

Aplicación móvil para el aprendizaje de lengua de señas ecuatoriana

Speechseñas: mobile Application for learning Ecuadorian sign language

Emilio Zhuma ^a, Orlando Erazo ^b, José Luis Tubay ^c

Abstract:

The Ecuadorian Sign Language (ESL) is the primary means of communication used by the deaf community or individuals with hearing disabilities to communicate in Ecuador. Like all natural sign languages, ESL is a language with its own grammar and vocabulary. This implies that people interested in communicating using this language must learn it. However, there are not always sufficient means to do so, whether due to its lack of widespread knowledge and use, the scarcity of people or courses available to teach and learn it, or even due to insufficient technological tools. To address this deficit in ESL knowledge, the use of specialized software is proposed, which, by leveraging current interaction paradigms, can facilitate or support the learning of this language. This led to the development of an application following a prototype-based software development methodology. Once a functional prototype was ready, an evaluation was conducted with users. The results show that the application is dynamic and enjoyable for users interested in learning ESL, suggesting it could be used as a supportive resource for the teaching and learning of this language.

Keywords:

Sign language; mobile devices; mobile learning; inclusion

Resumen:

La lengua de señas ecuatoriana (LSE) es el principal medio de comunicación empleado por la comunidad sorda o con alguna discapacidad auditiva para comunicarse en el Ecuador. Como toda lengua de señas natural, la LSE es un idioma con gramática y vocabulario propios. Esto implica que esta lengua debe ser aprendida por las personas interesadas para poder comunicarse. Sin embargo, no siempre existen los medios suficientes para ello, ya sea por no ser ampliamente conocida y usada, porque no hay suficientes personas o cursos para enseñar y aprender, o incluso por las insuficientes herramientas tecnológicas. Para dar una solución a este déficit en el conocimiento de la LSE se propone el empleo de software especializado que, haciendo uso de paradigmas de interacción actuales, contribuya a facilitar o apoyar el aprendizaje de esta lengua. Esto condujo al desarrollo de una aplicación siguiendo una metodología de desarrollo de software basada en prototipos. Una vez listo un prototipo funcional, se llevó a cabo una evaluación con personas. Los resultados muestran que la aplicación obtenida es dinámica y agradable para los usuarios interesados en aprender la LSE, por lo que podría ser empleada como un recurso de apoyo para la enseñanza-aprendizaje de esta lengua.

Palabras Clave:

Lengua de señas; dispositivos móviles; aprendizaje móvil; inclusión

Introducción

Las personas sordas usualmente experimentan dificultades significativas a la hora de interactuar con los demás debido a que la mayoría de la población no conoce la lengua que permite esta comunicación. La deficiencia auditiva se caracteriza por la pérdida en el funcionamiento anatómico y/o fisiológico del sistema auditivo, lo cual resulta en la incapacidad de percibir el sonido de manera adecuada, generando así una

limitación en la habilidad de acceder al lenguaje hablado (Jorge, 2015). Al tratarse de una discapacidad invisible, son diversos los problemas que experimenta este grupo de la población (Rodríguez Vílchez & Gutiérrez Cáceres, 2017), destacando la comunicación auditiva. Sea cual sea el escenario o actividad que realizar por parte de la persona sorda, son bajas las probabilidades de que se encuentre con alguien que pueda entender la lengua de señas. Ante ello, una posibilidad de lograr la comunicación de estas personas sería disponer de

^a Autor de Correspondencia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, <https://orcid.org/0000-0002-3086-1413>, ezhuma@uteq.edu.ec

^b Universidad Técnica Estatal de Quevedo, <https://orcid.org/0000-0001-5642-9920>, oeazo@uteq.edu.ec

^c Universidad Técnica Estatal de Quevedo, <https://orcid.org/0000-0002-2377-0716>, jtbay@uteq.edu.ec

traductores o de intérpretes, ya sean dispositivos o personas. Otra opción es fomentar el aprendizaje de esta lengua por parte del ciudadano que se encuentra en condiciones “normales”, el cual es el camino elegido en este trabajo.

La lengua de señas se define como “un sistema arbitrario de señas por medio del cual las personas sordas realizan sus actividades comunicativas dentro de una determinada cultura” (Marzo Peña, Rodríguez Fleitas, & Fresquet, 2022). Se trata de una manifestación del lenguaje humano que, debido a la imposibilidad de utilización de la vía oral-auditiva por parte de los hablantes, es transmitida a través de la vía viso-gestual (Morales, 2008); es un código que cumple con todas las funciones que las lenguas orales cumplen en las comunidades de oyentes. Las lenguas de señas son las lenguas naturales de las personas sordas que facilitan muchas veces a que participen en distintos campos sociales.

Estos sistemas se adquieren de manera natural, y además permiten a sus usuarios desarrollar el pensamiento de manera espontánea y cumplir con las funciones comunicativas propias de un conglomerado social (Oviedo, Rumbos, & Pérez, 2004).

En la actualidad, existe un sinnúmero de aplicaciones móviles enfocadas al ámbito educativo, pero se encuentran muy pocas aplicaciones que se orienten específicamente al aprendizaje de lengua de señas tomando en cuenta la ubicación territorial en que se encuentre la persona interesada. “Manos que hablan” es un ejemplo de aplicación que busca enseñar de manera interactiva lengua de señas, permitiendo al usuario la interacción con manos libres (Bernal Zamora, Salamanca Valenzuela, & Cañón Rodríguez, 2013). Fue desarrollada con el fin de enseñar, a través de dispositivos móviles, el alfabeto dactilológico colombiano, permitiendo a cualquier persona, sin distinción de edad o condición, aprender desde su dispositivo móvil el lenguaje de las personas con limitaciones orales o auditivas. Otro ejemplo para la divulgación de la lengua de señas es “CAPSORD” (Mejía Martínez & Peña López, 2014), una aplicación móvil que permite la comunicación con personas sordas. Esta aplicación está concebida para apoyar el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, utilizando pequeños fragmentos de video que, al traducir la voz, se encarga de concatenarlos para mostrar la traducción respectiva. En caso de no encontrar la traducción, la aplicación deletrea la frase o palabra no encontrada en el diccionario. En otros países también se han desarrollado aplicaciones con una finalidad similar, aunque con las diferencias de cada caso (por ejemplo,

(Arenas Santander & Angles Rojas, 2017) (Lopez Roca, 2018) (Wuttidittachotti & P., 2017)). En general, las aplicaciones mencionadas no pretenden reemplazar a los tutores de esta lengua de signos, sino más bien apoyar su aprendizaje.

A lo anterior se le debe sumar la inexistencia de una lengua de señas de manera oficial o universal; es decir, la comunicación de señas es diferente en cada país, o incluso región o ciudad. Este es también el caso de Ecuador, donde también se han hecho esfuerzos orientados fundamentalmente al reconocimiento o traducción de señas (como (Peñaherrera Saltos, 2021), (Carguacundo & Constante, 2019)). En cuanto al aprendizaje de lengua de señas ecuatoriana también se evidencian aportes basados en aplicaciones de escritorio, guantes de datos e interacción sin contacto (Cuji, Gavilanes, & Silva, 2018), (Benítez Navarrete, Giraldo, & Rodríguez, 2021), (Parreño Alvarez, 2018). A pesar de la utilidad de estos esfuerzos, aún se pueden considerar insuficientes para llegar a mayor cantidad de personas.

Ante esta situación, se considera que disponer de aplicaciones móviles gratuitas que faciliten el aprendizaje de señas ecuatoriana puede ser de utilidad para aquellas personas que tengan interés en aprenderlo. Por ello, en este trabajo se presenta *SpeechSeñas*, una aplicación móvil enfocada a la práctica básica y autónoma de la lengua de señas empleada en Ecuador. La evaluación realizada con usuarios muestra que *SpeechSeñas* puede ser utilizada por adolescentes y adultos jóvenes fundamentalmente. En definitiva, la aplicación intenta aportar en la preparación de personas interesadas en aprender lengua de señas ecuatoriana, para que luego de un periodo de aprendizaje, puedan interactuar con personas que tienen problemas auditivos y logren al final un mejor entendimiento en la comunicación con ellas.

Materiales y métodos

Teniendo en cuenta el uso masivo de los celulares y tratando de contribuir a la inclusión de personas con discapacidad se propone *Speechseñas* (Figura 1). Esta aplicación móvil está diseñada para apoyar el aprendizaje de lengua de señas ecuatoriana, de manera independiente, por parte de personas que tengan o que no tengan problemas auditivos. Tiene un enfoque lúdico y retroalimenta aprendizajes realizados en lecciones previas para que el usuario no olvide lo aprendido. Además, consta de juegos interactivos, apartados de educación básica, personajes importantes, palabras mágicas, enfermedades comunes, deportes y otros aspectos varios. La aplicación se desarrolló con la colaboración del personal de una institución educativa especializada de la ciudad de Santo Domingo de los

Tsáchilas (Ecuador) y consultando como referencia el diccionario de lengua de señas de Ecuador (Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades, s.f.).



Figura 1. Speechseñas: pantalla principal



Figura 2. ejemplo de la seña de la UTEQ.



Figura 3. ejemplo de la seña tamgran.

Previo al diseño y construcción de Speechseñas se consideró necesario realizar una entrevista a alguna persona familiarizada con la lengua de señas

ecuatoriano, de manera que se puedan validar ideas preliminares y obtener nuevas. Se entrevistó a una persona adulta joven de sexo femenino que usa bastante la lengua de señas ecuatoriano, ya que convive con una persona con discapacidad auditiva. También se entrevistó al personal de la institución asociada antes mencionada, quienes sugirieron opciones que podrían ayudar a los padres de familia y estudiantes. Además, se incorporó señas que no existían y que ellos, junto con el personal especializado, las crearon. Así, la Tabla 1 resume las opciones de la aplicación.

Tabla 1. Resumen de opciones de Speechseñas

Opción: Educación Básica		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Ciencias naturales Estudios sociales Matemáticas as Lenguaje	Ofrece una serie de apartados con varias asignaturas con las señas más relevantes de cada una; por ejemplo, abecedario, números, animales y su clasificación
Opción: Palabras Mágicas		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Selección de varias opciones	Tiene señas que se utilizan diariamente como saludos.
Opción: Enfermedades		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Selección de varias opciones	Consta de señas de las enfermedades más comunes.
Opción: Personajes Importantes		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Selección de varias opciones	Contiene señas de los nombres de personajes históricos más representativos del Ecuador.
Opción: Deportes		
Menú principal	Submenú	Descripción

	Selección de varias opciones	Ofrece señas de los deportes más comunes practicados en el medio.
Opción: Varios		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Meses del año	Dispone de una serie de apartados donde se puede observar las señas relacionados a meses del año y días de la semana.
	Días de la semana	
	Cultura general	
Opción: Juegos		
Menú principal	Submenú	Descripción
	Abecedario o Números Provincias Ciudades Animales Frutas	Permite que el usuario autoevalúe su aprendizaje
Opción: Información		
Menú principal	Submenú	Descripción
	General	Brinda ayuda sobre cómo usar la aplicación.

Metodología

La aplicación propuesta fue evaluada mediante un estudio de usabilidad. Para el efecto, se contó con la participación de 60 personas (20 mujeres y 40 hombres). Se trata de estudiantes que estaban cursando los últimos niveles de la carrera de Ingeniería en Telemática en la institución de los autores. Sus edades estuvieron comprendidas entre 20 y 25 años. Todos ellos desconocían la lengua de señas ecuatoriana y disponían de dispositivos móviles al momento del estudio.

Como es de esperar, para el estudio se utilizó *Speechseñas*. Luego de invitar a los participantes y de contar con su deseo voluntario de colaboración, se les proporcionó las instrucciones necesarias para la instalación de la aplicación. A cada uno de los participantes se le compartió la aplicación móvil por medio de un enlace para que puedan descargarla de manera rápida. En esta parte se comunicó a todos los

participantes que instalen la aplicación entregada. Luego se les indicó que usaran todas las funcionalidades de la aplicación por 15 minutos. Transcurrido este tiempo, los participantes completaron un cuestionario de evaluación.

Todo esto se llevó a cabo en las salas de clase de la misma institución ya que cuentan con un aire acondicionado y porque el ruido externo y distracciones son mínimas.

La recolección de datos sobre el software se efectuó aplicando el *System Usability Scale* (SUS) (Bangor, Kortum, & Miller, 2008). Se trata de un cuestionario que, mediante diez preguntas, permite cuantificar la usabilidad de la aplicación de interés. Este cuestionario es ampliamente utilizado para evaluar la usabilidad, incluso en proyectos relacionados a inclusión y discapacidad (como (Torrales, Almeida, & Erazo, 2023)). El cuestionario fue complementado con cinco preguntas abiertas para ampliar la opinión de los participantes. También se incluyeron preguntas demográficas para la caracterización de las personas. El cuestionario completo fue proporcionado mediante un enlace de Google Forms para el llenado respectivo.

Resultados

Una vez realizado el estudio de usabilidad de la aplicación usando el cuestionario SUS, se tabularon los resultados obtenidos para así cuantificar el manejo de la aplicación. La Tabla 2 presenta estos resultados. Los valores de las respuestas de todas las preguntas fueron convertidos antes de realizar el cálculo siguiendo el procedimiento respectivo (Bangor, Kortum, & Miller, 2008); es decir, se encuentran en un rango de cero a cuatro, representando este último el mejor criterio. Como puede notarse, todos los valores están arriba del 50 %. Los valores más bajos corresponden a las preguntas relacionadas a la idea de necesitar una persona experta en el tema para poder emplear la aplicación.

Tabla 2. Resultados de la evaluación de usabilidad de *Speechseñas*.

Pregunta	Promedio	Desviación estándar
¿Me gustaría usar la aplicación <i>Speechseñas</i> con frecuencia?	3	1,3
¿Encontré a la aplicación <i>Speechseñas</i> innecesariamente Compleja?	2,4	1,4
¿Pienso que la aplicación <i>Speechseñas</i> era fácil usar?	3,1	1,3
¿Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para	2,4	1,5

ser capaz de usar la aplicación <i>Speechseñas</i> ?		
¿Las diversas funciones en la aplicación <i>Speechseñas</i> están bien integradas?	2,9	1,2
¿Pienso que había demasiada inconsistencia en la aplicación <i>Speechseñas</i> ?	2,5	1,3
¿Pienso que la mayoría de la gente aprendería a usar la aplicación <i>Speechseñas</i> muy rápidamente?	3	1,2
¿La aplicación <i>Speechseñas</i> me pareció muy difícil de usar?	2,7	1,4
¿Me sentí muy seguro usando la aplicación <i>Speechseñas</i> ?	3,1	1,1
¿Necesité aprender cosas antes para poder usar la aplicación <i>Speechseñas</i> ?	2,5	1,4

Por otra parte, empleando las mismas respuestas usadas para el cálculo de los valores de la Tabla 2, se procedió a calcular el puntaje SUS final. Primero se determinó el puntaje SUS para cada uno de los participantes. Luego, se calculó el promedio de estos valores. Los resultados indican un puntaje SUS de 69 (sobre 100 puntos) con una desviación estándar de 18. Este valor significa que *Speechseñas* tiene una usabilidad “Buena” según la metodología respectiva (Bangor, Kortum, & Miller, 2008).

Por último, se analizaron las respuestas de las preguntas abiertas finales planteadas a los participantes. Primero, al consultar sobre si la aplicación podría ayudar a aprender las bases de la lengua de señas ecuatoriana, todos los participantes, excepto uno, indicaron que sí les resultaría de utilidad. La principal razón manifestada apuntó a la facilidad de utilización. Segundo, las opiniones fueron divididas en cuanto a la consideración de que a la aplicación le hace falta algo o no. La tendencia fue hacia que no es necesario agregar nada más por tratarse de una aplicación para apoyar en temas básicos. Sin embargo, algunos participantes sugirieron que podría mejorarse más el diseño, agregar más funcionalidades para mejorar la interactividad, y ofrecer retroalimentación. Tercero, todos los participantes expresaron que sí recomendarían la aplicación a otras personas interesadas en aprender lengua de señas ecuatoriana porque es fácil de utilizar. Cuarto, solo dos personas dijeron que no se motivarían a aprender usando *Speechseñas* por no estar interesados en conocer la lengua de señas ecuatoriana. Por el contrario, los interesados que opinaron su razón manifestaron que su interés radica principalmente en aspectos inclusivos. Por

último, las respuestas sobre el tipo de persona a la que está destinada idealmente esta aplicación fueron variadas. Sin embargo, prevalecieron dos respuestas: personas con discapacidad auditiva y cualquier persona interesada en aprender lengua de señas ecuatoriana.

Discusión

El desarrollo y evaluación de la aplicación *SpeechSeñas* presenta resultados significativos que aportan al campo de la inclusión y la educación en el ámbito de la discapacidad auditiva y especialmente de la lengua de señas ecuatoriana. En términos de usabilidad, el puntaje SUS promedio indica que la aplicación es considerada buena por los usuarios, lo cual sugiere que la implementación de una herramienta tecnológica para el aprendizaje de la lengua de señas es efectiva y bien recibida. Sin embargo, el análisis detallado de las respuestas sugiere áreas de mejora que podrían incrementar la eficiencia y satisfacción de los usuarios al utilizar la aplicación.

Uno de los puntos destacados en la evaluación es la facilidad de uso percibida por los participantes. Esto respalda la idea de que *SpeechSeñas* cumple su objetivo de ser accesible y manejable para usuarios sin experiencia previa en lengua de señas. No obstante, la variabilidad en las respuestas, como se observa en las desviaciones estándar, sugiere que hay un grupo de usuarios que todavía encuentra ciertos aspectos de la aplicación complejos. En particular, la pregunta sobre la necesidad de soporte técnico muestra una media más baja, indicando que algunos usuarios sienten la necesidad de apoyo adicional. Esto podría abordarse mejorando la interfaz de usuario y proporcionando tutoriales más detallados dentro de la aplicación.

Las sugerencias de los participantes sobre posibles mejoras en el diseño y funcionalidades de la aplicación indican que, aunque *SpeechSeñas* es eficaz en su forma actual, hay oportunidades para expandir sus capacidades. La inclusión de más funcionalidades interactivas y una retroalimentación más robusta podrían hacer que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo. La adición de estas características no solo mejoraría la experiencia del usuario sino que también podría aumentar el compromiso y la motivación de los usuarios para continuar aprendiendo la lengua de señas ecuatoriana.

En cuanto al impacto social de *SpeechSeñas*, los comentarios de los participantes revelan un fuerte apoyo hacia la aplicación como una herramienta inclusiva. La mayoría de los usuarios recomendarían la aplicación a otros, lo cual es un indicador positivo de su potencial para fomentar la inclusión y la comunicación efectiva con

personas con discapacidad auditiva. Sin embargo, la falta de interés de algunos participantes también resalta la necesidad de campañas de sensibilización y promoción que destaquen la importancia de aprender la lengua de señas para mejorar la cohesión social y apoyar a la comunidad sorda.

En definitiva, los resultados obtenidos demuestran que *SpeechSeñas* es una herramienta útil y bien recibida para el aprendizaje básico de la lengua de señas ecuatoriana. Sin embargo, para maximizar su impacto, es necesario continuar refinando la aplicación con base en las opiniones de los usuarios y expandir su funcionalidad para hacerla aún más accesible y atractiva. Además, promover la aplicación en diversas plataformas y entre diferentes grupos demográficos podría ayudar a aumentar su uso y contribuir de manera más significativa a la inclusión de las personas con discapacidad auditiva en la sociedad ecuatoriana.

Conclusiones

En este trabajo se propone el uso de una aplicación móvil, denominada *SpeechSeñas*, para el apoyo al aprendizaje de lengua de señas ecuatoriana. Se ha verificado que se trata de una herramienta viable y bien recibida para el aprendizaje de esta lengua. Los resultados obtenidos en la evaluación indican que los usuarios consideran que la aplicación es buena en términos de usabilidad. La facilidad de uso, la estructura bien organizada y las funcionalidades básicas hacen de *SpeechSeñas* una opción efectiva para introducir a los usuarios en la lengua de señas. Además, la mayoría de los participantes señalaron que recomendarían la aplicación a otras personas interesadas, lo que sugiere un impacto positivo en la difusión del aprendizaje de la lengua de señas ecuatoriana y, por ende, en la promoción de la inclusión social.

Sin embargo, el análisis también revela áreas de mejora necesarias para maximizar el potencial de la aplicación. La percepción de algunos usuarios sobre la necesidad de soporte técnico y la sugerencia de mejoras en el diseño y la interactividad indican que *SpeechSeñas* puede beneficiarse de una interfaz de usuario más intuitiva y de funcionalidades adicionales. La incorporación de tutoriales detallados, más ejercicios interactivos y una retroalimentación más detallada podría hacer que la aplicación sea aún más atractiva y útil, aumentando así el compromiso de los usuarios y su motivación para aprender. En general, *SpeechSeñas* muestra ser una herramienta prometedora, pero es necesaria una evolución continua para asegurar una mayor accesibilidad y eficacia.

Agradecimientos: Emilio Zhuma y José Tubay agradecen el soporte del proyecto de vinculación PVSUTEQ-FCI-21 de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Orlando Erazo agradece el soporte del proyecto de vinculación PVSUTEQ-FCI-22 de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Referencias

- [1] Arenas Santander, M. A., & Angles Rojas, R. (2017). Aplicación móvil para el autoaprendizaje de lengua de señas chilena. Tesis, Universidad de Talca (Chile).
- [2] Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
- [3] Benítez Navarrete, P. M., Giraldo, J., & Rodríguez, S. (2021). Kit didáctico para el aprendizaje del lenguaje de señas ecuatoriano. *Revista InGeni*, 4(1), 1-10.
- [4] Bernal Zamora, L., Salamanca Valenzuela, O. M., & Cañón Rodríguez, V. F. (Julio de 2013). "Manos Que Hablan". Prototipo de Aplicación en Android Para el Aprendizaje del Alfabeto Dactilológico Para Colombia. *Conferencias LACLO*, 4(1). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/275581354_Manos_Que_Hablan_Prototipo_de_Aplicacion_en_Android_Para_el_Aprendizaje_del_Alfabeto_Dactilologico_Para_Colombia
- [5] Carguacundo, M., & Constante, P. (2019). Traductor de texto y voz a lengua de señas ecuatoriana a través de un avatar implementado para dispositivos Android. *Infociencia*, 12(1), 20-25.
- [6] Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades. (s.f.). Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriana. Obtenido de <http://www.plataformaconadis.gob.ec/~platafor/diccionario/>
- [7] Cuji, B., Gavilanes, W., & Silva, A. (2018). Aprendizaje del lenguaje de señas mediado por las TIC. *Revista ESPACIOS*, 39(29).
- [8] Jorge, C. G. (abril de 2015). *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/5746/574661395002.pdf>
- [9] Lopez Roca, K. A. (2018). Aplicación móvil de interpretación del lenguaje de señas peruanas para discapacitados auditivos en la Asociación de Sordos de la Región Lima. Tesis Universidad César Vallejo.
- [10] Marzo Peña, A., Rodríguez Fleitas, X., & Fresquet, M. M. (2022). La lengua de señas. Su importancia en la educación de sordos. *VARONA*(75). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382022000200005
- [11] Mejía Martínez, J., & Peña López, W. (2014). Aplicación móvil como apoyo a la comunicación con personas con discapacidad auditiva "CAPSORD". Universidad del magdalena.
- [12] Morales, A. M. (abril-junio de 2008). PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LENGUA DE SEÑAS VENEZOLANA PARA SORDOS. *Educere*, 12(41). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35611336005.pdf>
- [13] Oviedo, A., Rumbos, H., & Pérez, Y. (2004). El estudio de la lengua de señas venezolana. En F. B. (Comp.), *Las disciplinas lingüísticas en Venezuela. Situación actual, otras miradas y nuevas expectativas*.

- [14] Parreño Alvarez, M. A. (2018). Desarrollo de un juego didáctico mediante sensores Leap Motion para estimular el aprendizaje del lenguaje básico de señas ecuatoriano. Tesis Universidad Politécnica Salesiana.
- [15] Peñaherrera Saltos, O. M. (06 de 2021). Desarrollo de una aplicación web para aprendizaje básico de lengua de señas ecuatoriano. Tesis, Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21668/1/CD%2011148.pdf>
- [16] Rodríguez Vílchez, T., & Gutiérrez Cáceres, R. (2017). Estudio sobre el proceso de acceso e integración laboral de las personas con discapacidad auditiva. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 17(2), 247-278.
- [17] Torrales, J. S., Almeida, J. C., & Erazo, O. (2023). Juguetes basados en IoT para apoyar el aprendizaje de personas con discapacidad intelectual. *CONECTIVIDAD*, 4(2), 1-18. doi:<https://doi.org/10.37431/conectividad.v4i2.77>
- [18] Wuttidittachotti, T., & P., V. a. (2017). Web Service framework to translate text into sign language. *International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS)*, (págs. 180-184). Dalian, China. doi:10.1109/CITS.2017.8035336