

Software de traducción bidireccional para la lengua de señas e inclusión de personas en Colombia

Bidirectional translation software for sign language and inclusion of people in Colombia

Diego Fernando Nava Cuevas¹

Janier Andrés Ballesteros Rincón²

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Resumen

La comunicación es un aspecto fundamental en la vida diaria de las personas sordomudas, pero la conexión con personas oyentes está atravesada por barreras lingüísticas que crean una gran desigualdad, ya que el desconocimiento del lenguaje de señas es un limitante y presenta grandes desafíos a la hora de interactuar con su entorno. En Colombia, la falta de acceso a la lengua de señas colombiano (LSC) dificulta una efectiva comunicación entre la comunidad sordomuda y la comunidad oyente, esto en distintos entornos, tanto presenciales como virtuales, especialmente en los entornos virtuales como conferencias web. Para abordar este problema y promover la inclusión, este proyecto de investigación desarrolla un software especializado LSC, que actúa como puente para unir estos dos mundos lingüísticos.

Este software cuenta con entornos definidos tanto para personas sordomudas como oyentes, que permitirá una comunicación bidireccional entre el LSC y oyentes, además de esto se implementará un avatar 3D predefinido el cual será el encargado de traducir en tiempo real el texto/sonido. De igual forma se encuentra un sensor de movimiento (Kinect) que se encarga de reconocer el LSC para luego transformarlo en texto/sonido y por último contará con bibliotecas de LSC donde se alimentara la comunicación efectiva.

Palabras clave: software, LSC, bidireccional, comunicación, exclusión, sordomudas y oyentes.

¹ Ingeniero electrónico, magister en Gestión de la Tecnología Educativa, UNAD. <https://orcid.org/0000-0002-9552-7766/> diego.nava@unad.edu.co

² Ingeniero electrónico, especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos, magister en Inteligencia Artificial, doctorando en Informática, UNAD. <https://orcid.org/0009-0009-5266-5323/> janier.ballesteros@unad.edu.co

Abstract

Communication is a fundamental aspect in daily life for deaf and mute people. The connection with hearing people is a problem that occurs in various environments where we live. This is due to factors such as not knowing sign language. These linguistic barriers create a gap of very great inequality, in which there are great challenges when interacting with their environment, in Colombia the lack of access to Colombian Sign Language (CSL) hinders effective communication between the deaf-mute community and the hearing community, these in different environments, both in-person and virtual, especially in virtual environments such as web conferences. To address this problem and promote inclusion, this research project develops specialized LSC software, which acts as a bridge to unite these two linguistic worlds.

This software has defined environments for both deaf and hearing people, which will allow bidirectional communication between the LSC and hearing people. In addition, a predefined 3D avatar will be implemented which will oversee translating the text/sound in real time in the same way. There is a motion sensor (Kinect) that is responsible for recognizing the LSC and then transforming it into text/sound and finally it will have LSC libraries where effective communication will be fed.

Keywords: Software, LSC, bidirectional, communication, exclusion, deaf and hearing.

1. Introducción

La implementación de un software especializado en la Lengua de Señas Colombiana (LSC) tiene como objetivo principal facilitar la comunicación asertiva entre personas sordas y oyentes mediante el uso de un avatar 3D; este proyecto busca mejorar significativamente la interacción entre estas dos comunidades, destacando la importancia de establecer un conocimiento básico sobre la comunicación de manera bidireccional que permita un entendimiento mutuo.

La utilización de este software optimiza la claridad en la interpretación de la LSC y también permite al avatar realizar movimientos y gestos que reflejan fielmente lo que dice el oyente. De esta manera, se busca que las personas con discapacidad auditiva comprendan la información de forma más precisa; el software está diseñado para que, mientras el avatar traduce el habla del oyente a LSC, las personas sordas puedan comunicarse en su lengua de señas, que a su vez se convierte en texto o sonido para el interlocutor oyente. Este enfoque bidireccional es

esencial para fomentar una comunicación efectiva e inclusiva, promoviendo la participación de todas las partes involucradas.

2. Metodología

La lengua de señas, siendo una forma esencial de comunicación para la comunidad sordomuda, enfrenta constantes desafíos en cuanto a la traducción bidireccional efectiva. Esta investigación se enfoca en explorar los fundamentos teóricos y las tecnologías relevantes para abordar esta necesidad mediante el desarrollo de un software especializado en la traducción bidireccional de la lengua de señas colombiano (LSC).

La implementación de modelos de reconocimiento de lengua de señas promueve la accesibilidad y el diseño inclusivo en el software, proporcionando una experiencia más inclusiva y relevante culturalmente para la comunidad sordomuda; al integrar estas tecnologías en el desarrollo de software, se espera mejorar significativamente la accesibilidad y la participación de las personas sordomudas en la sociedad digital.

El desarrollo de sistemas de reconocimiento de gestos y lengua de señas plantea importantes cuestiones éticas y sociales, por lo que es crucial abordar la privacidad, autonomía y acceso equitativo para garantizar la inclusión de todas las personas, independiente de sus capacidades auditivas o visuales, adicionalmente a esto, se debe asegurar que estas tecnologías respeten la diversidad cultural y lingüística de la comunidad sorda y promuevan la inclusión y la equidad en el acceso y la utilización de estas.

Este estudio destaca la importancia de abordar los persistentes desafíos en la traducción bidireccional efectiva del lenguaje de señas mediante un enfoque multidisciplinario y ético en el desarrollo de software especializado; se han explorado los fundamentos teóricos y las tecnologías relevantes para mejorar la comunicación en la comunidad sorda, centrándose en la Lengua de Señas Colombiana y en el reconocimiento de gestos estáticos y dinámicos, la integración de modelos computacionales, aprendizaje automático y visión por computadora en el desarrollo de software lo que permite avanzar hacia una traducción más precisa y contextualizada del lenguaje de señas, beneficiando a la comunidad sordomuda en Colombia y más allá, agregando también que se resalta la importancia de abordar las consideraciones éticas y sociales, así como la promoción de la accesibilidad y el diseño inclusivo en todas las etapas del desarrollo tecnológico, por último, se reconoce el papel

crucial de los sistemas de captura y análisis de movimiento humano en la creación de avatares que aprenden lengua de señas mediante programación, de igual manera utilizando enfoques de aprendizajes autónomos utilizando la IA, para que de esta manera el aprendizaje del avatar sea más claro y preciso a la hora de hacer la traducción del lenguaje de señas, lo que contribuye a una representación más auténtica y efectiva de la lengua de señas en entornos virtuales o de realidad aumentada, promoviendo la inclusión y accesibilidad en la sociedad digital. El funcionamiento de esta estructura se evidencia en su arquitectura, con las variables de entrada, generación de proceso y su respectiva salida del sistema (ver Figura 1).

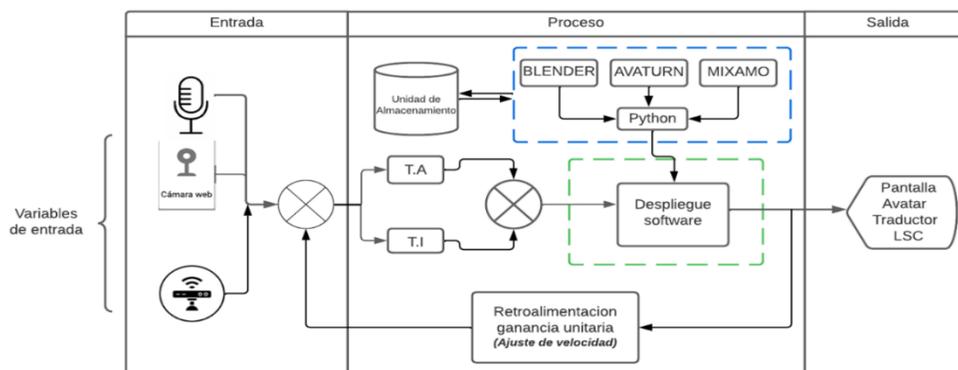


Figura 1. Arquitectura del software. Nota: autoría propia, 2024.

3. Discusión

Los hallazgos de esta investigación reflejan avances significativos en el desarrollo de un software especializado en la traducción bidireccional de la Lengua de Señas Colombiana (LSC). Hasta la fecha, se ha logrado crear avatares 3D personalizados que facilitan la comunicación entre personas sordas y oyentes; estos avatares actúan como intermediarios visuales que permiten la incorporación de un vocabulario básico de palabras y frases en LSC, lo que representa un paso fundamental hacia una interacción más fluida y accesible.

Durante el proceso de creación del avatar, se han identificado varios desafíos; uno de los hallazgos más relevantes ha sido la dificultad para replicar de manera precisa las características de la vestimenta de las personas locutoras. Esta limitación no solo afecta la representación visual del avatar, sino que también puede influir en la percepción de autenticidad y conexión emocional durante las interacciones. Es crucial que el software

permita una personalización más extensa y detallada, garantizando que el avatar refleje la identidad de los usuarios de manera más fiel.

Adicionalmente, se ha encontrado que la calidad y la diversidad de las señas integradas en el sistema requieren atención continua; hasta ahora, se ha recopilado un conjunto inicial de palabras y frases en LSC, pero la representación completa de la lengua exige una investigación más profunda y un enfoque colaborativo con la comunidad sordomuda de Pitalito (Huila – Colombia). La inclusión de variaciones culturales y regionales enriquece la funcionalidad del software, permitiendo que los usuarios se sientan representados y comprendidos en sus interacciones (ver Figura 2).

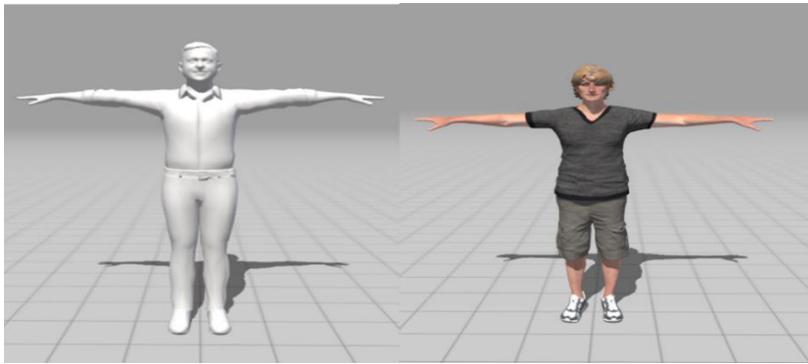


Figura 2. Diseño del avatar 3D. Nota: autoría propia, 2024.

4. Conclusiones

La investigación ha demostrado que el software especializado en la Lengua de Señas Colombiana (LSC) facilita de manera significativa la comunicación asertiva entre personas sordas y oyentes; la implementación de avatar 3D permite una traducción visual y dinámica, mejorando la comprensión mutua y reduciendo las barreras lingüísticas que históricamente han limitado la interacción entre estas comunidades.

Se ha logrado el desarrollo de avatar personalizados que reflejan características físicas y estilos de vestimenta de los usuarios. Sin embargo, este proceso ha revelado la necesidad de un sistema más flexible que asegure representaciones auténticas y culturalmente relevantes; la personalización es esencial para que los usuarios se sientan cómodos y reconocidos en sus interacciones como se evidencia en la Figura 3.



Figura 3. Prototipo real y funcional. Nota: autoría propia, 2024.

La investigación ha permitido compilar un conjunto inicial de palabras y frases en LSC, lo que constituye un primer paso hacia la creación de una base de datos más amplia y diversa. La colaboración continua con la comunidad sorda es fundamental para expandir este repertorio y asegurar la precisión lingüística, así como la inclusión de variaciones regionales y culturales.

A pesar de los avances, se han identificado desafíos significativos en la creación de avatares que se ajusten adecuadamente a las características de los usuarios. Adaptar la tecnología a la diversidad de la comunidad sorda es crucial para el éxito del proyecto y su aceptación por parte de los usuarios, garantizando que la herramienta sea verdaderamente inclusiva.

Referencias

- Portafolio (14 de noviembre de 2023). 500.000 personas en Colombia con discapacidad auditiva. <https://www.portafolio.co/mas-contenido/500-000-personas-en-colombia-con-discapacidad-auditiva-545068>
- Tovar, L. & López, L. (2018). La clasificación en la lengua de señas colombiana (LSC). *Lenguaje*, 46(1), 11-40. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v46i1.6194>
- Triviño López, I. C. (2018). *Sistema para el aprendizaje del lenguaje de señas colombiano usando visión por computador*. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_automatizacion/159
- Villa, B., Valencia, V. & Berrio, J. (2018). Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos no móviles mediante el procesamiento digital de imágenes. *Prospectiva*, 16(2), 41-48. <https://doi.org/10.15665/rp.v16i2.1488>