

ESTIMULACIÓN DE LA COMUNICACIÓN OPORTUNA PARA SORDOS: UN DISPOSITIVO PARA AYUDA A LAS CLASES CON LA COMUNIDAD SORDA EN UNIMINUTO

Alexander Ovidio Tobar Gómez¹

RESUMEN

En el desarrollo del proyecto ECOS, se ha planteado la implementación del prototipo de un dispositivo, el cual permite hacer un reconocimiento de voz, con unas técnicas, algoritmos y sistemas conocidos, para luego convertirlo a texto y presentarlo en un medio audiovisual electrónico, por ejemplo, un tablero LED o un monitor. Para el desarrollo del prototipo, se plantea utilizar tecnología de punta para reconocimiento de voz para luego hacer las transcripciones en texto y su respectiva decodificación en lengua de señas (actividad planteada para una segunda fase del proyecto) todo esto implementarlo en una computadora de placa única reducida que pueda realizar estas actividades. El proyecto inicia a finales de abril de 2016 y todavía está en trascurso de documentación y desarrollo (existe una patente en proceso). Se espera terminar el prototipo a mediados del 2017 con entregables como ponencias, cartilla y participación en eventos de divulgación con redes para contacto del proyecto.

Palabras clave:

Prototipo, ayuda tecnológica sordos, plataforma interpretación, lengua señas, tecnología inclusión.

¹ Administrador de empresas, especialización en gerencia educativa, con altos conocimientos en tecnología educativa y desarrollo tecnológico, pertenece al grupo de investigación GISE (Grupo de investigación Innovación Social y Educativa) de la Rectoría Valle, Actualmente es coordinador de la unidad de emprendimiento de Centro Progresá Valle. Correo electrónico Institucional: alexander.tobar@uniminuto.edu Correo electrónico Personal: trionica@hotmail.com Celular: 3012866369 CVLAC: <http://bit.ly/2neSKRq>

Problema de investigación abordado

La investigación está basada en la problemática que existe actualmente con la comunidad sorda en la ciudad de Cali, específicamente, en UNIMINUTO rectoría Valle. Actualmente, la población colombiana con discapacidad auditiva carece de oportunidades laborales y académicas, tal como se puede constatar en la encuesta de reconocimiento de la población sorda en Colombia, realizada por el DANE en 2010 ((DANE), 2010), prácticamente el 1% de la población en Colombia, tiene limitaciones para oír, y de esta cantidad, solo el 1% tiene acceso a estudios superiores. Esta información nos brinda una magnitud de la dificultad que existe para que la comunidad sorda pueda acceder a los programas profesionales. Existe una brecha muy acentuada que no permite la política "Programa de apoyo a la discapacidad" (DiscapacidadColombia, 2016) del gobierno colombiano tener un avance significativo. Adicionalmente, desde la docencia, el poder tener una comunicación efectiva con la comunidad sorda, es prácticamente nula, salvo algunos que han aprendido la lengua de señas colombiana². Es importante resaltar que el comité de las naciones unidas en su informe presentado el 31 de agosto de 2016 (Naciones Unidas, 2016) dice: "el comité nota con preocupación la inexistencia de un plan nacional para implementar las normas de accesibilidad y los escasos avances para asegurar accesibilidad en áreas rurales para personas sordas". También para el sector privado que trabaja en la educación, este es un tema de inclusión educativa el cual necesita trabajar con prioridad, pero, por lo general, como solución se propone la contratación de personas intérpretes para ayudar a sus docentes de tal manera que brinde las clases a los alumnos sordos. Esta solución además de ser costosa, es compleja debido a la poca cantidad de intérpretes certificados. Otra solución sería usar dispositivos tecnológicos, pero los que existen solo trabajan en idioma inglés y no interpretan para español y lengua de señas colombiana. Es necesario tener un dispositivo que realice ese proceso para nuestro idioma y en texto castellano. Para el proyecto ECOS, resulta una oportunidad para mostrar como un dispositivo puede ayudar en este proceso a nuestros docentes en la educación superior. Esto nos conlleva a la pregunta de investigación "¿Como un dispositivo tecnológico puede mejorar la práctica docente en el proceso de comunicación en el aula de clase con población sorda en la universidad UNIMINUTO rectoría Valle?".

² L.S.C. ISO/DIS 639-3: csn lengua de señas utilizada por la comunidad sorda colombiana

Marco Teórico

Según la metodología "Technology Readiness Level" de la NASA³ la cual nos sirve para clasificar el nivel de madurez de una tecnología en particular, y de la cual, se tienen 9 niveles, para el prototipo ECOS, y el propósito de la presente investigación, estamos en el nivel 1, en la cual, se genera bajo un proceso de investigación aplicada, a desarrollar la tecnología para generar la validación conceptual, creando un prototipo básico que sirve a modo de demostración de la tecnología ECOS. Por cuestiones de proceso de protección intelectual y patente, en este escrito solo brindaremos la información relevante al desarrollo tecnológico del dispositivo. En la ilustración No 1, vemos en donde está clasificado esta primera etapa del proyecto ECOS, esperando continuar una segunda etapa, en la cual no solo se tenga un prototipo simulado, sino que se llegue a uno real, para poderlo validar efectivamente con la comunidad sorda.



Ilustración 1: Etapas de madurez tecnológica del Dispositivo ECOS

El proyecto ECOS, pretende analizar la creación de un dispositivo tecnológico que prácticamente lo que hace es decodificar y codificar información en diferentes etapas (Audio, Texto) en un proceso muy similar al utilizado por la teoría de Shannon y Weaver (Shannon, 1949), en el cual se tiene una

³ National Aeronautics and Space Administration (Administración Nacional de la aeronáutica y el espacio) de Estados Unidos.

fuelle de información (lenguaje oral en español), con un mensaje que tiene que decodificarse, para luego transformarse y codificarse de nuevo en un mensaje de texto que llegara a un destinatario en un medio electrónico (ver ilustración 2)...

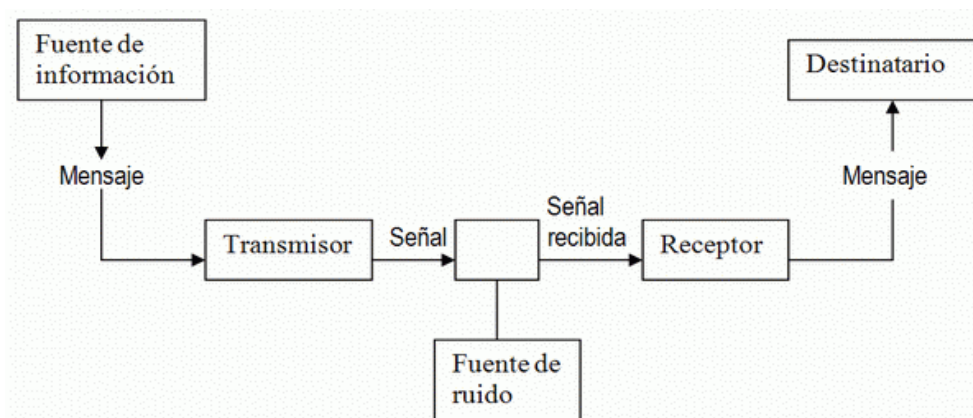


Ilustración 2: Modelo Shannon Teoría de las comunicaciones

Para el planteamiento de la tecnología a usar en el prototipo, siguiendo el modelo de Shannon, se ha propuesto un sistema de captura de voz, un sistema para el reconocimiento de voz, un motor (software) que permita decodificar el contenido de la voz y capturar en forma de contenido, hacer las transformaciones en datos para luego hacer despliegue en texto o eventualmente, poder llevarla a un sistema que genere contenido en lengua de señas que pueda ser representado mediante un avatar (propuesto para la fase 2 del desarrollo). Para referencia ver la ilustración 3.

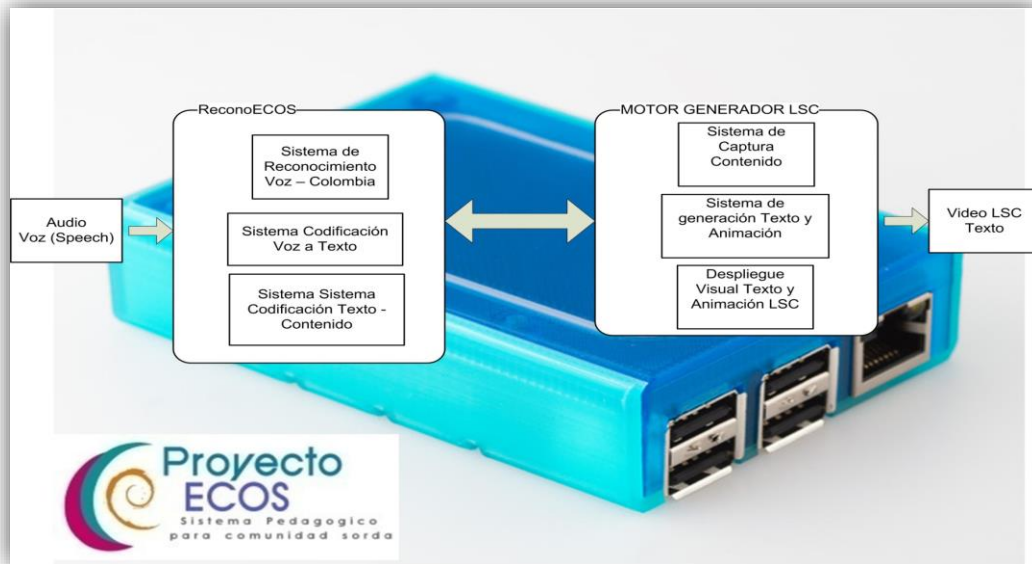


Ilustración 3: Modelo Tecnológico Dispositivo ECOS

En el año 2015, en el planteamiento inicial del dispositivo, se propone un sistema de reconocimiento de voz, que permita la captura de voz, la codifique y la enví por un transmisor (ver ilustración 4). En esta propuesta se presentaba la solución a través de un tablero led, pero por costos, es preferible tener una salida para conectar a un televisor y así presentar el mensaje.

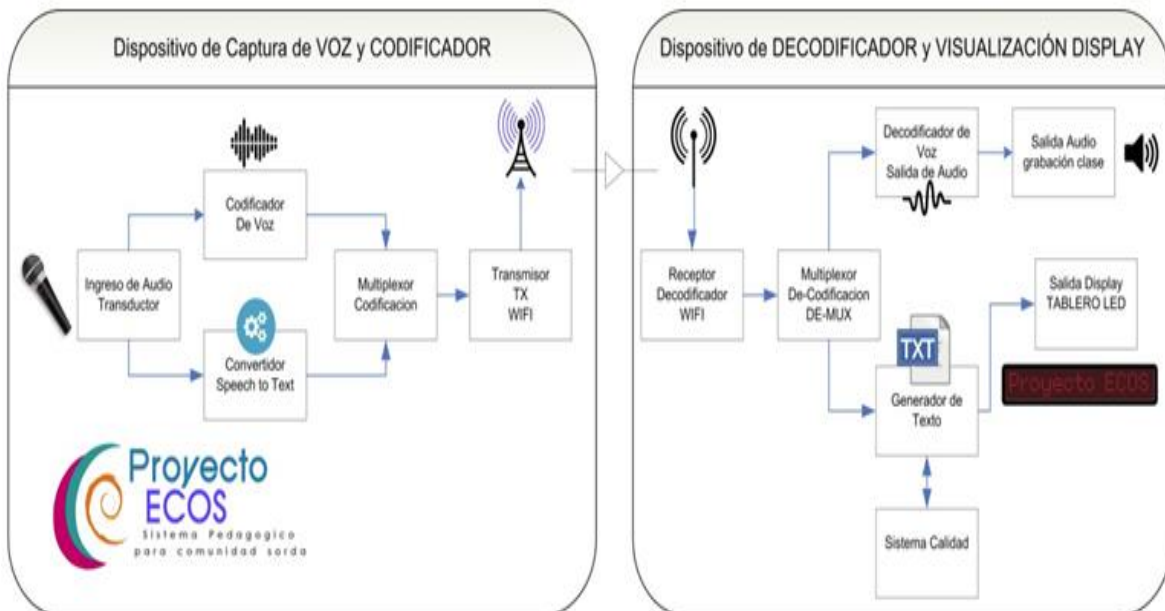


Ilustración 4: Modelo Tecnológico Dispositivo ECOS planteado en 2015

La fase de reconocimiento de voz y generación de texto (planteado en el proyecto como fase 1), está en manos de un software que hace el proceso, esta tecnología en el momento ya existe y lo

que se realiza es la implementación con un programa que lo que hace es el reconocimiento de voz, el análisis con una base de datos y la generación de texto a través de un software especializado. (ver ilustración 5).



Ilustración 5: Sistema Reconocimiento Voz a Texto

Por licenciamiento se ha optado en utilizar tecnología de uso libre, haciendo las configuraciones y adaptaciones necesarias. La generación del Corpus que en lingüística computacional es una colección de texto de lenguaje natural, para caracterizar un estado o elementos de un lenguaje, que puede ser usado para análisis de patrones lingüísticos y de esta manera ayudar al reconocimiento de voz (Tognini -Bonelli, 2001) se realiza con una base de datos personalizada para el proyecto, haciendo grabaciones e incorporando información textual de significados en una lista que inicialmente es reducida, pero se proyecta incrementar con el paso del tiempo.

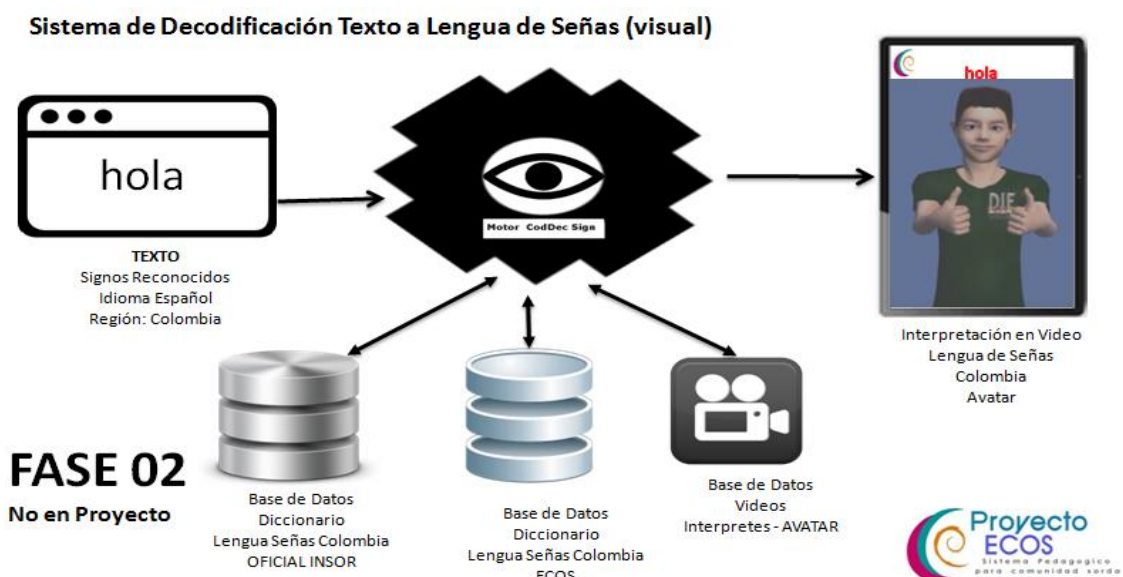
La parte de Hardware (electrónica) que se pretende usar para el dispositivo ECOS, se realizó un análisis de diversas tarjetas que se disponían en el mercado, desde Arduino, microcontroladores PIC, STM32 Discovery, entre otros, se seleccionó la tecnología Raspberry Pi 3, que es una tarjeta para desarrollo de tercera generación, que tiene una CPU de 1.2 Ghz, cuatro núcleos y 64 bits de

procesamiento, con comunicaciones bluetooth, Wifi, conector LAN, puerto HDMI, 4 puertos USB4, es decir, toda una computadora en una caja de dimensiones reducidas. (ver ilustración 6)



Ilustración 6: Dispositivo ECOS

En este proyecto, se pretende formular una segunda fase, en la cual, se genere un sistema de decodificación de Texto a lengua de señas (Visual) a través de un sistema software motor CoDec Sign en el que permita la interpretación en video de la lengua de señas colombiana mediante videos pregrabados o una generación de Avatar virtual. (Ver ilustración 6)



⁴ Especificaciones obtenidas en <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

Ilustración 7: Segunda fase proyecto, sistema decodificación texto a lengua señas

Para el proceso de construcción del prototipo, es importante decir que se deben generar analizadores sintácticos - gramaticales para este dispositivo, a través de redes neurales, hay que tener en cuenta que por ejemplo, en el trabajo de Alejandro Oviedo, se observa que aunque la Lengua de Señas Colombiana, es una lengua ágrafa, es decir, no tiene escritura, cuenta con una gramática propia, por ejemplo, existen pronombres y deícticos (Oviedo, 2001) , como la seña que- es (deíctico interrogativo,) que tienen un comportamiento variable muy parecido a los verbos demostrativos de la forma ayudar (ayudar infinitivo), ayudar (ayudar a alguien). Lo anterior significa que la dirección a la que apuntan dichas señas no determina una locación 'morfo-fonológica' específica en el espacio, sino representa un componente gestual superpuesto con elementos fonológicos (esto es, la configuración y la orientación manual). Todo esto hará parte del desarrollo a futuro del dispositivo.

Metodología

Para llevar a cabo la finalidad de esta investigación, es necesario retomar la línea de investigación desde la unidad de educación para la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en la que se aborda la temática bajo la denominación "Educación, transformación social e Innovación" y se trabaja la línea de Inclusión educativa conforme la caracterización de la población objeto de estudio, en la cual se viabiliza la falta de herramientas que tienen los docentes en relación a comunicación efectiva con estudiantes sordos que hacen parte de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la sede valle y que les permita a su vez desarrollar procesos educativos con calidad sin vulnerar o atentar contra los derechos fundamentales al no permitirles ejercer su proceso de formación profesional en igualdad de condiciones haciéndolos una población que requiere atención por parte de los procesos educativos del sistema Universitario. El tipo de estudio está basado en la investigación aplicada (Desarrollo del dispositivo ECOS), adicionalmente, se realiza un trabajo de análisis y algunas tomas de datos de campo, para en una segunda fase, validar con la comunidad sorda y los profesores mas su impacto con la población sorda. En el proceso de investigación, se hace entrevistas y pruebas de lectura con la comunidad sorda. Las técnica de recolección de información se tiene procesos de entrevistas estructurada con los sordos, docentes y entrevistas especializadas con expertos y líderes población sorda.

Contribuciones

Según el acta C115-004, (UNIMINUTO, 2016) firmado el 25 de abril de 2016 con la Dra. Amparo Vélez, directora de Investigación nacional de UNIMINUTO y el señor Alexander Ovidio Tobar Gómez como investigador principal, se generaron los siguientes compromisos para el proyecto:

Nuevo Producto: Generación de prototipo herramienta tecnológica ECOS para UNIMINUTO y el sistema de aulas inclusiva, se está tramitando una posible patente prototipo, diseño del software.

Divulgación de Conocimiento: Ponencia para publicar en el cual se expresa la experiencia y la investigación, así como el diseño del prototipo, ponencia. Cartilla para docentes procesos de enseñanza en el aula con comunidades sordas.

Novedad y Pertinencia

En Colombia, existen algunas tecnologías promovidas por el estado, tal como por ejemplo el CENTRO DE RELEVOS⁵, el cual, pretende ser una ayuda para la comunidad sorda, a través de herramientas como relevo de llamadas, servicio de interpretación en línea, una app móvil, servicios de formación virtual de intérpretes. Un software que se ha desarrollado en Colombia, pero su investigación no continuó es el de la división de investigación ITC de la antigua empresa TELECOM en Colombia en 1997, llamado traductor de lengua de señas colombiana, que consta de 1470 videos de señas y más de 490 sonidos. Este software gano el premio de la investigación en 1998 (Telecom, 1998) que fue otorgado por la AHCIE (Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones).

Otras experiencias de investigación basada en la tecnología desarrollada por el ingeniero Cesar Augusto Hernández Suarez y Hans Raúl Márquez (Márquez, 2014), en la cual crean un dispositivo electrónico para que los sordos puedan teclear palabras y el sistema con ayuda de un sintetizador de voz pueda convertirlo en lenguaje oral. Esto es útil para que los sordos puedan comunicarse, pero

⁵ www.centroderelevo.gov.co

para el propósito de la investigación en el que los docentes necesitan ser interpretados para los sordos, no aplicaría.

La novedad de ECOS, es que es un dispositivo que está en la punta tecnológica, desarrollado en UNIMINUTO y que tiene integración basada en diversas tecnologías existentes con un hardware que hace el proceso de una manera móvil, sin depender de equipos computacionales grandes con los cuales dificulte la labor docente.

Conclusiones

El proyecto ECOS, apunta a generar un prototipo para un dispositivo que pretende ser una ayuda para la comunidad sorda en UNIMINUTO. Actualmente está en fase de Investigación y Desarrollo y generación de un prototipo simulado, pero todas las entrevistas y estudios desarrollados, apunta a que es factible su uso, adicionalmente que en sus diseños internos, el modelo y el sistema de interpretación da para una patente modelo de utilidad, la cual ya ha sido expuesta ante diversos organismos tales como la asociación colombiana para la ciencia y la tecnología y han dado su aval para proceder a un proceso de patente. Se espera continuar en una segunda fase del proyecto en la cual se construya un prototipo final y se proceda a validarlo con la comunidad sorda y los docentes. Ampliando el espectro del proyecto, este puede ser implementado en otras universidades y colegios en Colombia, por lo que su campo de acción es más abierto que solamente UNIMINUTO.

Bibliografía

(DANE), D. A. (1 de Marzo de 2010). Datos Estadísticos Sordos en Colombia. Obtenido de www.dane.gov.co: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

DiscapacidadColombia. (04 de Noviembre de 2016). Discapacidad Colombia. Obtenido de <http://www.discapacidadcolombia.com/>

Márquez, C. A. (2014). Discapacidad Auditiva tecnología para la inclusión social. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital.

Naciones Unidas, C. (31 de Agosto de 2016). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Obtenido de Comité sobre derechos personas con discapacidad:

http://www.discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/PUBLICACIONES_ARTICULOS/Recomendaciones%20del%20Comite%20a%20Colombia%202016-09.pdf

Oviedo, A. (2001). Apuntes para una gramática de la lengua de señas colombiana. Bogotá: INSOR – UNIVALLE.

Shannon, y. W. (1949). Mathematical theory of communication. laboratorios Bell.

Telecom, M. 1. (1998). Memorias investigacion TISE 1998. Obtenido de Memorias de Investigacion:
<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise99/html/software/lenguassenas/>

Tognini -Bonelli, E. (2001). Corpus Linguistics at Work. John Benjamins Publishing Company.

UNIMINUTO. (2016). Acta de inicio proyecto investigacion. (pág. 2). Bogotá: UNIMINUTO.