

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

en Costa Rica en apoyo a la comunidad sorda

Mario Chacón-Rivas,
Coordinador Includtec - Tecnologías Inclusivas -
Escuela de Computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica

Introducción

El papel de la tecnología en los procesos de desarrollo e interacción en la vida cotidiana es incuestionable en la actualidad. Esto se hace aún más evidente para las poblaciones con algún tipo de discapacidad, quienes constantemente deben enfrentarse a una sociedad que construye, o bien, refuerza barreras que les impiden desarrollarse (Vallejos-Villanueva et al., 2019). Estas barreras se crean en la mayoría de los casos por desconocimiento, por falta de información o incluso por razones de falta de concientización.

La tecnología es fundamental en los procesos de educación y aún más en tiempos de pandemia. Sin embargo, algunas veces hemos evidenciado que el diseño de estas tecnologías ha marginado a poblaciones, ya sea por razones económicas, geográficas o por condiciones particulares, como la discapacidad. Con el fin de evitar estas marginaciones, es necesario que organizaciones y grupos que investiguen, diseñen o produzcan tecnologías participen en procesos de concientización a través de la identificación de las necesi-

dades reales. Pero aún se logran mejores resultados si estos grupos incluyen a las poblaciones usuarias finales dentro del proceso de diseño y desarrollo, es lo que se conoce como un living-lab (Vallejos-Villanueva et al., 2019).

La experiencia que ha logrado Includtec en el desarrollo de los proyectos inclusivos potenció la concientización al basarse en información de primera instancia al consultar a las poblaciones o personas con discapacidad sobre sus condiciones y necesidades, luego a partir de esto, se inició una relación de colaboración cercana y de participación activa. Estas relaciones de colaboración iniciaron con un acercamiento al Cenarec desde el año 2016, momento en el cual se presentó un prototipo de programa que mostraba una figura humana - avatar - deletreando el alfabeto en LESCO. Esto nos llevó a conocer el proyecto de la Gramática de LESCO y el [Diccionario LESCO](#), para

luego integrar a personas de la comunidad sorda.

Por otra parte, los proyectos en las áreas de tecnología de la información generalmente han estado orientados más a alcances de la industria y se dirigían menos a poblaciones en condición de vulnerabilidad. Sin embargo, esto ha cambiado en años recientes, quizás apoyado por la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles¹ y la Agenda 2030², que ha generado mucha información y esfuerzos de concientización en la población sobre las necesidades de muchos grupos vulnerados. En el caso del Tecnológico de Costa Rica (TEC),

como universidad pública y orientada a la formación de profesionales en áreas de ingeniería, se han abordado proyectos diversos de apoyo a la población con discapacidad. Una de las iniciativas llevó a la conformación de Includtec, como laboratorio de Tecnologías Inclusivas y que desarrolló un proyecto de edición de la Lengua de Señas basado en una figura humana computadorizada - avatar -. El desarrollo de proyectos tecnológicos ha visto un

¹ ODS - <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
² Agenda 2030: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

considerable incremento en las últimas décadas, con especial apoyo de las universidades y centros de investigación aplicada en diferentes países. Poco a poco “la accesibilidad es un tema que nos interesa a todas las personas, no solo aquellas que presentan una condición de discapacidad, pues todas las personas nos vemos beneficiadas cuando contamos con herramientas que presentan condiciones de seguridad, autonomía, comodidad y naturalidad”. (Vallejos-Villanueva et al., 2019)

Antecedentes

El proyecto IncluTEC surge a partir de la urgencia de dar respuesta a situaciones particulares de algunos estudiantes del (TEC) con requerimientos de apoyos específicos para el aprendizaje. Algunos de los proyectos que se han trabajado se enumeran (Chacón-Rivas, 2019):

1. Traductor de Lengua de Señas Costarricense (LESCO). Este proyecto da inicio en 2015 y 2016 desde el TEC Digital. A partir del 2017 se crea IncluTEC para continuar con el traductor, una herramienta que permite realizar la representación de un texto en español a su equivalente en la LESCO, basado en la gramática definida oficialmente por el Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva (Cenarec) y la comunidad sorda. Hace uso de una

figura humana producida por computadora (avatar) que incluye expresiones faciales y mejora la forma de entender y percibir las señas. El objetivo general del proyecto es apoyar la reducción de las brechas existentes en el proceso de comunicación, por medio de una herramienta de innovación social que permite la representación del texto en español a su equivalente en LESCO.

2. Desarrollo de una plataforma de Gestión de Información sobre Discapacidad (SICID) para el Consejo Nacional de Personas con Discapacidad (CONAPDIS). Esta plataforma requirió ser accesible e inclusiva, lo cual nos llevó a incluir LESCO y pautas de accesibilidad visual basadas en las propuestas de las pautas WCAG 2.0³ de la W3C.

Esta plataforma incluyó lenguas indígenas (bribí, cabécar, mgäbe y maleku). [El Sicid](https://www.sicid.go.cr) es una plataforma web desarrollada por IncluTEC para fortalecer las capacidades de Costa Rica en la generación de información adecuada y de calidad sobre discapacidad, que permita tomar las mejores decisiones como país para que las personas con discapacidad puedan ejercer plenamente sus derechos. Este sistema cuenta con la participación de los sectores público y privado y con organizaciones no gubernamentales que apo-

yan el trabajo de la Red Nacional de Información sobre Discapacidad, cuyo vínculo de enlace es, <https://www.sicid.go.cr>

3. EULER, editor de recursos matemáticos para personas con discapacidad visual. Consiste en una herramienta científico-matemática accesible para personas con discapacidad visual, de cualquier nivel educativo. Facilita la lectura, exploración, edición, importación y exportación a diferentes formatos de recursos educativos matemáticos. Además, apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a las personas con discapacidad visual y su comunicación con otras personas. La herramienta brinda medios a esta población para incursionar e interactuar en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por sus siglas en inglés), entre los diferentes niveles académicos y etapas de aprendizaje (Mora-Lezcano et al., 2019). Esta herramienta se diseñó con el fin de poder ser empleada incluso en diferentes idiomas por la naturaleza del lenguaje matemático, que es de expresión internacional (Estrella et al., 2019).

4. Observatorio de Tecnologías Accesibles e Inclusivas (OTAI), que persigue desarrollar estudios de cumplimiento de accesibilidad y usabilidad en plataformas digita-



les de información. Este proyecto, además, ofrece capacitaciones sobre evaluación y cumplimiento de las pautas de accesibilidad y diseño de materiales inclusivos para redes sociales, entre otras enfocadas en la Accesibilidad Digital (Calvo-Zamora et al., 2019).

5. Talleres de capacitación y formación sobre discapacidad y su abordaje en el desarrollo de soluciones tecnológicas, así como en ambientes laborales.

³ w3c_wai, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview," Web Accessibility Initiative (WAI). [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. [Accessed: 04-Dec-2018]

Editor de LESCO

Una de las experiencias logradas a través de estos años es que la tecnología en algunos casos facilita la interacción con la información y con el ambiente, pero como comenta Rick Hansen en Man in Motion "Para la mayoría de las personas, la tecnología pone las cosas más fáciles, para las personas con discapacidad las hace posibles". Esto nos lleva a procurar que los proyectos en áreas de la inclusión lleguen a un estado más allá de la academia, procurando que impacten la vida de las personas. Por esta razón es que el proyecto del editor de lengua de señas, ha sido desarrollado en etapas que han mejorado considerablemente los resultados.

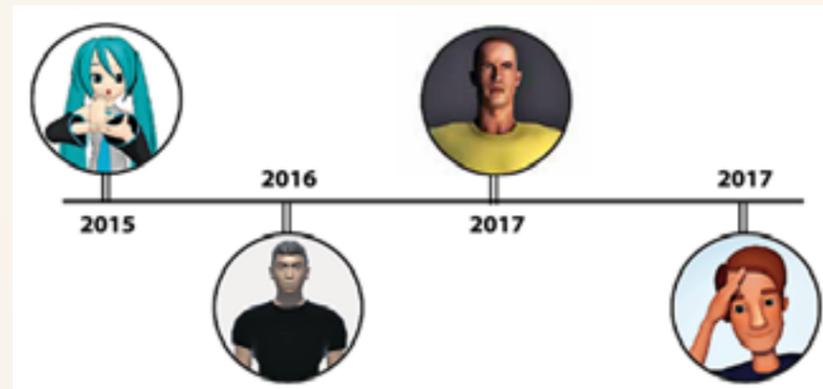


Figura 1 - Evolución de Avatares en proyecto Editor LESCO - TEC

Esto se muestra en la figura 1, que presenta las imágenes de los distintos avatares empleados en el proyecto.

Avatar 2015

En el año 2015 empleó una imagen tipo "manga" de origen japonés, como parte de un proceso experimental para ver la factibilidad del proyecto y su aceptación. Esta versión se presentó en el Cenarec al Departamento de Investigación, en su momento la Licda. Tatiana Navarro. La indicación en aquel momento fue la necesidad de presentarlo a la comunidad sorda y contar con su apoyo y observaciones. Esto también dio inicio a la colaboración por parte de Cenarec hacia el TEC brindando talleres de cultura sorda, apoyando con documentación y formación en la gramática de la LESCO.

Por parte de la comunidad sorda, se contó con el apoyo de la Sra. María Infante, Sra Ana Yarina Villanueva, Sr. Francisco Navarro, todas personas sordas, y la señorita Melissa Vallejos como facilitadora de LESCO. En esos talleres de validación se lograron observaciones valiosas como el modificar distractores de las mangas, tamaño de los ojos, eliminar el cabello de la cara y la necesidad de incluir gestos.



Figura 2 - Avatar tipo manga 2015

Una de las funcionalidades que presentaba este proyecto es que se le incluía un texto en español y lo "traducía" o deletreaba empleando el alfabeto en LESCO. Lo cual no era una traducción a LESCO ya que no respetaba temas de gramática LESCO, cultura sorda ni otros muy importantes. Sin embargo, el gran beneficio al menos tecnológicamente hablando es que se vio la posibilidad técnica de progresar en el proyecto. Pero el más importante fue el acercamiento con instituciones como Cenarec y con la comunidad sorda.

Avatar 2016

A partir de la realimentación del Cenarec, junto con la participación y apoyo de personas de la comunidad sorda, se realizaron presentaciones y modificaciones del avatar empleando una imagen con rasgos más latinos, como se muestra en la figura 3.



Figura 3 - Avatar 2016

Se realizó de nuevo la presentación en Cenarec, en la cual se muestra que se incluyeron algunas señas propias de Lesco. Además, que ya se modificó el personaje y al presentarlo se recibieron comentarios mucho más positivos. Los principales comentarios fueron las necesidades de incluir más señas o glosas y el incluir gestos faciales, así como movimientos corporales.



Figura 4 - Avatar 2016 con la seña "hola"

Esta etapa del proyecto marcó la necesidad de contar en el proyecto con al menos las 1234 señas que se contaban en el diccionario de LESCO del Cenarec. Lo cual marcó un reto tecnológico muy grande, ya que cada animación requería de programación, así como de la necesidad de conocer realmente la LESCO.

Para trabajar esta nueva etapa del proyecto el TEC contrató a Enseñas⁴ una serie de módulos de formación en LESCO, lo que llevó a más de 20 personas funcionarias de diversas unidades y dependencias internas a formarse en LESCO. Con lo cual se contaría con las bases y conocimientos básicos para poder profundizar en la investigación y desarrollo del proyecto.

Luego a finales del año 2016 se realiza la primera Señatón, evento que logró convocar a más de 100 personas sordas, para realizar el proceso de validación del avatar y de las señas del diccionario de la Lesco, pero en el avatar.

Avatar 2017



Luego del reto de incluir más señas, en el año 2017, se diseñó una imagen propuesta más realista que no se implementó en el avatar por razones de aceptación. Esta imagen se muestra en la figura 5, sin embargo, al ser presentada a la comunidad sorda, se obtuvieron comentarios que el "realismo" generaba miedo o asombro. Esto nos llevó a repensar el personaje del avatar, buscando alguna forma de personaje que transmitiera simpatía y a la vez que comunicara.

Figura 5 - Imagen propuesta no incluida al avatar.

Además, se vio el impacto de la programación de señas y la imposibilidad técnica-financiera de incluir cada seña por programación. Lo que llevó a la creación de un editor de señas que permita "la configuración" del avatar para que interprete señas almacenadas.

Importante de agregar también, es que, con la creación del editor, se brindó empleo a dos personas sordas para la edición de señas, así como también se contrató al sr. Luis Diego Chan, como diseñador gráfico del proyecto, quien también es una persona sorda.

Avatar 2018

Para el año 2018, se presenta la versión del editor de LESCO, el cual presenta el avatar en una imagen más tipo caricatura, además la herramienta del editor fue diseñada incluyendo algunos componentes gramaticales de la LESCO, como son locación, forma de la mano, orientación de la mano. Esta versión se muestra en la figura 6.

⁴ Enseñas es una empresa de personas sordas que brindan capacitación en LESCO. <https://www.ensenascr.com/>

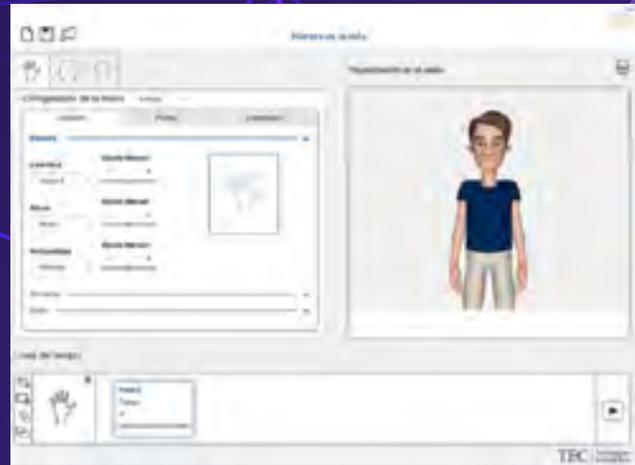


Figura 6 - Editor de LESCO con elementos gramaticales LESCO.

En este año se logra realizar el evento de la Señatón 2018 o segunda Señatón, para validar un grupo de señas del tema financiero que fueron trabajadas con el apoyo del Cenarec y de CoopeAnde No. 1 R.L. También se trabajó la comprensión de videos en LESCO, empleando el avatar, sobre la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad (Convention on the Rights of Persons with Disabilities - Wikipedia, the free encyclopedia, s. f.). Este evento advierte de la gran necesidad que presenta la comunidad sorda en temas financieros, así como de la complejidad en términos de la Convención.

Las siguientes son fotografías que ilustran la Señatón 2018.



Referencias

Calvo-Zamora, M., Lizano-Gallegos, J. A., & Chacon-Rivas, M. (2019). Quality Assessment Instrument for web Accessibility Diagnostic Tools.

2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE), 218–2185. <https://doi.org/10.1109/CONTIE49246.2019.00049>

Chacón-Rivas, M. (2019). El reto: Integrar tecnología, accesibilidad, interculturalidad e interdisciplinariedad. *Investiga.TEC*, 3(34), 3. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/view/4062

Convention on the Rights of Persons with Disabilities—Wikipedia, the free encyclopedia. (s. f.). Recuperado 21 de febrero de 2013, de http://en.wikipedia.org/wiki/Convention_on_the_Rights_of_Persons_with_Disabilities

Estrella, P., Bruno, L., Perassi, M. L., Garda, M. P., Mora-Lezcano, V., & Chacon-Rivas, M. (2019). Software Localization: The Case of the EULER Editor. 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 1–7. <https://doi.org/10.1109/LACLO49268.2019.00011>

Mora-Lezcano, V., Porrás-Fernández, J., Gómez-Blanco, A., & Chacon-Rivas, M. (2019). EULER - Mathematical Editor for People with Visu Disabilities. 2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE), 191–1914. <https://doi.org/10.1109/CONTIE49246.2019.00044>

Vallejos-Villanueva, M., Naranjo-Zeledón, L., & Chacón-Rivas, M. (2019). sociotécnicos: Integración de la comunidad costarricense sorda y ciega en el desarrollo de productos de apoyo. *Investiga.TEC*, 34, 3.