contextos culturales y lingüísticos podría ser una limitación en la utilidad que la aplicación tiene en entornos específicos.

La aplicación podría estar limitada a la disponibilidad de tener dispositivos móviles, los cuales puedan ejecutar la aplicación sin tener problemas de rendimiento.

MARCO CONTEXTUAL /ESTADO DEL ARTE

Aplicaciones que se utilizan para traducir señas y mejorar la comunicación de personas sordomudas, algunas de ellas son:

Signl4: es una aplicación que permite a las personas sordomudas comunicarse con los servicios de emergencia en tiempo real mediante la traducción de señas a texto.

Hand Talk: es una aplicación que traduce automáticamente el portugués, inglés y español a la Lengua Brasileña de Señas (Libras) en tiempo real, utilizando un personaje animado.

ProDeaf Mobile: es una aplicación que permite la traducción de señas al portugués, inglés, español y francés.

Smart Sign: es una aplicación que traduce señas en tiempo real a texto, y viceversa, en varios idiomas, incluyendo el inglés, español, francés, alemán, italiano y portugués.

UNI: es una aplicación que utiliza realidad aumentada para traducir señas a texto, con el objetivo de mejorar la comunicación entre personas sordomudas y oyentes.

iSign: es una aplicación que traduce señas a texto en tiempo real, en varios idiomas, incluyendo el inglés, francés, alemán, español, italiano, portugués, ruso, chino, coreano y japonés.

Gestuno: es una aplicación que traduce señas a texto, en varios idiomas, y permite la creación de frases personalizadas para una comunicación más eficiente.

Sorenson Buzzcards: Aplicación que utiliza tarjetas virtuales para comunicarse con personas sordomudas, las cuales pueden ser personalizadas según el contexto y el nivel de habilidad de la persona.

Visualfy: Esta aplicación ofrece una solución tecnológica llamada DSS (Deaf Smart Space) que reconoce los sonidos de cada estancia de tu casa. También permite recibir avisos de eventos o incidentes a través de dispositivos elegidos por el usuario. (Kiversal, 2018)

Ava: Esta aplicación permite a las personas sordas participar en todo

tipo de conversaciones. Utiliza tecnología de reconocimiento y síntesis de voz para facilitar la comunicación. (Kiversal, 2018)

Signame: Desarrollada por la Fundación Vodafone, esta aplicación presenta videos que muestran los diferentes signos de la Lengua de Signos Española de forma rápida y sencilla. (Kiversal, 2018)

Pedius: Esta aplicación permite realizar llamadas telefónicas utilizando tecnología de reconocimiento y síntesis de voz, facilitando la gestión de las llamadas desde la aplicación. (Kiversal, 2018)

Petralex: Esta aplicación convierte auriculares en audífonos, mejorando la calidad del sonido para las personas con discapacidad auditiva (Kiversal, 2018)

Speechviewer III: Es un navegador de voz que ayuda en la visualización de los parámetros del habla, proporcionando retroalimentación visual. (Los educadores, 2022)

Sistema AVEL: Es un software educativo que estimula el desarrollo del lenguaje en personas con discapacidad auditiva. (Los educadores, 2022)

Sueñalettras: Es un software diseñado para enseñar a leer y escribir a niños sordos. Está disponible para su descarga en línea y se utiliza como programa de apoyo a los docentes. (EduLab UC, 2023)

ALAS: Este programa está diseñado para alfabetizar a personas sordas y es una herramienta de apoyo para profesores de educación básica y padres de familia. (Cortéz, 2017)

Dilo con Señas: Es una aplicación que busca mejorar la calidad de vida de los niños y personas con sordera. Proporciona herramientas para aprender la lengua de señas mexicana. (Valdez, 2020)

KR1020030070878 - SYSTEM FOR OFFERING INFANT LANGUAGE SIGN, GENERAL LANGUAGE SIGN, AND AMUSEMENT CONTENTS OVER WIRED AND WIRELESS INTERNET, PURPOSE:

Hace referencia a un sistema que facilita al aprendizaje de palabras y nombres para niños y bebés utilizando la lengua de señas mediante el uso de imágenes con movimiento. Su funcionamiento es mediante un servidor web, base de datos, un servidor móvil, una estación base y una terminal móvil. Mediante el servidor web al niño se le enseña Hangul o Inglés, siendo la curva de aprendizaje adaptativa para la edad del niño, utilizando señas lingüísticas, corporales o quirológicas. La base de datos cuenta con animaciones, objetos reales y la información correspondiente a lo que se está

mostrando en pantalla. (OMPI, 2023)

KR100730573B1 Sign Language Phone System using Sign Recognition and Sign Generation:

Hace referencia a un sistema de lengua de señas que entabla la comunicación entre personas sordas y oyentes mediante un teléfono inteligente. Hace uso de una unidad de generación de voz, la cual sintetiza a partir de datos de imágenes de la lengua de señas y genera frases en Hangul. La unidad de audio emite dichas frases mediante la voz sintetizada. Asimismo, hay una unidad que genera imágenes de señas provenientes de la voz del emisor en Hangul. Posteriormente, una unidad adicional hace uso de un avatar para que represente las señas correspondientes en Hangul. Estos sistemas hacen uso del reconocimiento de manos, procesos de stemming, movimiento, postura, animación 3D y todo se basa en una base de datos con las animaciones de la lengua de señas. (오영준, 2005)

CN102939791B, For having the hand communication assistant of people of the sense of hearing, speech and dysopia:

La invención hace referencia a un método y un asistente de comunicación manual diseñado para la interacción entre las personas con dificultades auditivas, del habla o dislexia y entre las personas que no posean ninguna dificultad así. El sistema hace uso de un motor de transformación de texto a voz, para así mismo convertir la entrada de texto en voz permitiendo que el usuario pueda comunicarse con otros dispositivos. Hace uso de un motor de reconocimiento automático de voz para traducir la entrada fonética a texto, gestos o expresiones faciales. Asimismo, hace uso de una unidad de visualización para mostrar la salida de texto que se ha generado. (查鲁达塔·维特豪尔·贾达夫, 2010)

US8793118B2, Adaptive multimodal communication assist system.

Hace referencia a un método implementado por computadora diseñado para asistir a un usuario en el aprendizaje y la comunicación en un lenguaje de comunicación visual en múltiples modos:

Haciendo uso de una aplicación de asistencia a la comunicación multimodal integrada en un medio de almacenamiento legible por computadora, ejecutable por el procesador del usuario. La aplicación ofrece una interfaz interactiva para facilitar la comunicación en el lenguaje de comunicación visual en los diversos modos disponibles. Por otro lado, ofrece al usuario una serie de mapeadores de comunicación multimodal a través de la interfaz interactiva de la aplicación. Estos mapeadores tienen la función de transformar una entrada modal en uno de los modos a una salida modal en uno o varios de los otros modos de comunicación disponibles.

Asimismo, calcula un factor de retardo para el usuario basado en la evaluación de los tiempos de respuesta del usuario al repetir cada uno de los gestos pre-almacenados presentados junto con un conjunto correspondiente de palabras. Este cálculo se realiza utilizando un conjunto específico de fórmulas definidas en la aplicación de asistencia a la comunicación multimodal. (Srinivasa, 2011)

US11055521B2, Real-time gesture recognition method and apparatus. A method for real-time recognition, using one or more multi-threaded processors, of a gesture communicated by a subject, the method comprising:

Hace referencia a un proceso implementado por múltiples subprocesos y procesadores multihilo para reconocer gestos a partir de imágenes y datos no visuales, entre estos subprocesos se encuentran los conjuntos de fotogramas de imágenes que se asocian con el gesto, un subproceso de gestos que no están asociados y posteriormente los datos son almacenados en una memoria compartida la cual se comparte a los procesadores multihilos.

Para la detección y reconocimiento de gestos existen diversos procesos los cuales se encargan de aplicar una red neuronal convolucional tridimensional el cual se encarga de identificar el movimiento asociado con el gesto realizado, procesamiento espacial y de color en las imágenes, procesamiento de datos contextuales basados en datos no visuales y por consiguiente combinando todos estos resultados para la identificación del gesto. Finalmente, mediante la red neural recurrente se determina si la identificación corresponde a un gesto específico mediante el uso de dos conjuntos de imágenes. (Chandler, 2018)

US20220103679A1, Communication Application for Blind and Normal People with Deaf People (HOPE Tech).

Hace referencia a un método de comunicación bidireccional entre una persona sorda que utiliza el lenguaje de señas y una persona ciega que habla, el método comprende de:

Un método, un sistema y un algoritmo de programa incorporado mediante un software en tiempo real para facilitar la comunicación bidireccional entre una persona sorda que usa lenguaje de señas y una persona ciega que habla. El método y el sistema permiten la comunicación utilizando un único dispositivo de comunicación con software en tiempo real.

Asimismo, el dispositivo realiza la conversión de texto a voz para la persona sorda y de habla a lenguaje de señas para la persona ciega en tiempo real. Mediante la utilización de los servicios de Google, convierte en texto y viceversa en tiempo real, por lo que no hay necesidad de más dispositivos o aditamentos para que funcione.

El software está disponible en diferentes idiomas y con la capacidad de ser expandido disponiendo de una base de datos, las cuales contienen palabras y frases técnicas, las cuales pueden ser personalizadas según el usuario lo necesite. Por lo tanto, el software tiene la capacidad de comunicarse mediante texto a voz, lengua de señas y viceversa en tiempo real. (Zare, 2020)

US20060074624A1- SIGN LANGUAGE VIDEO PRESENTATION DEVICE, SIGN LANGUAGE VIDEO I/O DEVICE, AND SIGN LANGUAGE INTERPRETATION SYSTEM.

Hace referencia a un dispositivo de asistencia para interpretación de lengua de señas, es un sistema integrado diseñado para facilitar la comunicación entre personas sordomudas y no sordas. Este dispositivo incluye un dispositivo de visualización que muestra vídeos en lengua de signos y un dispositivo de fijación para posicionar este dispositivo frente a los ojos de la persona sordomuda para una visualización óptima.

Asimismo, cuenta con un dispositivo de conexión de videoteléfono que transmite vídeos en lengua de signos desde un terminal de videoteléfono al dispositivo de visualización. El componente de entrada/salida de vídeo de lengua de signos, que incluye una cámara ubicada en la cintura de la persona sordomuda, captura la lengua de signos. Esta información se envía al terminal de videoteléfono.

El sistema integra un sistema de interpretación del lenguaje de señas, el cual brinda servicios de interpretación para facilitar la comunicación fluida entre personas sordomudas y no sordas, aprovechando el dispositivo de entrada/salida de vídeo de lengua de signos.

Un dispositivo de asistencia a la interpretación de la lengua de señas incluye un dispositivo de visualización para mostrar un vídeo en lengua de señas, un dispositivo de fijación para fijar el dispositivo de visualización delante de los ojos de la persona sordomuda, y un dispositivo de conexión de videoteléfono para suministrar al dispositivo de visualización un vídeo en lengua de señas recibido por un terminal de videoteléfono. El dispositivo de entrada/salida de vídeo de lengua de señas incluye una cámara de imágenes de lengua de señas para capturar la lengua de señas de la persona sordomuda para el dispositivo de presentación de vídeo de lengua de signos y un dispositivo de fijación de cintura para fijar la cámara de imágenes de lengua de signos en la cintura de la persona sordomuda, de forma que la lengua de signos de la persona sordomuda capturada por la cámara de imágenes de lengua de signos se proporcione al terminal de videoteléfono. Un sistema de interpretación del lenguaje de señas proporciona un servicio de interpretación del lenguaje de señas cuando una persona sordomuda conversa con una persona no sordomuda utilizando el dispositivo de entrada/salida de vídeo del lenguaje de señas. (Sahashi, 2002)

US20220327961 - REALTIME AI SIGN LANGUAGE RECOGNITION.

Hace referencia a un método de traducción de lengua de señas mediante el uso de inteligencia artificial para su reconocimiento, este método involucra capturar imágenes o secuencias de ellas con un dispositivo de entrada, como una cámara integrada en un celular, y transmitir estas características a un servidor o dispositivo externo. Posteriormente, se ejecuta un algoritmo en un dispositivo separado para analizar estas características y producir una salida. Puede utilizarse en tiempo real, para crear subtítulos en tiempo real sobre la información. También ofrece la posibilidad de presentar las traducciones más probablemente acertadas y solicitar la confirmación del usuario. (Kelly, 2020)

KR1019150880000 - SIGN LANGUAGE INTERPRETER.

La presente invención se refiere a un intérprete de lenguaje de señas, que comprende: una parte del cuerpo que tiene una pantalla formada en ambos lados del mismo; una parte de la cámara formada en el cuerpo y que fotografía los gestos del lenguaje de señas de una persona que muestra el lenguaje de señas; y una parte de interpretación que incluye una parte de procesamiento de imágenes que recibe una imagen adquirida por la parte de la cámara y extrae los gestos del lenguaje de señas, una parte de base de datos en la que se emparejan y almacenan los gestos y las palabras del lenguaje de señas, una parte de análisis que analiza las palabras emparejadas con los gestos del lenguaje de señas extraídos de la parte de procesamiento de imágenes y los gestos del lenguaje de señas extraídos de la parte de base de datos para extraer frases, y una parte de control que muestra las frases extraídas por la parte de análisis en una pantalla. (Shin, 2017)

CN210402846 - SIGN LANGUAGE TRANSLATION TERMINAL AND SIGN LANGUAGE TRANSLATION SERVER.

Hace referencia a un modelo de utilidad, proporciona un terminal de traducción del lenguaje de señas y un servidor de traducción del lenguaje de señas, y se relaciona con el campo de la traducción del lenguaje de señas. De acuerdo con la realización del modelo de utilidad, las acciones del lenguaje de señas pueden traducirse a lenguajes comunes, los lenguajes comunes se convierten en datos de audio de timbre de destino conforme a los hábitos de uso de los usuarios para su reproducción, y se mejora la experiencia de uso de los usuarios. El terminal de traducción de lengua de signos comprende una cámara, un módulo de traducción, un módulo de edición de voz y un dispositivo de salida de audio, en el que la cámara está conectada con el módulo de traducción, el módulo de traducción está conectado con el módulo de edición de voz, y el módulo de edición de voz está conectado con el dispositivo de salida de audio; la cámara se utiliza para grabar una primera imagen de acción de lengua de señas; el módulo de traducción se utiliza para traducir las acciones del lenguaje de señas en la primera imagen de acción del lenguaje de señas a un primer lenguaje común; el módulo de edición de voz se utiliza para seleccionar un tono de destino de los múltiples tonos y convertir el primer lenguaje común en datos de audio del tono de destino; y el dispositivo de salida de audio se utiliza para reproducir los datos de audio. El traductor de lengua de señas se aplica a la traducción de lengua de señas. (Baoming, 2020)

KR1020200094570 - SIGN LANGUAGE INTERPRETATION SYSTEM INCLUDING SIGN LANGUAGE GLOVES AND LANGUAGE CONVERTING GLASSES.

Hace referencia a un sistema de interpretación de lenguaje de señas que incluye guantes que pueden convertir el lenguaje de señas de una persona con discapacidad auditiva en lenguaje general y gafas de conversión de lenguaje que permiten a una persona con discapacidad auditiva reconocer fácilmente el lenguaje general. Mediante el uso de la presente invención, el lenguaje de señas se convierte en lenguaje general y el lenguaje de las personas en general se puede convertir en texto para que una persona con discapacidad auditiva pueda comprender mejor el lenguaje. Además, el sistema de interpretación del lenguaje de señas reconoce integralmente los patrones del lenguaje de señas para ser entrenado en los patrones de los lenguajes de signos naturales o idiomáticos a través del aprendizaje automático y, por lo tanto, la tasa de reconocimiento del sistema de interpretación del lenguaje de señas de la presente invención puede aumentar significativamente en comparación con otros sistemas de interpretación del lenguaje de señas. (Yong, 2020)

CN209708423 - PORTABLE SIGN LANGUAGE TRANSLATOR.

El modelo de utilidad hace referencia a un dispositivo de traducción, específicamente a una máquina portátil de traducción de lengua de señas. El traductor de lengua de señas comprende un cuerpo traductor de lengua de señas, en el que una cámara de captura de movimiento corporal está, el cuerpo traductor de lengua de signos situado debajo de la cámara de captura de movimiento de las extremidades. El dispositivo puede ser colgado alrededor del cuello mediante una cuerda de suspensión. (Xiaohua, 2019)

JP2003140542 - SIGN LANGUAGE TRANSLATING DEVICE

Hace referencia a un dispositivo de traducción del lenguaje de señas el cual cuenta con un almacenamiento de imágenes de la lengua de señas, un medio para visualizar dichas imágenes y un medio de instrucción, posteriormente la imagen almacenada se muestra en pantalla. (Yoshikazu et al, 2003)

JP2016038748 - SIGN LANGUAGE CG GENERATION DEVICE AND SIGN LANGUAGE CG GENERATION PROGRAM.

Hace referencia a un dispositivo de generación de CG (character generator) de lengua de señas el cual está compuesto por varias secciones como el almacenamiento para guardar múltiples frases de la lengua, las frases están compuestas

de secuencias de movimientos específicos de la lengua.

Asimismo, se dispone de un análisis de mensajes telegráficos, los cuales se encargan de adquirir e interpretar el mensaje ingresado.

Posteriormente, utiliza una sección de generación de fila de movimiento de lengua de señas enlazando los movimientos asociados con los códigos interpretados, generando la secuencia de movimiento de la lengua de señas y finalmente generando un video CG el cual representa los movimientos de la frase que se ha detectado. (Makiko et al, 2016)

KR102399683 - SIGN LANGUAGE SERVICE SYSTEM FOR PROVIDING SIGN LANGUAGE BASED ON 3D SIGN LANGUAGE MOTION LEARNING AND SIGN LANGUAGE SERVICE PROVIDING METHOD USING SAME.

Hace referencia a un método para proporcionar un servicio de lengua de señas, el cual está basado en el aprendizaje 3D del movimiento efectuado en la lengua de señas. El servicio funciona mediante un servidor de servicios interconectados con una terminal de usuario, el cual recopila un video de la lengua de señas y un guion. Posteriormente, se extraen los puntos característicos de la lengua de señas, con el cual se establece un modelo de aprendizaje para la lectura de dichos movimientos en relación con los puntos especificados. Se empareja la palabra con el movimiento de la lengua de señas y posteriormente esta lectura es desplegada mediante un dispositivo inteligente para la interpretación de dichas señas. (Seon, 2022)

CN102723019 - SIGN LANGUAGE TEACHING SYSTEM.

Hace referencia a un sistema de enseñanza de la lengua de señas el cual está compuesto por un guante de datos, una computadora con una cámara y un software de enseñanza de la lengua. Asimismo, hace uso de un sensor colocado en el guante de datos, el cual está sincronizado con el software, el cual almacena una biblioteca de recursos de la lengua de señas, un módulo de demostración de la lengua y un módulo de detección de vídeo y audio. (Changwei, 2012)

KR1020220126305 - SIGN LANGUAGE TRANSLATION DEVICE.

Hace referencia a un dispositivo de traducción de lengua de señas, el cual reconoce el movimiento de la lengua. Su funcionamiento es mediante el uso de un guante de reconocimiento de la lengua de señas, una cámara y una terminal de traducción de la lengua de señas. (Youl et al, 2023)

JP2023090200 - SIGN LANGUAGE LEARNING DEVICE, SIGN

LANGUAGE LEARNING METHOD AND SIGN LANGUAGE LEARNING PROGRAM.

Hace referencia a un dispositivo de aprendizaje de la lengua de señas, el cual puede montarse en la cabeza de un usuario y está configurado para que las manos del usuario puedan reconocerse. El dispositivo incluye un modelo que simula ver desde el punto de vista del usuario y a su vez que las señas puedan mostrarse dentro de su campo de visión. Asimismo, cuenta con una función para ver todo desde el punto de vista de una tercera persona. Todo el dispositivo es visualizado de manera tridimensional. (Yuki et al, 2023)

CN103136986 - SIGN LANGUAGE IDENTIFICATION METHOD AND SIGN LANGUAGE IDENTIFICATION SYSTEM.

Hace referencia a un método de identificación de la lengua de señas, el cual recopila imágenes de las áreas marcadas, identificación de dichas áreas marcadas, generación de comandos de control correspondiente a los gestos y la conversión de dichos comandos en la identificación de la lengua de señas. (Minjuan et al, 2013)

US6477239 - SIGN LANGUAGE TELEPHONE DEVICE.

Hace referencia a un dispositivo telefónico de lengua de señas, el cual permite a una persona con discapacidad auditiva que utiliza la lengua de señas pueda conversar con una persona que no tenga deficiencias auditivas en un lugar distante y sin importar si la persona no conoce la lengua de señas. El dispositivo telefónico de lengua de señas se coloca al lado de la persona con discapacidad auditiva, y los gestos de las manos del lenguaje de señas introducidos desde un medio de entrada de lenguaje de señas se reconocen como lengua de señas, y la lengua de señas reconocida se traduce al japonés. Posteriormente, es traducido y convertido mediante voces sintetizadas y se transmite a un videoteléfono situado en el lado de la persona sin discapacidad. Las voces del videoteléfono se reconocen, y el japonés reconocido se traduce a la lengua de señas para generar animaciones en la lengua de señas y se muestran en la pantalla de una televisión al lado de la persona con discapacidad auditiva. (Masaru et al, 2002)

KR1020150044084 - SIGN LANGUAGE RECOGNITION DEVICE.

Hace referencia a un dispositivo de reconocimiento de la lengua de señas que comprende de guantes con un sensor de medición de la flexión el cual mide la información de la flexión de los dedos y un sensor de medición de la dirección que mide la información de la dirección de las manos. Asimismo, cuenta con una parte para el

reconocimiento de la lengua de señas que reconoce las señas basándose en la información de la flexión de los dedos y la información de la dirección de las manos, adicionalmente los guantes cuentan con un sensor de medición de la anchura que mide la información de la anchura entre los dedos adyacentes. (Ho et al, 2015)

MARCO CONCEPTUAL (Marco Teórico)

1- La lengua de señas mexicana

“La lengua de señas es la lengua natural de las personas sordas. A diferencia del lenguaje oral, la lengua de señas se basa en las expresiones faciales y en diversos movimientos de las manos, los brazos y el cuerpo.” (Mexicana, 2017)

A pesar de que la comunicación basada en señas es tan antigua como la misma humanidad las lenguas que han sido basadas en dichas señas han tenido un camino muy largo y complicado para poder ser admitidas dentro de la educación y en la sociedad misma para poder reforzar la identidad y cultura de la comunidad sorda. (Esquivel, 2022)

En cada país se utiliza una diferente lengua de seña, en México esta es conocida como la Lengua de Señas Mexicana (LSM) sin embargo, debido a la existencia de la diversidad de lenguas en el país esto ha ocasionado que surjan diferentes lenguas de señas en comunidades indígenas y una de las más destacables es la Lengua de Seña Maya Yucateca. La LSM cuenta con su propia estructura lingüística, la cual está compuesta por signos visuales, los cuales son utilizados para articular y comunicar emociones y pensamientos entre la comunidad sorda. La lengua permite que la persona sorda pueda adquirir y desarrollar sus capacidades sociales y cognitivas con su comunidad y asimismo con las personas que conozcan o se encuentren aprendiendo la lengua de señas. Esto es posible debido a que una gran parte de las personas sordas son bilingües debido a que conocen la LSM y eso les permite aprender español como su segunda lengua y al mismo tiempo esto funciona con las personas oyentes que al saber español pueden aprender algún otro idioma o una lengua de señas. (Esquivel, 2022)

Asimismo, una idea errónea que se ha tenido sobre la lengua de señas es que esta solamente existe como una traducción del idioma hablado. Esta idea termina siendo reduccionista debido a que en el sistema de comunicación y expresión las señas poseen gestos y movimientos corporales los cuales requieren agudizar la mirada de quienes lo practican para poder interpretarlo de manera correcta teniendo que enfocarse en los ojos y aprender a deletrear mediante el movimiento que observan en la boca. (Quintero, 2022)

La lengua de señas no es una mera interpretación de lo hablado, sino un idioma único y alternativo, tan complejo, tan rico y tan efectivo para el pensamiento y la transmisión de la cultura como lo es cualquiera otra lengua. (Esquivel, 2022)

En 2003 la LSM fue declarada como una lengua nacional como es el español o las lenguas indígenas debido a que antes de ello la enseñanza se enfocaba en la lectura de los labios y el

uso de la voz lo cual era definido como oralismo. Posteriormente en 2018 de acuerdo a los Lineamientos Generales de Accesibilidad al Servicio de Televisión Teledifundida se estableció que aquellos canales que fueran transmitidos por televisión en el 50% del territorio o más tendrían que contar con la LSM o un subtítulo para brindar mayor visibilidad a la comunidad y la lengua de señas mexicana. (Mexicana, 2017)

2- La historia de la lengua de señas a nivel internacional

A nivel mundial, la historia de la lengua de señas se tiene registrado que desde el siglo XVI hay referencias sobre el uso de señas por parte de personas sordas, sin embargo, hasta finales del siglo XVII se tiene registro de una descripción de las señas conformando un código lingüístico. Posteriormente en 1755 el francés Charles Michel de L. Epée fundó en París la primera escuela pública para personas sordas, desarrolló un alfabeto, lenguaje signado y la dactilología debido a todos estos avances por su parte se le ha sido considerado la figura más importante en la educación de sordos. Debido a esto ocurrió la primera revolución en la educación de personas sordas, donde adicionalmente a la escuela pública para sordos, también se fundan otras escuelas con el uso del lenguaje mímico gestual. (Peña et al., 2022)

Asimismo, existen autores que han remarcado que antes del siglo XVII los registros sobre la lengua de señas son prácticamente nulos debido a que la educación del sordo en ese entonces estaba caracterizada por la exclusión de estas personas, el negativismo, la marginalización de estos y el pesimismo. (Peña et al., 2022)

En el siglo XX antes de que se diera el desarrollo de la lengua de señas de manera histórica de manera lingüística, se tienen registros de la creación de la FMS a manera de asociación internacional en Roma, Italia en 1950 siendo reconocida posteriormente por UNESCO el considerar a la lengua de señas como la lengua natural y materna de un niño sordo en 1954. (Peña et al., 2022)

La segunda revolución en la educación sorda se da en 1960 debido a William Stokoe el cual fundamentaba que la lengua de señas era un sistema lingüístico el cual al igual que en otras lenguas debía ser respetado. Asimismo, en la conferencia Mundial acerca de las Necesidades Educativas Especiales en 1994 se señaló que se debe garantizar que todas las personas sordas tengan a su alcance la enseñanza de dicha lengua acorde a su país, siendo esto un derecho para estas personas. (Peña et al., 2022)

En 1620 el pensamiento más aceptado era que las personas sordas no podían comunicarse y esto cambió cuando el doctor Juan Pablo Bonet “realiza el primer tratado moderno de fonética y logopedia en el que se publica una serie de configuraciones alfabéticas creadas con las manos” (Redactor Web, 2023)

3- La historia de la lengua de señas mexicana en Latinoamérica

Asimismo, el profesor francés Eduardo Alfonso Huet Merlo fue conocido por impulsar la educación para niños sordos en Francia, Brasil y posteriormente en 1866 mediante una invitación de Benito Juárez el profesor llegó a México para instituir la primera escuela para niños sordos en México. El proyecto fue llevado a cabo gracias al filántropo José Urbano Fonseca, el proyecto inicial comenzó con solo tres alumnos. (Redactor Web, 2023)

En febrero de 1867, el número aumentó a doce alumnos, entre estos se encontraban seis niñas y seis niños, los cuales por primera vez acudían al Colegio de San Gregorio en la Ciudad de México. Esta fue la primera generación de la Escuela de Sordomudos en México. (Esquivel, 2022)

Asimismo, después de la caída de Maximiliano de Habsburgo, el gobierno de Juárez impulsó la escuela Municipal de Sordomudos a nivel nacional para brindarle un mayor reconocimiento en todo el país, volviéndose así la Escuela Nacional de Sordomudos.

A pesar de que la primera escuela haya sido fundada en 1866, la LSM fue reconocida hasta 2003 y desde entonces se ha incrementado el esfuerzo para la visibilización de la lengua, su divulgación y el fomento de su enseñanza en escuelas y comunidades. Esto se debe a que la LSM no solamente es una herramienta con la función de comunicar, sino una forma de expresar la identidad de la cultura sorda en México. Mediante la LSM se transmiten historias, tradiciones y valores, además de lograr adaptar mediante las expresiones elementos que caracterizan las diferentes regiones dentro del territorio mexicano. Sin embargo, a pesar del reconocimiento legal en 2003 y el impulso a la divulgación de la LSM, esta lengua aún se sigue encontrando con diversos problemas como el acceso a la educación e información. Un avance que ha ocurrido dentro de este campo ha sido el impulso a la elaboración de material educativo, canales de televisión transmitidos con interpretación de LSM y de incentivar a más personas a convertirse en intérpretes profesionales de la lengua. En la actualidad, debido al avance tecnológico, esto ha logrado que la LSM pueda ser difundida de manera más fácil mediante videos, aplicaciones para celulares, plataformas en internet, etc. Todo esto ha llevado a que la preservación de la lengua pueda continuar, aunque el mundo y la información esté en un constante cambio. (Redactor Web, 2023)

En 2017 la Organización de Naciones Unidas estableció el 23 de septiembre como el Día Internacional de las Lenguas de Señas, con el propósito de resaltar “una oportunidad única para apoyar y proteger la identidad lingüística y la diversidad cultural de todas las personas sordas y otros usuarios de la lengua de signos”. (Esquivel, 2022)

En México, según un censo realizado por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y

Geografía) en 2020, se tenía registrado que había alrededor de cinco millones de personas las cuales poseían un impedimento auditivo y si bien en los datos oficiales se tiene registrado que solamente 250,000 personas utilizan la lengua de señas también se descubrió que existían otras lenguas o sistemas de signos entre la comunidad purépecha en Michoacán y la Lengua Maya Yucateca en el sur. (Esquivel, 2022)

En noviembre del 2021 el Congreso Mexicano impulsó y aprobó una reforma a la Ley General con el objetivo de la inclusión de personas con discapacidades la cual mediante la Secretaría de Salud promueve que el personal médico esté capacitado en LSM y asimismo mediante la Secretaría de Educación Pública (SEP) se estableció que el modelo de educación a utilizarse contaría con la LSM y lenguas indígenas. (Esquivel, 2022)

Asimismo, mediante toda la difusión que ha recibido la LSM a lo largo de los años, esta se ha convertido en una de las lenguas nacionales del patrimonio lingüístico de México a la cual se le ha asignado una celebración a nivel nacional desde el 10 de junio de 2005 el cual es conocido como el Día Nacional de la Lengua de Señas Mexicana. (Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2019)

4- ¿Lengua o lenguaje de señas?

A lo largo de los años también ha surgido una confusión en la manera correcta para referirse a este medio de comunicación debido a que la confusión ha persistido en si se le llama lengua o lenguaje de señas. La manera correcta para referirse a este medio es “Lengua de Señas” debido a que es una lengua la cual posee su propia estructura, gramática e historia de las personas sordas.

¿Por qué? Porque es la lengua o el idioma propio de las Personas Sordas, que tiene su propia historia, su gramática y su estructura.

La diferencia que existe entre la lengua y un lenguaje, es que el lenguaje se refiere a la capacidad de comunicarse y de expresar sentimientos, es decir, existen muchos lenguajes para poder efectuar dicha comunicación. En cambio, la lengua se refiere al código que solamente los miembros o hablantes de una comunidad aprenden para poder comunicarse entre si. (Visualfy, 2018)

Dentro de la comunidad sorda, aún hoy en día existe una confusión entre el nombre correcto para referirse a esta lengua debido a que en Sudamérica y Centroamérica se utiliza el término de “Lengua de Señas”, sin embargo en España esta es conocida como “Lengua de signos Española”. La palabra signo y seña poseen una historia diferente, sin embargo, vienen del mismo origen etimológico. (Visualfy, 2018)

5- Estructura y reglas de la lengua de señas mexicana (LSM)

La lengua de señas mexicana (LSM) cuenta con su propio diccionario y entre los puntos a destacar se encuentra la universalidad de las señas utilizadas lo cual hace referencia a que si bien puede creerse que las mismas señas son utilizadas por todas las personas sordas a nivel internacional esto realmente no es así debido a que en cada país se tiene una lengua de señas específica debido al idioma utilizado en ese país y adicionalmente de los regionalismos que existen en ella. Asimismo, una persona la cual aprende la lengua de señas también debe ser considerada como bilingüe.

Entre otras de las reglas del LSM se menciona que aquellas personas que se dediquen a la interpretación de manera profesional o a materia de enseñanza deben de vestir ropa de un color liso la cual haga contraste con el color de piel para ofrecer una mayor claridad a la persona que se le está enseñando o para el servicio de interpretación que se esté ofreciendo. (Redacción, 2021)

Asimismo, dentro de la estructura utilizada en la Lengua de Señas Mexicana (LSM) la dactilología es utilizada especialmente en el abecedario y cada palabra puede ser representada mediante las manos y sus diferentes posiciones. Por otro lado, los ideogramas que son utilizados hacen referencia a una palabra la cual puede variar dependiendo de las configuraciones utilizadas en las señas, por ejemplo la palabra “mamá” es articulada con la configuración de la letra “m” mediante las manos, sin embargo, esta se golpea varias veces en los labios para dar a entender la palabra “mamá” y no solamente se entienda como la letra “m”.(Redacción, 2021)

Como en cualquier idioma, al momento de querer introducirse se debe aprender lo más básico, es decir, iniciar simplemente por expresiones de saludo como buenos días, buenas noches, por favor, etc. Definitivamente, el aprender el abecedario en la lengua de señas es un factor importante, ya que este sirve para poder deletrear nombres y al igual que otros idiomas esta lengua requiere que la persona esté actualizándose constantemente debido a la existencia de diferentes metodologías, una de ellas siendo el llevar el mismo orden sintáctico que en el idioma español hablado realizando señas que formen las palabras para expresar lo que se quiere comunicar. Por otro lado, la otra metodología consiste en el lenguaje natural que utilizan las personas sordas, es decir, utilizando su propia gramática. (Redacción, 2021)

La lengua de señas Mexicana (LSM) al igual que otros idiomas comparte el hecho de poseer su propio vocabulario y sistema de reglas morfosintácticas, pragmáticas, semánticas y si bien el vocabulario no es el mismo en todas las lenguas de señas, es decir no es universal, la única constante que si mantiene a través de todas estas lenguas es que comparten la modalidad

gestual para poder realizar la comunicación necesaria.

La estructura de las lenguas orales y de señas se diferencian en la estructura que tienen, ya que las lenguas orales están basadas en la percepción auditiva para poder comprender el mensaje que se está transmitiendo. Por otro lado, las lenguas de señas están fundamentadas en la percepción visual para entender el mensaje que se está transmitiendo. Por ejemplo, varias de las comparaciones que existen entre estas dos lenguas son las siguientes:

Gráfico 1:

Lenguas Orales	Lenguas de Señas
Atención auditiva	Atención visual
Memoria auditiva	Memoria visual
Espacio lineal	Espacio tridimensional
Emisión vocal	Emisión espacio- corporal
Secuencialidad	Simultaneidad

En general, las lenguas de señas son independientes de las lenguas orales y siguen su propia línea de desarrollo.

Fuente: Art School, 2023.

Los movimientos realizados en la lengua de señas son el núcleo de su comunicación para poder transmitir dichos mensajes, sin embargo, existen otros factores como la expresividad, el ritmo en el cual se realizan los movimientos y la mirada para poder transmitir correctamente el mensaje y dependiendo de como estos sean realizados, el significado del mensaje podría cambiar. (Art School, 2023)

Dentro del signo gestual la cual hace referencia a los comportamientos cooperativos y comunicativos que pueden ser percibidos mediante el canal visual, este resulta de gran importancia para el desarrollo de las competencias lingüísticas de una persona debido a que para que la persona pueda comunicarse correctamente utilizando el lenguaje primero tiene que entender la comunicación mediante gestos. La comunicación gestual fue la base para poder entablar la comunicación lingüística debido a que al poder transmitir y entender mensajes mediante gestos naturales, consecuentemente se pudo realizar una infraestructura para compartir intenciones o propósitos con otras personas llevando a alcanzar la capacidad para que existiera el aprendizaje cultural.

Esto se puede notar en los bebés debido a que al no saber hablar, comunican sus necesidades mediante la comunicación gestual, inclusive esto no solamente puede ser observado en bebés sino en adultos los cuales hacen uso de la mímica cuando no pueden utilizar el lenguaje vocal o no es sencillo poder transmitir lo que quieren oralmente en ese contexto como por ejemplo, situaciones de ruido extremo o cuando se desconoce el lenguaje que está utilizando la otra persona con la que se está entablando una conversación. (Anales

RANM, 2020)

6- La lengua de señas y la filosofía filogenética

Analizando esto desde una filosofía filogenética la cual se refiere al estudio en la biología para analizar el origen y desarrollo evolutivo de las especies (Montagud, 2020) se puede plantear la idea de que la comunicación de los seres humanos fue realizada mediante gestos como la ya mencionada mímica debido a que esta es parte de la tendencia de los humanos para poder procesar e interpretar los mensajes u acciones que otras personas están realizando de esta manera, asignando sentimientos, intenciones o estados emocionales en la persona que están imitando mediante la mímica. Asimismo, un gesto simple como el señalar se basa en la inclinación innata de los seres humanos de seguir la mirada hacia la dirección de un estímulo u objetivo externo. (Anales RANM, 2020)

Si bien se puede pensar que las personas que ya poseen una comunicación lingüística sólida mediante el uso de un lenguaje no necesitarían utilizar la comunicación gestual a excepción de momentos donde se dificulte hacer uso de la expresión oral, se demuestra lo contrario debido a que cuando una persona se está comunicando de manera verbal esta tiende a utilizar gestos para hacer de acompañamiento al mensaje oral que está transmitiendo, incluso esto sucediendo cuando la otra persona a la que se le transmite el mensaje no esté viendo estos gestos teniendo como ejemplo a aquellas personas que mueven las manos cuando están realizando una llamada telefónica. Todos estos gestos son utilizados con la finalidad de complementar o reforzar en el proceso de la transmisión de un mensaje. (Anales RANM, 2020)

Aquellos gestos que son realizados para llevar la atención hacia un punto en específico el cual se encuentra dentro del contexto perceptual inmediato se les conoce como gestos deícticos y, por otro lado, los gestos icónicos sirven para guiar hacia algo que no se encuentra en el contexto perceptual inmediato mediante comportamientos o la simulación de realizar una acción. Como bien ya ha sido mencionado el utilizar el dedo índice para señalar, este es un gesto conocido como gesto prototípico y es uno el cual se encuentra dentro de todo tipo de sociedades conocidas a la fecha, al igual que la lengua de señas este gesto puede tener variaciones y la acción de apuntar puede ser realizada utilizando los labios o la barbilla. (Anales RANM, 2020)

La transmisión y expresión de la información mediante el uso de un sistema de lenguaje estructurado inicialmente tienen de base a la comunicación gestual, posteriormente siendo reemplazado por la mímica y el acto de señalar debido al aprendizaje social realizado en cada comunidad debido a la capacidad humana para poder imitar y aprender los unos de los

otros, logrando así en el proceso poder reconocer la forma en la que se sentían las otras personas, es decir pudiendo entender aquellos sentimientos, intenciones o pensamientos. Mediante esta trayectoria en la evolución, los humanos crearon reglas y normas gramaticales que se basaron en construcciones lingüísticas para poder crear mensajes más elaborados que pudieran ser utilizados en aquellas situaciones comunicativas, las cuales se repetían. (Anales RANM, 2020)

Así como en otros signos lingüísticos existen dos planos los cuales son la expresión kinésica visual (el significante) y la representación de un concepto u imagen mental (el significado) se destaca que los signos gestuales toman en cuenta la iconicidad y la arbitrariedad, es decir que estos pueden tener una relación más directa entre el signo y el significado o en su defecto una relación más alejada con lo que quieren representar. Asimismo, también existen los signos icónicos kinésicos los cuales representan el movimiento y la forma en relación con el espacio. Algo a tomar en cuenta es que los clasificadores los cuales hacen referencia a movimientos de mano específicos mediante el movimiento describen un objeto o lugar para brindar mayor información sobre ello, estos pueden ser semánticos, personales, congelados, guiadores de dirección o FEMS (formas específicas en movimiento).

Dentro de la estructuración de la Lengua de Señas Mexicana (LSM) esta es representada de una manera diferente a la lengua oral, pudiéndose representar de las siguientes formas:

Gráfico 2:

Tiempo – objeto – sujeto – verbo

Tiempo – lugar – sujeto – objeto – verbo

Fuente: Art School, 2023

Dentro de los elementos de señas se encuentra la configuración la cual se refiere a la forma que toma la mano cuando realiza una seña, la orientación para definir su relación en torno al cuerpo, el movimiento debido a que diversas señas requieren de este mismo para poder ser representadas correctamente por lo cual pueden tomar diferentes formas, la colocación haciendo referencia al espacio en donde se realizan estas señas y la expresión siendo estos los gestos y las actitudes complementando la LSM. (Art School, 2023)

7- Desafíos para las personas con discapacidad auditiva

Debido a que cuando una persona nace con una discapacidad auditiva de mayor o menor grado eso es algo que consecuentemente se volverá una barrera para la interacción social con su entorno por lo cual esto termina afectando en mayor medida en diferentes áreas de su vida como lo social, su desarrollo educativo y profesional. (Consejo Nacional para el Desarrollo y

la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2016)

Si bien en la población que padece una discapacidad auditiva esto los orilla a la LSM el problema radica en el resto de la población que desconoce sobre esta lengua, esta puede abrir oportunidades para diversas áreas como en la salud debido a que en el Centro de Salud Dr. Galo Soberón y Parra dicho por María Guadalupe Fragoso Palafox la responsable del Área de Discapacidad de dicho centro de salud menciona que le resulta un aspecto básico que todo el personal médico tenga conocimiento de la LSM para poder realizar de manera más efectiva la manera en la que el procedimiento se lleva a cabo y poder esclarecer las dudas que tengas los pacientes sordos. En dicho centro de salud se han implementado capacitaciones para el aprendizaje de la LSM y posteriormente ampliándolo a todo el personal médico en los hospitales ubicados en la alcaldía de Azcapotzalco. Si bien esta capacitación se ha iniciado solamente en el sector de salud, también se propuso que esto fuera expandido hacia otro tipo de trabajadores como vigilantes debido a que estos son los primeros con los que usualmente una persona vaya a tener contacto al querer ingresar a un centro de salud, por lo que si en el primer contacto la comunicación no es efectiva puede complicar todo el resto del proceso para poder atender correctamente a la persona. (Rangel, 2022)

8- Accesibilidad al aprendizaje de la lengua de señas mexicana (LSM)

Una manera en la que una persona hoy en día puede aprender LSM, es mediante instituciones y profesionales capacitados para el aprendizaje de dicha lengua. Sin embargo, esta no es la única manera que existe para que una persona pueda aprender la LSM, también existen diversos recursos como el diccionario de la LSM el cual tiene como objetivo prevenir la discriminación hacia esta comunidad. El diccionario está hecho de manera en la que una persona puede aprender de manera autodidacta debido a la forma en la que está elaborado, es decir, al hacer uso de recursos visuales y tener diferentes categorías como lo que se quiere aprender, por ejemplo: saludos, animales, colores, etc. El diccionario tiene a su favor el hecho de que es un recurso el cual es gratis, lo cual amplía la posibilidad de que una persona que quiera aprender la LSM pueda hacerlo de manera en la que no necesite destinar muchos recursos a dicho aprendizaje. (Milenio Digital, 2020)

Asimismo, existen otras vías de aprendizaje para la LSM como el curso brindado por Edutin Academy el cual consta de 23 horas de duración total dividido en 7 unidades para que el estudiante pueda aprender los fundamentos de la LSM.

Por otro lado, la Academia Nacional de la Lengua de Señas no gubernamental (ONG) se enfoca en la preservación, documentación y la promoción de la LSM junto a los derechos y la educación de aquellos que tienen una discapacidad auditiva en México, por lo cual

frecuentemente se encuentra ofreciendo cursos para aquellas personas que tengan un interés en aprender esta lengua. (Milenio Digital, 2020)

En la Ciudad de México, la institución “Aprendiendo LSM” desde el 2010 se ha dedicado a promover la LSM y enseñando la lengua y, por otro lado, en Monterrey se inició un proyecto el cual fue llevado a cabo de manera virtual debido a las restricciones de salubridad por la aparición del Covid-19, su proyecto constó de ofrecer 3 diferentes cursos abarcando desde el principiante hasta el avanzado. (Milenio Digital, 2020)

9- Sordera prelingüística y sus efectos negativos

Debido a que las personas que poseen una discapacidad auditiva tienen otras capacidades, en Argentina se realizó un estudio mediante el uso de dos cuentos para conocer la capacidad de adolescentes sordos prelingüístico que tenían padres oyentes y de personas oralizadas para comparar la comprensión de narraciones de la Lengua de Señas y del español oral. En el estudio se encontró que aquellas personas oralizadas y aquellos que conocían la Lengua de Señas comprendieron de mejor manera los cuentos en Lengua de Señas en lugar del español hablado. Las personas que poseían dificultad para hablar y aquellos que tenían conocimiento de ambas lenguas tuvieron una mayor dificultad para entender ambos cuentos en los dos idiomas establecidos. Asimismo, aquellas personas las cuales poseían mayor conocimiento y experiencia en la Lengua de Señas sin necesidad de ser sordos de nacimiento, obtuvieron un mayor desempeño al momento de comprender ambas historias. (Jodar, 2021)

Si bien se sabe que el lenguaje es una herramienta la cual nos permite conectar con otras personas expresando emociones, pensamientos o sentimientos, existe una rama de la psicología llamada psicolingüística la cual se encarga del estudio de la manera en las que las personas procesan y comprenden el lenguaje abarcando desde la forma en la que este es producido, el cómo se adquiere o inclusive cuando este se llega a perder. Debido a que está ligado a la psicología, la psicolingüística realiza un énfasis en los procesos cognitivos que interfieren en el lenguaje y en el procesamiento de este. (Unir, 2023)

Por lo que se ha encontrado que la sordera desde el nacimiento o antes de la edad de 3 años puede ser una de las mayores deficiencias para que un niño pueda involucrarse en el entorno social y desarrollarse correctamente debido a que este es privado de interacciones lingüísticas por lo cual esto termina conduciendo a un aislamiento psicolingüístico de manera progresiva. (Alisedo, 2018)

Debido a que la sordera puede ser un gran obstáculo para el desarrollo correcto de una persona sobre todo en sus primeros años de vida existe la problemática de que aproximadamente solo el 5% de los hogares donde hay personas sordas el resto de la familia

utiliza la Lengua de Señas en el hogar, por lo que el aprendizaje de dicha lengua se vuelve una tarea aún más complicada para el individuo, ya que aunque estas personas puedan ejercer dicha lengua en una escuela ya sea con compañeros o maestros que estén aprendiendo la lengua o tengan algo de experiencia en ella, la cantidad y calidad de la exposición a la lengua de señas puede afectar a la forma en la que el individuo sordo aprende y de como se relaciona con su entorno. (Jodar, 2021)

Sin embargo, siempre existe la posibilidad de que los padres no estén al tanto de dicha condición en el individuo en una temprana edad, por lo que cuando inevitablemente estas familias terminan afrontando los diagnósticos brindados por los expertos, los padres pueden entrar en un duelo emocional. Dentro de este duelo se tiene registrado que una de las actitudes más comunes hacia ello es la negación a que el niño tenga una discapacidad funcional sometiendo al niño a más pruebas para poder comprobar si la información brindada es correcta mediante un examen auditivo con la esperanza de que el primer diagnóstico brindado solamente haya sido equivocado. (Díaz et al., 2021)

10- Detección de hipoacusia a edad temprana

El tamiz auditivo neonatal es necesario realizarlo en todos los niños y niñas desde el momento en el que nacen para que en caso de que exista algún problema de audición, este pueda tratarse lo más temprano posible. Esta prueba es rápida y sencilla, la cual permite la detección de una disminución en la audición o inclusive una sordera en el recién nacido, cabe destacar que esta prueba no es dolorosa ni causa molestia. La prueba consiste en la colocación de un audífono pequeño en el oído del recién nacido para poder registrar los niveles de capacidad auditiva que este tiene mediante el análisis de otoemisiones acústicas, las cuales son generadas en la cóclea. Una vez que la sordera es detectada a tiempo al individuo, se le es colocado un implante coclear para su rehabilitación junto a una terapia de lenguaje, lo cual hará que el individuo comience a desarrollar el lenguaje. Esta prueba es muy importante desde que son recién nacidos, sin embargo, en caso de haberse omitido se recomienda que en los primeros tres meses se realicen diferentes pruebas para detectar si el individuo padece de alguna discapacidad auditiva para poder iniciar el tratamiento lo más pronto posible y así evitar que este presente limitaciones en su desarrollo. (Secretaría de Salud, 2023)

Estos análisis son necesarios debido a que la sordera la cual de manera científica es conocida como hipoacusia puede ser de manera superficial, moderada, severa, profunda e inclusive anacusia o cofosis la cual es el estado en el cual la persona no puede escuchar en lo absoluto y para poder considerar que una persona entra en el rango de hipoacusia es cuando su capacidad de audición está por debajo de los 25 decibeles. Cabe destacar que las causas de una

hipoacusia en sus diferentes grados pueden ser causadas de manera hereditaria o congénitas las cuales pueden estar asociadas a algún tipo de síndrome o al nacimiento, asimismo como las infecciones virales, traumatismo, medicamentos ototóxicos, barotraumas o la exposición al ruido intenso pueden herir la membrana timpánica. Por otro lado, otras causantes pueden deberse a fenómenos metabólicos ototóxicos endógenos, los cuales son generados cuando se presenta una insuficiencia renal, hipertensión arterial o diabetes.

La forma en la que se distingue la sordera es en la categorización de esta, dividiendo en la sordera prelocutiva y la sordera poslocutiva. La sordera prelocutiva es la que sucede cuando la persona presenta la hipoacusia antes de haber podido desarrollar el lenguaje y, en cambio, la sordera poslocutiva es la que se da una vez la persona ya ha desarrollado el lenguaje. (Secretaría de Salud, 2023)

En la sordera prelocutiva es importante el análisis mediante el tamiz auditivo neonatal para que el individuo presente el mínimo de disfuncionalidad realizando el implante coclear, en este procedimiento se coloca una cadena de electrodos dentro de la cóclea y una vez este cicatriza y transcurre un mes de la cirugía, se le es colocado un componente externo el cual funciona como una antena y procesador para la recepción del sonido para que la información captada llegue al implante coclear, estimulando directamente el nervio auditivo y brindando la sensación de audición. Después de toda esta operación, el individuo necesita llevar un proceso de rehabilitación para poder desarrollar el lenguaje de la mejor manera posible. (Secretaría de Salud, 2023)

Por otro lado, también existen casos en donde los padres inscriben al individuo en una escuela regular para personas oyentes o que no poseen dicha discapacidad auditiva debido a que rechazan la idea de que el individuo no pueda escuchar, aun si los diagnósticos muestran lo contrario. Este fenómeno se debe a que los padres tienen que experimentar el duelo entre la versión ideal y la versión real del hijo social, por lo que dicha situación conduce a una tensión debido a que en la sociedad constantemente empuja situaciones o circunstancias culturales en diferentes aspectos como la paternidad, la maternidad, la niñez, la familia, etc., por lo tanto, en la mente de dichos padres después de que estos hayan sido alimentados por estas ideas al momento de afrontar la realidad esto moviliza sus sentidos subjetivos con las creencias que estos han tenido a lo largo de su vida, teniendo como ejemplo el hecho de que al momento de que nazca un niño este contara con todos sus sentidos de manera intacta. (Díaz et al., 2021)

Por lo cual esto puede llevar a que el individuo desde una temprana edad tenga mayor problemática para poder relacionarse con su entorno, normalizar el hecho de que no puede entender o aprender sobre diversos temas y consecuentemente llevándolo a un aislamiento

emocional debido a que sus capacidades han sido limitadas desde el primer momento. (Díaz et al., 2021)

11- Complicaciones en el área de salud, educación y trabajo para personas con hipoacusia

Una de las áreas de salud donde se complica más el proceso de diagnóstico es en la psiquiatría debido a que la mayor parte del diagnóstico y del tratamiento que le será otorgado al individuo se desarrolla mediante el lenguaje, por lo cual si el personal no se encuentra capacitado en la lengua de señas mexicana lo cual sucede constantemente puede conducir a un mal diagnóstico en la salud mental del individuo. Como bien se sabe el transmitir sentimientos y emociones es algo que inclusive es complicado para las personas oyentes debido a que estos se expresan de manera particular en cada persona, por lo cual en una consulta con un psiquiatra esto se vuelve más complicado debido a que el mensaje tiene que pasar por un intérprete o un familiar con el riesgo de que el mensaje o los sentimientos que se quieren transmitir sean distorsionados y a esto añadiendo el factor terapéutico que tiene el uso del lenguaje, este se ve anulado para la persona sorda al no poder expresarse como quisiera. (Rodríguez, 2022)

Idealmente, el psiquiatra debería estar capacitado para poder tratar con personas que utilicen la lengua de señas para anular la necesidad de un intérprete de por medio, sin embargo, en caso de que no sea posible una de las alternativas es que el psiquiatra mire directamente al paciente en lugar de solamente hablarle al intérprete.

Asimismo, los criterios que son utilizados en la población general y aquellos que padecen de una discapacidad auditiva no son iguales, sin embargo, está presente la falta de escalas y pruebas psicométricas adaptadas para este sector. Si bien estas unidades especializadas si existen para las personas sordas el problema radica en que estas son escasas y no pueden cumplir con la proporción de dicha población por ejemplo, en España solo existen dos unidades que se especializan en estos servicios como la Unidad de Salud Mental para Personas Sordas (USMS) y la Unidad de Salud Mental y Discapacidad Auditiva del País Vasco.(Rodríguez, 2022)

Entre la población se ha encontrado que niños y jóvenes que padecen una discapacidad auditiva tienden a tener trastornos emocionales y conductuales en un 40%-50%, dato el cual contrasta con la población general, la cual tiene un 25%. Sin embargo, un dato a resaltar es que no solamente la pérdida auditiva por si sola se asocia o genera una enfermedad mental, si no más bien que aquellas consecuencias que ocurren debido al déficit auditivo son las que predisponen a desarrollar alguna enfermedad mental. Uno de los factores que inciden en el

desarrollo de estas enfermedades es el fracaso en el ámbito escolar, por lo cual se dificultan las posibilidades poseer un mayor nivel académico como el acceso a la educación superior, esto consecuentemente lleva al individuo a tener una menor posibilidad de obtener un empleo digno debido a las bajas tasas de empleo que se tiene en las personas sordas. (Rodríguez, 2022)

A nivel mundial la Federación Mundial de Sordos (FMS) continúa en la extensión de que las oportunidades educativas sean impulsadas a un nivel mayor el cual pueda contar con el servicio de la interpretación de la Lengua de Señas asegurando de esta manera el acceso a la comunidad sorda a una educación bilingüe. Sin embargo, en el ámbito educativo existe una polémica histórica en la manera en la que los métodos, modelos y tendencias han sido implementados en el proceso formativo de los estudiantes siendo una de estas desde la posición más verticalista y otras las cuales defienden el respeto a la diversidad lingüística, cultural y comunicativa que están compuestas en la Lengua de Señas. Una de las necesidades de fomentar el respeto hacia esta diversidad es la eliminación de la obsesión de que el individuo forzosamente hable cuando lo que realmente está haciendo solamente se encuentre repitiendo palabras sin comprender su significado de manera correcta. (Peña et al., 2022)

Cuando la Lengua de Señas se está valorando uno de los factores que mas influye en él es la percepción que se tiene sobre este mismo, la primera orientación usualmente siendo negativa lo cual acarrea consigo la baja expectativa en cuanto al éxito o desarrollo académico que pueda tener la persona que hace uso de la lengua debido a que el enfoque que se tiene sobre estas personas recae en las limitaciones que tiene correspondiendo de esa manera a la concepción clínica terapéutica para lograr que el individuo haga uso del habla y pueda estar mas cerca del ideal de formar parte del mundo oyente no respetando su condición para su desarrollo en el proceso. Esta postura deriva de la tendencia oralista y de la comunicación bimodal, la cual hace énfasis en privilegiar el uso del habla y no del desarrollo cognitivo y lingüístico que se basa en la lengua de señas para su uso dentro de la comunidad sorda. Por lo cual en el momento que se observa a la lengua de señas como un recurso y no como una deficiencia se puede empezar a entender que aquellos individuos que tienen sordera tienen habilidades mentales y lingüísticas que utilizan este recurso para aprender y crecer implicando de esa manera que la lengua de señas debe ser reconocida y valorada así como cualquier otro idioma establecido en la actualidad de esa manera pudiendo incorporar en los programas educativos el uso de esta lengua para fomentar el desarrollo correcto permitiendo de esa manera aumentar la posibilidad de que el individuo tenga una probabilidad de mayor éxito desde la vista sociocultural. (Peña et al., 2022)

La finalidad de esta postura la cual aboga porque la lengua de señas sea un derecho es

para poder proveer esta lengua como una herramienta para que las personas sordas puedan comunicarse desarrollando las habilidades básicas de interacción y poder ser competentes tanto en la lengua de señas como en el idioma que se hable en el país. Si bien las circunstancias sociales y educativas han estado mas orientadas hacia el oralismo este ha afectado de manera directa que iniciara de manera tardía aquellos estudios de la lengua de señas postergando desafíos en su investigación debido a las características únicas de la lengua por ejemplo, el hecho de que no se base en palabras habladas sino en gestos y movimientos, interacciones cara a cara y en tiempo real, dificultando su estudio mediante el uso de la grabación o la escritura. Este derecho es equiparable para la comunidad sorda como sería la lengua oral para las personas oyentes. (Peña et al., 2022)

12- DCSL y VSL

Desde el 2000 se ha estado estudiando nuevas lenguas de señas, las cuales los lingüistas han categorizado como Deaf Community Sign Languages (DCSL) y Village Sign Languages (VSL) entre sus diferencias se encuentra que en la VSL es desarrollada en una comunidad pequeña o en una villa por lo cual es transmitida entre familias las cuales sus condiciones sociales son importantes para una estructura lingüística, por otro lado, la DCSL es la que se da en ciudades y escuelas las cuales incluyen a personas de diferentes contextos, antecedentes y su educación se da entre pares. Asimismo, existen casos como la aparición de esta lengua en lugares de trabajo como fue el caso de Lizeth Arce la cual padece de una discapacidad auditiva y logró compilar 350 términos de la gastronomía en la lengua de señas utilizada en diferentes regiones de Colombia teniendo como finalidad el poder esparcir dicho conocimiento gastronómico a una mayor cantidad de personas. Teniendo esto en cuenta ejemplos como este, guías o manuales que hagan uso de la lengua de señas ya sean desarrolladas por entes públicos, privados u organizaciones abren la posibilidad de pasar solamente de la teoría a la práctica pudiendo en el proceso cambiar la manera en la que estas personas son percibidas y por ende reduciendo y revirtiendo la discriminación que sufren estas personas, por lo que los diversos medios de comunicación tienen un papel importante al momento de la imagen social que se formará de esta comunidad haciendo contrastes del porqué no son tan diferentes estas personas al presentar ejemplos como que así como una persona sorda tiene problemas para poder entender un vídeo hallado en internet en la persona oyente equivaldría a si esa persona estuviera oyendo el mismo video en un entorno ruidoso. Es decir, los medios tienen la capacidad de la eliminación de obstáculos que eviten la participación y el acceso a dicha información e incluso haciendo uso y preservando la lengua de señas. (Meléndez, 2022)

13- Intérpretes de lengua de señas en el contexto educativo

En Europa se realizaron investigaciones referentes a la interpretación en donde se analizaba el impacto que tiene el servicio de interpretación de lengua de señas en el contexto educativo y médico de Noruega y Bélgica donde se examinó la ética y la ideología que el intérprete tenía debido a la incertidumbre de que el interprete llevara a cabo la interpretación de manera responsable, así mismo también fue examinado en profesores en donde en ambos casos se examinó si existía la falta de diálogo o cooperación debido a que una tendencia de los intérpretes es el de explicar el contenido educativo al estudiante sordo, pero sin haber acudido o tener el consentimiento del profesor o del estudiante, teniendo como conclusión que debido a que no se fomenta un aprendizaje bilingüe que reconoce la lengua de señas entonces hay razones para hacer la pregunta sobre si se debe haber una educación inclusiva o, por otro lado, mediada por un interprete.(Toledo et al., 2020)

Asimismo, en España se realizó un estudio para conocer el efecto que tiene la presencia de un intérprete de lengua de señas en el salón de clases. En el estudio se mencionan las cualidades que debe de tener un intérprete de señas, como por ejemplo, conocer sobre la cultura sorda, tener un título de intérprete de la lengua de señas española, el respeto hacia la ética profesional y el ser miembro de una asociación de intérpretes. (Toledo et al., 2020)

En el estudio se descubrió que a nivel básico la presencia del intérprete puede ser negativa debido a que los niños pueden tener dificultad para comprender que la persona que está transmitiendo el contenido educativo es el docente y no el intérprete. Teniendo como conclusión que el profesional debe enfocarse en la preparación del contenido que será interpretado para poder trabajar a la par con el docente.(Toledo et al., 2020)

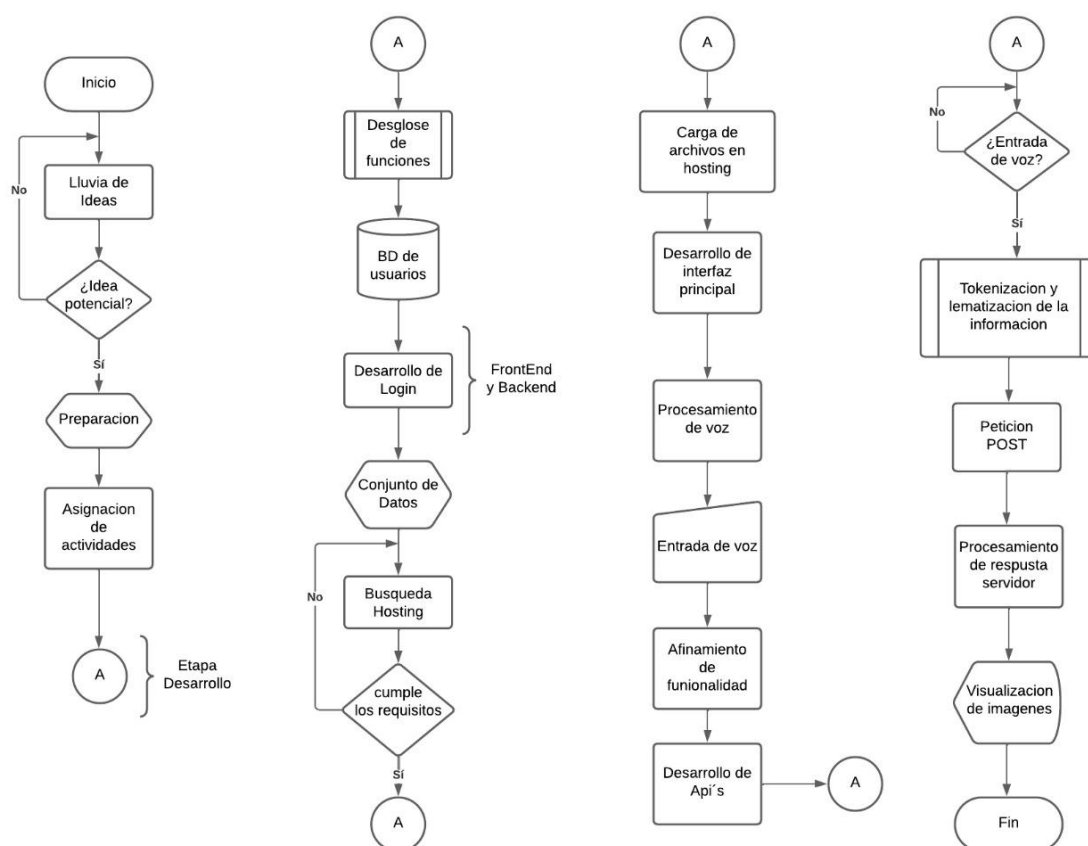
Debido a la mecánica poco clara de como el intérprete debe desempeñarse en el salón de clases esto puede terminar en que el profesor primeramente le explique al intérprete y posteriormente el intérprete al estudiante sordo y en ocasiones omitiendo información bajo el argumento de que no es necesario interpretar ciertas partes del contenido.

La función que se busca de parte del intérprete es la de ser un transcriptor el cual tome apuntes y posteriormente el estudiante pueda compararlo con sus propias notas y corregir lo que estuviera incorrecto. (Toledo et al., 2020)

Asimismo, se recalca el nivel de importancia que tiene que los docentes y/o interpretes tengan sobre el conocimiento de la lengua de señas para que este vaya acorde a los contenidos que están siendo entregados en el centro de educación. La principal preocupación e importancia en este punto existe debido a que existen interpretes los cuales han aprendido la lengua de señas mediante cursos de nivel universitario o de asociaciones de sordos teniendo como problemática que no poseen un título oficial o cursos específicos para la interpretación

que demuestren que están capacitados en el ámbito educativo. (Toledo et al., 2020)

MARCO METODOLÓGICO



El presente estudio está enfocado en abordar la problemática sobre la accesibilidad y la comunicación de las personas sordas mediante el desarrollo de una aplicación de traducción de Lengua de Señas Mexicana (LSM) debido a las limitaciones que estas personas encuentran en su vida diaria en diferentes áreas como en la educación, el entorno laboral y la participación social que tienen.

El principal objetivo del estudio fue enfocado en el diseño y desarrollo de una aplicación móvil de traducción de lengua de señas para poder evaluar las áreas donde tendría impacto para facilitar la comunicación para las personas sordas.

Para ello fue necesario investigar sobre el estado actual en el que se encuentra la tecnología dedicada a la traducción de lengua de señas en diferentes idiomas incluyendo la LSM y asimismo las diversas aplicaciones móviles que tuvieran el enfoque en la accesibilidad y la usabilidad de los usuarios.

Posteriormente, se analizaron los diferentes contextos en los que la aplicación móvil de traducción de lengua de señas mexicana podría tener el mayor impacto, ya que si bien puede afectar en toda la comunicación que la persona tienen con su entorno, se encontró que las mayores áreas donde son afectadas las personas sordas es en su desarrollo académico debido a que la ausencia o difícil acceso para la educación inclusiva puede afectar de manera directa a la forma en la que el alumno aprende y de como de no ser resuelta dicha problemática puede terminar afectando de manera significativa su aprendizaje y, por lo tanto, minimizando sus posibilidades de desarrollarse en el entorno laboral y social.

Una vez analizadas las tecnologías y aplicaciones móviles para la traducción de lengua de señas, se dio inicio al proceso de lluvia de ideas para poder tener en cuenta las diferentes opciones que una aplicación de traducción de lengua de señas debería tener para el usuario. Durante la cual se encontró que la traducción de audio a la lengua de señas mexicana de manera directa era una de las funciones que no contenía ninguna de las otras aplicaciones lo cual posteriormente fue utilizado como la base sobre la cual la aplicación funciona a diferencia de las tecnologías que ya existen las cuales solamente traducen de voz a texto.

Posteriormente, se inició con la recolección de datos para la base de datos a utilizar consistiendo en todas las palabras que serían traducidas en la aplicación y posteriormente teniendo que buscar su traducción en la lengua de señas mexicana para poder sincronizar cada palabra en texto con cada traducción de la lengua de señas mexicana.

Se realizó el desarrollo del login de la aplicación para que cada usuario pudiera tener su propia cuenta personal en la aplicación donde se puede almacenar todas las traducciones que este haya realizado, el desarrollo del login se realizó con la intención de ofrecer mayor seguridad y privacidad al usuario para proteger sus datos. Asimismo, esta fase es parte del diseño de la pantalla en donde se comienza a tipear el código para poder realizar la autenticación.

En el conjunto de datos se considera un bucle donde se necesita la recolección de recursos gráficos adicional para corroborar que la traducción sea correcta y en caso de no ser así corregirlo.

La búsqueda de hosting hace referencia a que debido a que la aplicación móvil está proyectada mediante el funcionamiento de la nube, la elección correcta sobre

los diferentes proveedores que existen fue primordial, ya que estos debían poder ajustarse a lo que la aplicación necesitaba, pudiendo alojar principalmente recursos gráficos como información de base datos para que esta pudiera ser consultada desde la aplicación sin importar donde se encuentre el usuario.

Una vez elegido el proveedor correspondiente se inicia el proceso para migrar toda la información que se encuentra de manera local al servicio de host.

Posteriormente, se desarrolla la interfaz principal en donde el usuario va a pasar la mayor parte de su tiempo, teniendo en cuenta aspectos como los diferentes tamaños, colores y aspectos que debe tener para que cualquier persona aun sin conocimiento técnico pueda utilizar la aplicación móvil sin sentirse confundido por su uso.

La fase del procesamiento de voz es en donde una vez haya sido introducido una frase o palabra mediante el uso de la interfaz principal, este comienza el proceso para detectar y buscar en la base de datos la traducción solicitada.

La entrada de voz es donde se comprueba y analiza si la aplicación está detectando la voz del usuario y con qué precisión lo está realizando.

Basando en los resultados obtenidos de la entrada de voz, se comienza la búsqueda de áreas de oportunidad para la mejora y optimización de los resultados que se obtienen cuando el usuario habla mediante la interfaz.

El desarrollo de Api's consiste en que la aplicación hasta el momento ha sido desarrollada en conexiones directas para centrar la atención en los resultados esperados por parte del usuario; pero llegado a este punto se descompone en partes las funciones del programa mediante un "puente" que mejora la seguridad.

La tokenización y lematización consiste en técnicas las cuales son utilizadas para normalizar las entradas de voz y poder tener la capacidad de manipularlas cómodamente.

La petición POST hace referencia a "estado" o "tipo" de solicitud que se hace al servidor con el cual podrá identificar que acciones son las que se desean realizar. Este es usado para convertir la entrada de texto normalizada en la reproducción gráfica del resultado en este caso siendo las representaciones gráficas de la lengua de señas mexicana (LSM).

Posteriormente, el procesamiento de respuesta de servidor hace referencia a que una vez haya terminado la petición el servidor este regresa una respuesta, funcionando como un “handshake” en donde ambas partes confirmar que se ha recibido el mensaje y manda uno devuelta para confirmar dicha información, en este caso se programa como interpretar ese entorno.

Finalmente, el usuario puede observar las imágenes correspondientes en la interfaz principal con la traducción que se haya solicitado.

MARCO OPERATIVO

En el presente estudio se enmarca el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la traducción de lengua de señas a través de la integración de la tecnología de reconocimiento de gestos, voz y una interfaz para el usuario con el objetivo de que sea accesible e intuitivo de usar.

La iniciativa se basa en la exhaustiva revisión literaria de las diversas tecnologías enfocadas en el campo de la traducción de lengua de señas como los sistemas de reconocimiento de gestos, algoritmos de procesamiento de imágenes, etc. Se realizó una revisión sobre las patentes registradas que estuvieran relacionadas con esta área con la finalidad de comprender el panorama legal y tecnológico en el cual se desarrolla la aplicación móvil propuesta.

Asimismo, se construyó y desarrollo la base datos de gestos y signos en colaboración y uso de los recursos oficiales disponibles de la lengua de señas mexicana (LSM) así como el desarrollo de reconocimiento de gestos y voz mediante la implementación de algoritmos para su reconocimiento, realizando pruebas de usabilidad para evaluar la precisión y capacidad de respuesta de la aplicación móvil y realizando los ajustes necesarios como el desarrollo de API's, implementación de tokenización, lematización y la elección del hosting para toda la migración de datos locales.

Mediante la realización de pruebas para medir el rendimiento se detectó que la capacidad de respuesta del servidor puede variar de 1 a 3 segundos dependiendo del tipo de conexión que se tenga, sin embargo, fue exitosamente desarrollada y adaptada para garantizar su uso en una variedad de dispositivos móviles para que incluso aquellos de gama baja pudieran ejecutarlo correctamente.

En resumen, el marco operativo del estudio está fundamentado en la revisión exhaustiva de la tecnología existen junto a las patentes registradas a nivel internacional, así como el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la traducción de lengua de señas. A través de la investigación se busca la contribución al avance de la accesibilidad e inclusión de personas con discapacidad auditiva, proporcionando una herramienta intuitiva y efectiva para facilitar la comunicación de estas personas con su entorno.

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES y DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha explorado el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la traducción de lengua de señas mexicana con el objetivo de brindar una herramienta la cual sea accesible para la comunidad sorda para así mejorar el nivel de inclusión que se tiene en situaciones sociales, educativas y laborales. Mediante una revisión literaria exhaustiva de tecnologías y patentes registradas para evaluar si la propuesta de la aplicación móvil era factible.

Mediante el estudio se destaca el nivel de importancia que esta tecnología puede presentar como herramienta para fomentar la inclusión de personas con discapacidad auditiva brindando así una opción efectiva para la facilitación de la comunicación de estas personas con su entorno de manera en la que aquellas personas oyentes que no conozcan sobre como expresarse en la lengua de señas mexicana (LSM) puedan comunicar sus mensajes de manera mas rápida y en tiempo real, es decir se presta especial atención a la usabilidad y accesibilidad que tiene la aplicación para que se garantice que su uso sea fácil e intuitivo de usar mediante el diseño simple de la interfaz de usuario para que aquellas personas sin conocimiento técnico no presenten problemas al entender como funciona la aplicación móvil.

Asimismo, los resultados obtenidos en cuanto al tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento y migración de datos a un hosting comprueba que la aplicación es escalable sugiriendo que tiene potencial para satisfacer las necesidades de los usuarios finales de manera precisa, es decir es viable técnica y funcionalmente.

Sin embargo, a pesar de los resultados positivos obtenidos, se identifican diversos desafíos y áreas de oportunidad para la optimización del tiempo de respuesta, optimización de precisión en el reconocimiento y entrada de voz, expansión del vocabulario y la adaptación de la aplicación móvil para los diversos contextos culturales en donde se quiera implementar.

Por lo tanto, la aplicación móvil presenta un paso importante para los usuarios de la lengua de señas mexicana permitiéndoles comunicarse de mejor manera y asimismo al poder ser mas incluidos en su entorno estos puedan desempeñarse mejor no solo en su vida diaria, sino en su vida estudiantil y laboral para que puedan aumentar sus posibilidades de tener una mejor vida que antes habría sido truncada por la nula

capacidad de comunicarse con personas oyentes las cuales desconocieran de la lengua de señas mexicana. Se espera que tenga un impacto positivo, el cual se extienda en cuanto sea implementado y posteriormente su uso se vuelva generalizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alisedo, G. (2018). Sordera infantil y educación. Factores de riesgo psicosociolingüístico. *Desvaliminet Psicosocial*, 5(1). Recuperado de: <http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/handle/123456789/4510>

Altamirano, C. (2016) Los sordos son los discapacitados invisibles. *El País*. https://elpais.com/internacional/2016/09/30/mexico/1475226460_365921.html

Anales RANM, (2020). *La comunicación gestual. Teoría de la mente y neuronas espejo* - Anales RANM. Anales de la Real Academia Nacional de Medicina de España. Recuperado de: https://analesranm.es/suplemento/2018-supl/13502_supl01/13502sup01_art02#:~:text=La%20comunicaci%C3%B3n%20gestual%20s on%20comportamientos,medida%20determinados%20por%20la%20gen%C3%A9tica.

Art School, (2023) *Característica LSM proyectolsm*.Proyectolsm. Recuperado de: <https://leeyuripg.wixsite.com/proyectolsm/caracter-stica-lsm>

Baoming, (2020). CN210402846 SIGN LANGUAGE TRANSLATION TERMINAL AND SIGN LANGUAGE TRANSLATION SERVER. Patenscope. https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN294822626&_cid=P10-LQZRPQ-97924-1

Chandler, T. (2018). US11055521B2 - Real-time Gesture Recognition Method and Apparatus - Google Patents. [https://patents.google.com/patent/US11055521B2/en?q=\(G09B21%2f009\)&oq=G09B21%2f009](https://patents.google.com/patent/US11055521B2/en?q=(G09B21%2f009)&oq=G09B21%2f009)

Changwei, Chunjin, (2012). CN102723019 - SIGN LANGUAGE TEACHING SYSTEM. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN85336744>

Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (2016). *Lengua de Señas Mexicana (LSM)*. gob.mx. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/lengua-de-senas-mexicana-lsm?idiom=es>

Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (2019). *Día nacional de la Lengua de Señas Mexicana (LSM)*. gob.mx. <https://www.gob.mx/conadis/articulos/dia-nacional-de-la-lengua-de-senas-mexicana-lsm-203888?idiom=es>

Cortéz Perez. (2017). *ALAS, programa innovador para alfabetización de sordos*. Recuperado de <https://www.uv.mx/prensa/reportaje/alas-programa-innovador-para-alfabetizacion-de-sordos/>

Díaz, M. E., Mejía-Zuluaga, C. A., & Del Mar Pérez-Arizabaleta, M. (2021). *Recursos parentales en familias con hijos sordos*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4077/407769497013/>

EduLab UC, (Marzo, 2023) *Sueñalettras: Software para enseñar a leer y escribir a niños sordos*. Recuperado de <https://edulab.uc.cl/soluciones/suenaletras-software-para-ensenar-a-leer-y-escribir-a-ninos-sordos/>

Esquivel (2022). *Lenguas de señas: cómo llegó a México la magia de ver voces*. N+. Recuperado de: <https://noticieros.televisa.com/especiales/lenguas-de-senas-su-historia-en-mexico/>

Gómez, C. (2021) *Con problemas auditivos más de cien mil tamaulipecos*. Grupo Milenio. <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/tamaulipas-problemas-auditivos-cien-mil-personas>

Ho, Hoon, Soo Ri, (2015). *KR1020150044084 - SIGN LANGUAGE RECOGNITION DEVICE*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR151744203>

Inegi (2020) *Discapacidad*. https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/default.html#Informacion_general

Inegi (2021) *Comunicado de Prensa*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/END_UTIH_2020.pdf

Jodar, (2021). *ESTILOS DE COMPRENSION LINGUISTICA EN ADOLESCENTES SORDOS*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/3691/369170422011/>

Kelly, N. A. (2020). *US20220327961A1 - Realtime AI Sign Language Recognition* - Google Patents. <https://patents.google.com/patent/US20220327961A1/en?q=US20220327961+-+REALTIME+AI+SIGN+LANGUAGE+RECOGNITION>.

Kiversal. (Marzo, 2018). *10 aplicaciones para personas con pérdida auditiva* - Blog de Kiversal. Recuperado de <https://blog.kiversal.com/10-apps-personas-perdida-auditiva/>

Los educadores. (2022). *Software educativo para discapacidad auditiva*. Recuperado de <https://software-educativo.com/software-educativo-discapacidad-auditiva/>

Makiko, Takuya, Masayasu, Seiki, Nobuyuki, (2016). *JP2016038748 - SIGN LANGUAGE CG GENERATION DEVICE AND SIGN LANGUAGE CG GENERATION PROGRAM*. Patenscope.

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=JP273861675>

Marzo Peña, L. A., Rodríguez Fleitas, D. C., & Fresquet Pedroso, D. C. (2022). La lengua de señas. Su importancia en la educación de sordos. *VARONA*, (75), . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360673304006>

Masaru, Hirohiko, Tomoko, Hisashi, Hiromichi, Nobuo, Youichi. (2002). *US6477239 - SIGN LANGUAGE TELEPHONE DEVICE*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=US39617722>

Meléndez-Labrador, S., (2022). EL LUGAR DE LA LENGUA DE SEÑAS COMO LENGUA MINORITARIA EN LA ACCESIBILIDAD COMUNICATIVA UNIVERSAL. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 15(1), . Recuperado de: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.10127>

Mexicana, (2017). *LENGUA DE SEÑAS MEXICANA*. Recuperado de: <https://mexicana.cultura.gob.mx/es/repositorio/x2abesp3qm-4>

Milenio Digital (2020). Cómo y dónde aprender Lengua de Señas Mexicana. Grupo Milenio. <https://www.milenio.com/cultura/dia-de-las-lenguas-de-senas-como-y-donde-aprender>

Minjuan, Lei, Danwei. (2013). *CN103136986 - SIGN LANGUAGE IDENTIFICATION METHOD AND SIGN LANGUAGE IDENTIFICATION SYSTEM*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN86076705>

Montagud Rubio, N. (2020). Filogenia y ontogenia: qué son y en qué se diferencian. *Psicología y Mente*. Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/filogenia-ontogenia>

OMPI – Búsqueda en las colecciones de patentes nacionales e internacionales. (s.f.). https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR534351&_cid=P20-LNZ5XY-53237-1

Pérez Toledo, V., Muñoz Vilugrón, K., & Chávez Calderón, K. (2020). ¿Intérprete o facilitador de lengua de señas? Una experiencia en el contexto educativo chileno. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 25(3), 679-693. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v25n03a06>

Quintero, R. (2022). LENGUAS DE SEÑAS: CÓMO LLEGÓ a MÉXICO LA MAGIA DE VER VOCES. *La Bartolina*. <https://www.labartolina.com.mx/post/lenguas-de-se%C3%B1as-c%C3%B3mo-lleg%C3%B3-a-m%C3%A9xico-la-magia-de-ver-voces>

Rangel, (2022) *Día Internacional de la Lengua de Señas: 17 años de la aprobación de la versión mexicana (pero con pocos intérpretes) Yo También, discapacidad con todas sus letras*. Recuperado de: <https://www.yotambien.mx/actualidad/dia-internacional-de-la-lengua-de-senas-pocos-intérpretes-en-mexico>

Redacción. (2021). Lo que debes saber sobre la Lengua de Señas Mexicana. *El Financiero*. Recuperado de: <https://www.elfinanciero.com.mx/culturas/2021/09/23/lo-que-debes-saber-sobre-la-lengua-de-senas-mexicana/>

Redactor Web. (2023). *LENGUA DE SEÑAS MEXICANA, UN LEGADO DE COMUNICACIÓN y CULTURA*. Juntos AC. Recuperado de: <https://www.juntos.org.mx/2023/09/lengua-de-senas-mexicana-un-legado-de-comunicacion-y-cultura/>

Rodríguez, (2022) *¿Qué relación existe entre la pérdida auditiva y la salud mental?*. Top Doctors. Recuperado de: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/que-relacion-existe-entre-la-perdida-auditiva-y-la-salud-mental>

Sahashi, N. (2002). US20060074624A1 - Sign Language Video Presentation Device , Sign Language Video i/O Device , and Sign Language Interpretation System - Google Patents. <https://patents.google.com/patent/US20060074624A1/en?q=US20060074624+-SIGN+LANGUAGE+VIDEO+PRESENTATION+DEVICE+%2c+SIGN+LANGUAGE+VIDEO+I%2fo+DEVICE+%2c+AND+SIGN+LANGUAGE+INTERPRETATION+SYSTEM.+>

Secretaría de Salud, (2023). 423. *Detección temprana de sordera en recién nacidos, fundamental para mejorar su calidad de vida*. gob.mx. Recuperado de: <https://www.gob.mx/salud/prensa/423-deteccion-temprana-de-sordera-en-recien-nacidos-fundamental-para-mejorar-su-calidad-de-vida?idiom=es>

Seon. (2022) . KR102399683 - SIGN LANGUAGE SERVICE SYSTEM FOR PROVIDING SIGN LANGUAGE BASED ON 3D SIGN LANGUAGE MOTION LEARNING AND SIGN LANGUAGE SERVICE PROVIDING METHOD USING SAME. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR365489747>

Shin, Jyung. (2017). KR1019150880000 - SIGN LANGUAGE INTERPRETER - Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR234165411>

Srinivasa, G. (2011). *US8793118B2 - Adaptive Multimodal Communication Assist System* - Google Patents.

[https://patents.google.com/patent/US8793118B2/en?q=\(G09B21%2f009\)&oq=G09B21%2f009](https://patents.google.com/patent/US8793118B2/en?q=(G09B21%2f009)&oq=G09B21%2f009)

Unir, V. (2023). *Psicolingüística o Psicología del lenguaje, ¿en qué consiste?* UNIR. Recuperado de: <https://www.unir.net/salud/revista/psicolinguistica-psicologia-lenguaje/>

Valdez, P. (Abril, 2020). *Dilo con Señas, una app para aprender el lenguaje inclusivo*. Recuperado de <https://www.milenio.com/tecnologia/dilo-senas-app-ayudar-ninos-sordera>

Visualfy. (2018). *¿Lengua o Lenguaje de Signos? ¿Cómo se dice?* Visualfy. Recuperado de: <https://www.visualfy.com/es/lengua-o-lenguaje-de-signos-como-se-dice/>

World Health Organization: WHO. (2023). *Sordera y pérdida de la audición*. [www.who.int. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss)

Xiaohua, (2019). *CN209708423 - PORTABLE SIGN LANGUAGE TRANSLATOR*. Patenscope <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN279019142>

Yong, (2020). *KR1020200094570 - SIGN LANGUAGE INTERPRETATION SYSTEM INCLUDING SIGN LANGUAGE GLOVES AND LANGUAGE CONVERTING GLASSES*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR302881519>

Yoshikazu, Fumitaka, (2003). *JP2003140542 - SIGN LANGUAGE TRANSLATING DEVICE*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=JP269489833>

Youl, Min, Min, (2023). *KR1020220126305 - SIGN LANGUAGE TRANSLATION DEVICE*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=KR376066880>

Yuki, Kazuo, Tokinari, (2023). *JP2023090200 - SIGN LANGUAGE LEARNING DEVICE, SIGN LANGUAGE LEARNING METHOD AND SIGN LANGUAGE LEARNING PROGRAM*. Patenscope. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=JP401262412>

Zare, M. (2020). *US20220103679A1 - Communication Application for Blind and*

Normal People with Deaf People (HOPE Tech) - Google Patents.
[https://patents.google.com/patent/US20220103679A1/en?q=\(COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE\)&oq=COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE](https://patents.google.com/patent/US20220103679A1/en?q=(COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE)&oq=COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE)

오영준. (2005, 20 junio). *KR100730573B1 - Sign language phone system using sign recognition and Sign Generation - Google Patents.*
[https://patents.google.com/patent/KR100730573B1/en?q=\(G09B21%2f009\)&oq=G09B21%2f009](https://patents.google.com/patent/KR100730573B1/en?q=(G09B21%2f009)&oq=G09B21%2f009)

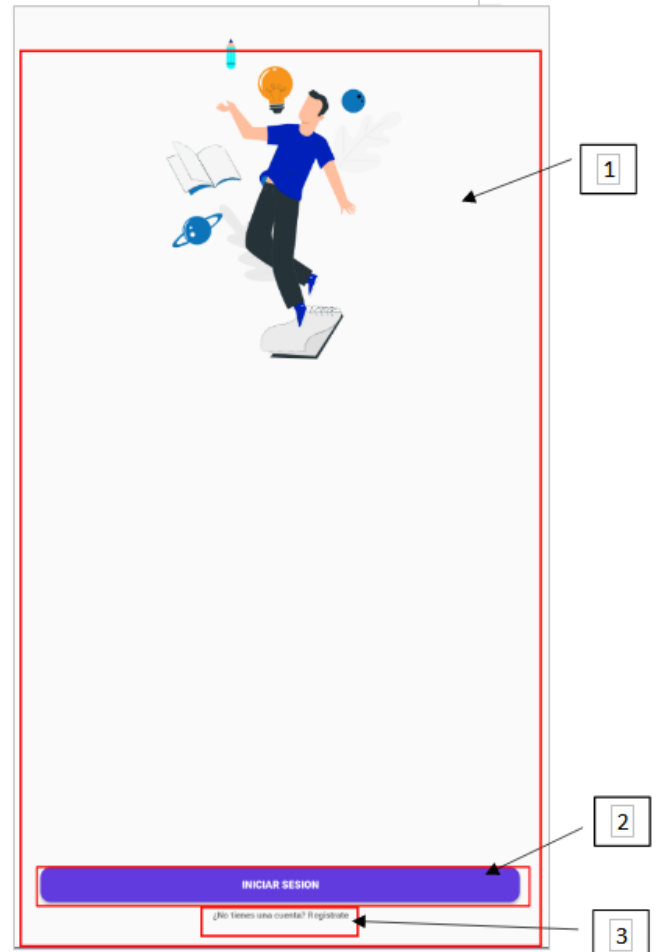
查鲁达塔·维特豪尔·贾达夫. (2010). *CN102939791B - for having the hand communication assistor of people of the sense of hearing, speech and dysopia - Google Patents.*
[https://patents.google.com/patent/CN102939791B/en?q=\(COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE\)&oq=COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE+](https://patents.google.com/patent/CN102939791B/en?q=(COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE)&oq=COMMUNICATION+APPLICATION+FOR+BLIND+AND+NORMAL+PEOPLE+WITH+DEAF+PEOPLE+)

ANEXOS

Manual de usuario

VISTA INICIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

1. Vista general de la ventana principal
2. Botón de inicio de sesión
3. Botón de registro



VISTA INICIO DE SESIÓN

1. Al pulsar el botón de inicio de sesión se desplegará un menú emergente.
2. Aparecerán dos campos de texto para rellenar uno de correo electrónico y otro para contraseña.
3. Existe la opción de un pequeño "switch" para recordar la contraseña, lo podemos habilitar y deshabilitar.
4. Botón de inicio de sesión al pulsarlo iniciará el proceso de autenticación y al ser exitoso, se procederá a la pantalla principal de la aplicación.



The image shows a mobile application registration screen. At the top, there is a dark grey header with a stylized illustration of a person in a blue shirt and black pants, surrounded by floating icons of a lightbulb, a book, and a planet. Below the header, a red rectangular overlay covers the registration form. Three numbered callouts are present: '1' points to the top-left corner of the red overlay; '2' points to the 'Nombre' input field; and '3' points to the 'REGISTRARSE' button. The form itself has a white background and contains the following elements:

- Crea una cuenta**: Title of the registration form.
- Nombre:** Label for the first input field, which contains the placeholder text 'Nombre completo'.
- Correo electronico**: Label for the second input field, which contains the placeholder text 'Correo'.
- Contraseña**: Label for the third input field, which contains the placeholder text 'Contraseña'.
- REGISTRARSE**: A large, rounded, purple button with white text.
- Al registrarse acepta los Términos y condiciones.**: A line of small text below the button.

VISTA DE REGISTRO

1. Al pulsar el botón de registro se muestra la ventana emergente.
2. Se tiene tres campos de texto para rellenar nombre completo, correo electrónico, contraseña.
3. Botón de registrarse, al ingresar los datos correspondientes en los campos de texto, el usuario será trasladado a la pantalla de bienvenida a la aplicación.

1



Bienvenido/a.

Habla en tu dispositivo y comunícate de manera efectiva con personas con discapacidad auditiva de todas las edades, sin necesidad de saber lenguaje de señas.



VENTANA DE BIENVENIDA

1. Se mostrará un mensaje de bienvenida y una breve descripción de como utilizar la aplicación.

VENTANA DE PERMISOS

Se mostrará una descripción de los permisos que requiere la aplicación.



Para poder utilizar nuestra aplicación es necesario que permitas el acceso al micrófono de tu dispositivo. Esto nos permitirá reconocer tu voz y traducirla en tiempo real al lenguaje de señas para una comunicación efectiva.

FINALIZAR



¿Permitir que SpeakSigns grabe audio?

MIENTRAS LA APP ESTÁ EN USO

SOLO ESTA VEZ

NO PERMITIR

FINALIZAR

VISTA DE PRINCIPAL

Se mostrará un mensaje de indicaciones para grabar tu mensaje.

1. Botón de reconocimiento de voz, al pulsarlo se mostrará con ondas de sonido indicando que podemos traducir el mensaje.

