

Prototipo de aplicación móvil “Dilo con Señas”

App prototype “Say it with Signs“

FELIPE-REDONDO, Ana María†*, MENDOZA-SAN JUAN, Luis Alberto, HERNANDEZ-LARA, Florencio y ALONSO-RODRÍGUEZ, Inocencio

Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Tecnologías de la Información y Comunicación

ID 1^{er} Autor: Ana María, Felipe-Redondo / **ORC ID:** 0000-0002-8579-6532, **Researcher ID Thomson:** O-7111-2018

ID 1^{er} Coautor: Luis Alberto, Mendoza-San Juan / **ORC ID:** 0000-0002-7186-0177, **Researcher ID Thomson:** O-6650-2018

ID 2^{do} Coautor: Florencio, Hernandez-Lara / **ORC ID:** 0000-0003-4290-6727, **Researcher ID Thomson:** O-7127-2018

ID 3^{er} Coautor: Inocencio, Alonso-Rodríguez / **ORC ID:** 0000-0002-6343-4653, **Researcher ID Thomson:** Y-3908-2018, **arXiv Autor ID:** ialonso

Recibido: Enero 15, 2018; Aceptado: Marzo 12, 2018

Resumen

Los seres humanos percibimos la información del mundo que nos rodea a través de nuestros sentidos, no es posible siquiera imaginar al ser humano sin ellos, sin embargo por diversos factores estas percepciones naturales de los seres humanos se ven afectadas. Las personas que ven disminuido su sentido auditivo, se les conoce como débiles auditivos, aquellos cuya pérdida es parcial se llama hipoacusia, o total se determina anacusia, también se presenta la afonía que es una discapacidad (parcial o total) para comunicarse verbalmente. Este proyecto presenta el prototipo de aplicación móvil “Dilo con Señas” que pretende contribuir a mejorar el aprendizaje la Lengua de Señas Mexicana (LSM) a través de diversas actividades interactivas que promueven el aprendizaje tanto para las personas con dificultades de comunicación como para aquellas cercanas a su entorno. Para el desarrollo del prototipo se utilizó App Inventor, la metodología usada fue de Prototipo. La app se orientó a plataforma Android, las actividades están enfocadas a la enseñanza del abecedario dactilológico. El impacto de esta aplicación será para mejorar comunicación de las personas con capacidades diferentes con su entorno.

App Móvil, LSM, Hipoacusía

Abstract

Human beings perceive the information of the world that surrounds us through our senses, it is not even possible to imagine the human being without them, however for various reasons these natural perceptions of human beings are affected. People who see their auditory sense diminished, are known as weak hearing, those whose loss is partial is called hearing loss, or total anacusia is determined, aphonia is also presented which is a disability (partial or total) to communicate verbally. This project presents the mobile application prototype "Say it with signs" which aims to contribute to improve learning of the Mexican Sign Language (LSM) through various interactive activities that promote learning for both people with communication difficulties and those close to its surroundings. For the development of the prototype App Inventor was used, the methodology used was Prototype. The app was oriented to Android platform, the activities are focused on the teaching of the alphabet dactilológico. The impact of this application will be to improve communication of people with different abilities with their environment.

Mobile App, LSM, Hearing Loss

Citación: FELIPE-REDONDO, Ana María, MENDOZA-SAN JUAN, Luis Alberto, HERNANDEZ-LARA, Florencio y ALONSO-RODRÍGUEZ, Inocencio. Prototipo de aplicación móvil “Dilo con Señas”. Revista de Prototipos Tecnológicos. 2018. 4-11: 21-30.

* Correspondencia del Autor (ana.felipe@uthh.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Hoy más que nunca la condición de discapacidad está siendo más relevante que en otros tiempos, básicamente porque la sociedad reconoce que este sector de la población también goza de los mismos derechos que los demás, adicionalmente, ahora las personas tienen un ciclo de vida mucho más largo y el envejecimiento también es una causa por la que puede ocurrir la disminución o pérdida de la capacidad visual, auditiva, motriz, entre otras.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2011: xi) “más de mil millones de personas viven en todo el mundo con algún tipo de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades en su funcionamiento”. Esto deja ver que la presencia de la discapacidad va en aumento; por lo tanto, deberán existir acciones encaminadas a contrarrestar los efectos negativos que de ello se deriven.

Según los resultados del Censo de Población del año 2010, en nuestro país del total de la población, 5 millones 739 mil 270 de personas presentan alguna discapacidad, lo que representa 5.1% de la población total, como se observa en el Gráfico 1.

Población con discapacidad a nivel nacional

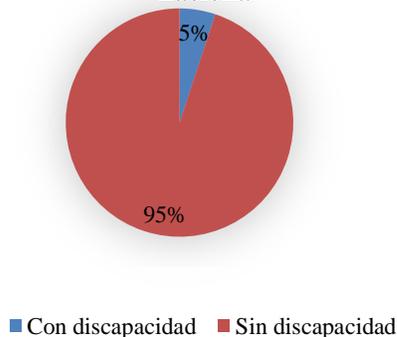


Gráfico 1 Porcentaje de población que presenta alguna discapacidad considerando el total de la población del país

Fuente: Censo 2010. INEGI

Del total de la población el 33.5% presentan una deficiencia auditiva, tal como se muestra en el Gráfico 2. La discapacidad auditiva es una discapacidad sensorial, éstas comprenden cualquier tipo de deficiencia visual, auditiva o cualquier otro sentido.

Población con discapacidad auditiva



Gráfico 2 Porcentaje de población que presenta discapacidad auditiva del total de la población con discapacidad del país

Fuente: Censo 2010. INEGI

A este universo de población se dirigen los esfuerzos de este proyecto, así como a sus familias. Es bien sabido que el uso de las Tecnologías de la Información (TIC) no es nuevo para promover aprendizajes, es por ello se propone un prototipo de aplicación móvil que facilite el aprendizaje del LSM.

El proyecto ha pasado por dos fases, una de diseño y determinación de las categorías y elementos que lo integran y la otra el desarrollo del prototipo de la App.

En este artículo se documenta el desarrollo de la App a través de la metodología de prototipo, que permitió ir a prueba y error para evolucionar y mejorar la propuesta inicial de la aplicación, la cuál está orientada a la plataforma *Android*, se constituyó de cuatro categorías: abecedario, aprende, práctica y conversa, todo esto orientado a la enseñanza del abecedario dactilológico, mediante imágenes, sonidos y vídeos.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó *App Inventor*, también se describen los resultados obtenidos y los trabajos futuros.

El prototipo se ha probado en la población de edad escolar primaria del Centro de Atención Múltiple No. 8 (CAM No. 8).

En Huejutla de Reyes, Hidalgo, encontrándose que la aplicación resulta entretenida y atractiva para los niños, sólo se probó en el entorno de la escuela, debido a la limitante del acceso a los dispositivos móviles por parte de los alumnos y sus familias.

Una característica que destaca a este proyecto de otros realizados, es la integración de una plataforma web que se espera promueva la recolección de recursos colaborativos el contenido de la *App* se mantenga actualizado y se incremente con la aportación de todos los cibernautas, a través de un enfoque de la Web 2.0.

El impacto que se espera de esta aplicación es que se coloque como una herramienta que contribuya a mejorar la calidad de vida y participación de las personas con hipoacusia o afonía.

Problemática

Si se considera a la familia como el contexto en el que se desarrolla gran parte de la vida y convivencia de la mayoría de las personas, cuando en el seno de una familia nace un niño con una discapacidad, o le sobreviene por un factor externo, este acontecimiento afecta a todos los miembros y la dinámica de convivencia se modifica, por lo que mientras más y mejor preparados estén para afrontarla, el día a día de una familia puede ser de lo más “normal” posible.

Fernando Fantova, menciona que “si el nacimiento de un hijo transforma el equilibrio existente en el sistema familiar y requiere del proceso hasta alcanzar un nuevo equilibrio, en el caso de la persona con discapacidad la ruptura del equilibrio es - probablemente-mayor” (Fantova Azkoaga, 2002)

En este proceso una palabra clave es la de aceptación. La familia conoce a la persona con discapacidad y la acepta en su seno con sus peculiaridades.

También será necesario aprender a relacionarse y comunicarse con el familiar con discapacidad (lo cual querrá decir algo distinto en el caso de una persona con hipoacusia, retraso mental grave o autismo, por poner tres ejemplos).

Para ello, padres y familiares tendrán que reaprender lenguajes olvidados o aprender o construir otros nuevos. En otras ocasiones habrá que aprender a manejar otro tipo de recursos: materiales, sociales. Recursos que, en muchas ocasiones, se desconocían por completo o se consideraban como de otro mundo.

En el caso de las familias donde nace una persona con hipoacusia o afonía, el LSM ofrece una alternativa para comunicarse y poderse relacionar entre si y el entorno.

El aprendizaje del lenguaje se da generalmente, en nuestro país en los Centros de Atención Múltiple (CAM), que son los espacios públicos que la Secretaria de Educación Pública (SEP) del país ofrece para la población con diferentes discapacidades.

Sin embargo, este aprendizaje se ve limitado al estudiante, como ente que requiere de comunicarse, pero la comunicación es bidireccional, por lo que es necesario que los miembros de su entorno familiar también lo aprendan, estos últimos inmersos en sus actividades diarias deben disponer de tiempos y espacios para aprender el LSM y así poder comunicarse.

El prototipo de *App* ofrece una alternativa de aprendizaje tanto para los niños con discapacidad auditiva como para sus familias, lo que propiciará mejorar la comunicación y las relaciones interfamiliares, el reto es traspasar esta barrera y ofrecer a la sociedad alternativas para aprender a comunicarse.

Objetivo

Facilitar el aprendizaje del Lenguaje de señas mexicana a las personas con discapacidades auditivas y su entorno familiar, que les permita mejorar sus habilidades de comunicación contribuyendo así a una mejor calidad de vida a través de la *App* “Dilo con Señas”.

Fundamentos teóricos

La familia, como el conjunto de personas que conviven en un lugar común, que tienen roles definidos, cuyo vínculo consanguíneo o no, los mantiene juntos por sentimientos afectivos que los unen y los cohesionan, conformando un hogar. La irrupción de un miembro de la familia con alguna discapacidad provoca un desequilibrio en la dinámica de ésta, por lo inesperado y traumático que pueda resultar sobre todo a nivel emocional, pero también en el cambio de la dinámica familiar, pues se agregan una continua y profunda relación con médicos, especialistas, terapeutas para tratar la discapacidad específica del hijo.

El camino que enfrenta una familia con un miembro discapacitado no es fácil, pero es a la vez es una oportunidad para lograr la integración, la rehabilitación y la inclusión.

1 La discapacidad

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), el término "discapacidad" abarca todas las deficiencias, las limitaciones para realizar actividades y las restricciones de participación, y se refiere a los aspectos negativos de la interacción entre una persona (que tiene una condición de salud) y los factores contextuales de esa persona (factores ambientales y personales).

2 Discapacidad y su clasificación

En el marco de la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, (OMS, 2001) las personas con discapacidad "son aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás"-

Según la OMS, (OMS, 2011) la discapacidad es muy diversa, desde el punto de vista médico puede clasificarse en cinco categorías:

- Discapacidad motriz o física. Por ejemplo, secuelas de afecciones de órganos o sistemas del cuerpo producto de paraplejia, cuadriplejia, amputaciones de extremidades, poliomielitis, artritis;
- Discapacidad intelectual. Limitaciones en el funcionamiento intelectual y en el desarrollo de las habilidades adaptativas. Por ejemplo, Síndrome de Down, Síndrome de Martin y Bell, Síndrome de Rett, Síndrome de Asperger, Alzheimer;
- Discapacidad mental. Alteraciones bioquímicas que limitan el pensamiento, el humor, los sentimientos, así como el comportamiento con los demás. Por ejemplo, trastorno bipolar, esquizofrenia, trastorno obsesivo-compulsivo, depresión mayor, trastorno dual;

- Discapacidad sensorial. Limitaciones en la función de la percepción de los sonidos externos (oído) o de los objetos (vista). Pueden tener ausencia total de la percepción visual, o padecer debilidad visual, es decir ausencia parcial de la visión o tener una hipoacusia (disminución parcial del oído) o sordera (ausencia total de la percepción de los sonidos); y
- Discapacidad múltiple. Es la presencia de dos o más discapacidades sensorial, intelectual, mental y/o motriz o física.

3 Lenguaje de Señas Mexicano

La integración social de las personas sordas o hipoacúsicas se sesga por la escala de valores. Se marcan tres corrientes, la primera postula que hay dos mundos distintos, el del sordo y el del oyente, y que se comunican muy poco entre sí y sólo lo indispensable. La segunda, postula que sólo existe un mundo y los sordos deben ajustarse. La tercera, postula que los mundos de los sordos y oyentes se superponen.

El uso del lenguaje tiene dos dimensiones; la de los significantes y de los significados. En el lenguaje de señas se presenta la idea principal, porque orienta al indicar a que se referirán las señas siguientes.

En diferentes sistemas, las señas se complementan con movimientos específicos de las manos, del cuerpo, del rostro o con marcadores corporales.

Históricamente, es en el siglo XVIII que el abad De L'Epee en Francia y posteriormente Gallaudet en Estados Unidos, así como el monje Ponce de León, desarrollaron una línea de "manualista", la cual daba a las señas un valor pedagógico. Pero no fue, hasta 1960 cuando los educadores el desarrollo de una verdadera lingüística de las señas.

La lengua de las señas es el medio de comunicación que utilizan las comunidades de sordos del mundo, sin embargo, cada una tiene un sistema diferente.

La cultura del sordo está centrada en la percepción visual, su mundo está vado en la vista y su idioma es la lengua de señas.

Stokoe, estructuró un conjunto de términos para definir los signos gestuales, la emisión del signo gestual no se limita sólo al movimiento de una parte del cuerpo, sino que intervienen la cabeza, los ojos, las cejas, la boca y diversas formas que pueden adoptar las manos y el cuerpo.

En 1960 publicó la monografía Sign Language Structure (Estructura de la lengua de señas), en la que propone que las señas pueden ser analizadas como compuestos simultáneos de tres elementos sin significado (morfemas gestuales): una forma de la mano (queirema), una actividad de la mano (quinema) y un lugar ocupado por la mano (toponema).

Ello le permitió argumentar que la lengua de señas usada por sus estudiantes era un código doblemente articulado, es decir, una lengua natural. Con esto profundizó en un campo de investigaciones que hoy se conoce como la lingüística de las lenguas de señas

El lenguaje de las señas, posee cadencia, ritmo, énfasis, pausas y duración que inciden en la comprensión y expresión del mensaje, por lo que para su aprendizaje deben considerarse tres etapas importantes: movimientos, sentimiento y lenguaje.

La introducción al lenguaje de las señas desde temprana edad, demuestra que el uso del lenguaje de señas como primera lengua, facilita a los niños sordos desde un inicio a desarrollar un lenguaje normal, pudiendo adquirir posteriormente el lenguaje lectoescrito, lo que contribuirá a mejorar su integración social.

4 Tecnología móvil

El avance y penetración de la tecnología en el día a día ha invadido la vida de las personas, a tal grado que en ocasiones lo consideran una necesidad.

Los *smartphone* o teléfonos inteligentes, desde su aparición y en su evolución tanto del *hardware* como del *software* han tenido diferentes versiones de sistema operativo, entre los que resaltan el *iOS*, *Android* y *OS*, entre otros.

Android es claramente el líder con 81.7% y *iOS* con un 17.9%, lo que deja poco espacio para la competencia; el OS de *Microsoft* tiene solamente el 0.3%, mientras que *BlackBerry* cayó a cero (de un 0.2% el año anterior). Sí, es correcto, la participación de mercado de *BlackBerry* el último cuarto de 2016 fue literalmente 0.0%, según Gartner, (Gartner, 2017).

Por esta razón se selecciona la plataforma con mayor penetración en el mercado, que garantiza que se tendría un mayor mercado potencial.

Android, es un sistema operativo basado en *Linux*. Adquirido por *Google*, se usa en los teléfonos inteligentes y las tabletas. La compañía ofrece en *Google Play* el espacio para que los usuarios de *Android* descarguen las aplicaciones a sus teléfonos.

Metodología

La metodología de Prototipo consiste en una serie de pasos o fases, para un desarrollo rápido, propuesta por McCracken y Jackson en 1982, quienes consideran que “a partir de que sea aprobado se puede iniciar el verdadero desarrollo de software, es básicamente un bosquejo rápido para entender las necesidades del cliente, ocurriendo una interacción cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente.

Los prototipos pueden ser de cuatro formas diferentes, Prototipo de parches, Prototipo no operacional, Prototipo primero de una serie y Prototipo de características selectas. El prototipo se implementó con el Prototipo no operacional, es empleado para probar aspectos del diseño. Se incluyen sólo las características esenciales para una prueba específica.

Un modelo de escala no funcional es pertinente para un sistema de información cuyas aplicaciones requirieran una codificación demasiado extensa como para incluirla en el prototipo, pero es útil hacerse una idea de la entrada y la salida necesarias solamente.

Los usuarios de todas formas pueden tomar decisiones en cuanto a la utilidad del sistema con base en el prototipo de la entrada y la salida, como se observa en el Gráfico 3.

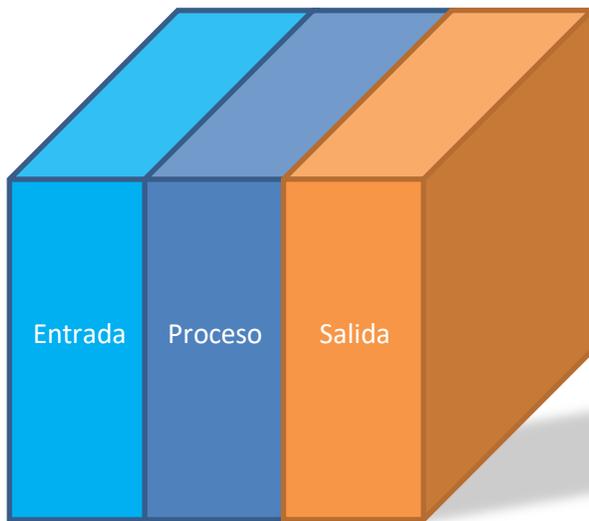


Figura 1 Prototipo no funcional

Fuente: *Análisis y Diseño de Sistemas*. Kendall & KendalL 2011. Pág. 156

La metodología se integra por etapas:

- Investigación Preliminar, define la problemática, se realiza un estudio de factibilidad con la finalidad de identificar una idea general de la solución.
- Requerimientos, se integra del análisis y especificación del prototipo, diseño y construcción del prototipo, evaluación del prototipo y modificación del prototipo.
- Diseño, en esta etapa se realiza los diseños de entradas, las salidas y bosquejos de operación.
- Programación y pruebas, se comienza el desarrollo del software, al término de esta etapa se tiene ya una primera versión de la aplicación.
- El mantenimiento, es la etapa que permite realizar los ajustes requeridos posteriores a las pruebas. Ver esquema en la Figura 2.

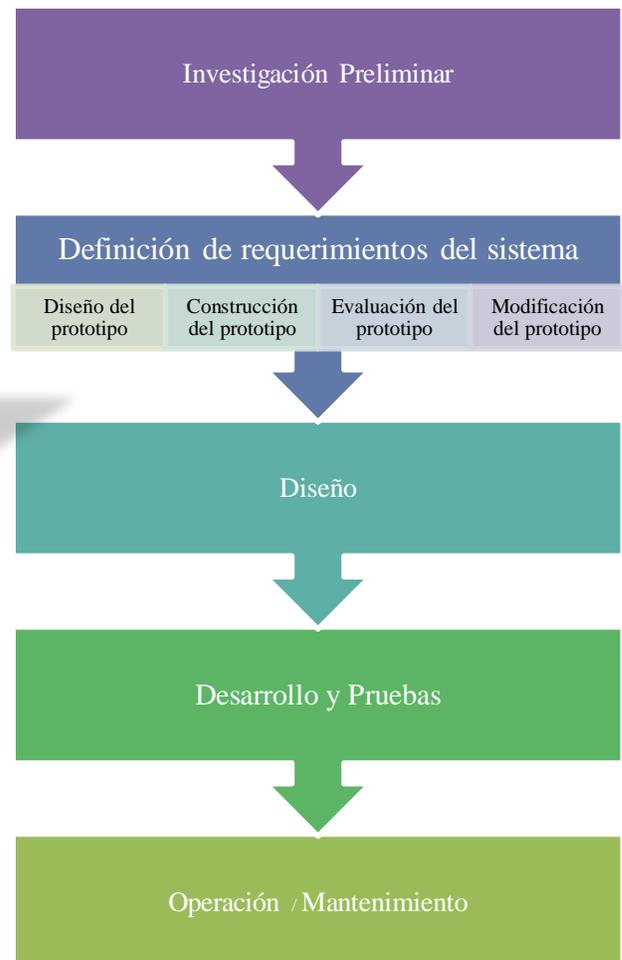


Figura 2 Diseño propio

Fuente: *Análisis y Diseño de Sistemas*. Kendall & KendalL 2011. Pág. 156

Michael Anthony Jackson y el autor y profesor universitario Daniel McCracken realizaban la siguiente reflexión en el año 1982: “Los requisitos del sistema no siempre se puede afirmar totalmente de antemano porque el usuario no los conoce de antemano.

Afirmar lo contrario es ignorar el hecho de que el propio proceso de desarrollo cambia la percepción del usuario de lo que es posible, aumenta sus conocimientos del entorno de la aplicación e incluso a menudo cambia el entorno por sí mismo”.

Siendo el público objetivo con características muy particulares se trabaja en esta metodología que permite ir incluyendo los requisitos de los usuarios.

Desarrollo

Investigación Preeliminar: como se describe en el apartado de problemática, en México del total de personas con discapacidad, el 35% estas presentan algún tipo de discapacidad de comunicación oral o percepción auditiva.

Esto limita mucho a las personas que tiene la discapacidad ya que no pueden comunicarse de manera efectiva y la realidad es que en México aún no es dominado el LSM, esto genera un aislamiento y la creación de una cultura solo entre ellos, apartada del resto.

La mayoría de los que conocen el LSM son familiares de las personas con discapacidades auditivas o afonía, la falta de traductores y especialistas ha contribuido al crecimiento de los problemas de comunicación de estas personas en el país.

Esto también genera el llamado lenguaje casero, que se refiera a crear sus propias señas para poder comunicarse y esto causa conflictos cuando se conoce el lenguaje de señas normalizado, ya que de manera implícita incluye el lenguaje casero y se empiezan a crear diferencias.

En esta etapa de la metodología el equipo se reunió con el cliente – la Directora del CAM y las personas que darán las especificaciones y supervisarán el desarrollo de los contenidos – 2 adultos, ex –alumnos del CAM e insertados en una dinámica de vida productiva.

Definición de Requerimientos del Sistema: se determinó que en esta primera versión se incluyera el abecedario y palabras comunes para el aprendizaje y práctica, así como un apartado de conversa orientado a quienes ya tiene conocimientos de lectoescritura y quieren comunicar sus ideas en forma auditiva a través de la app; este primer nivel básico de aprendizaje se enfocó a la enseñanza del abecedario dactilológico mediante letras, imágenes, sonidos y videos.

Diseño. En esta etapa se optaron por diseños simples y sencillos, a fin de hacerlos lo más amigables posible para el usuario. Se diseñaron las interfaces de registro, de acceso y de recuperación de contraseña.

Con respecto a los contenidos se generó el menú, como se muestra en la Figura 3, el menú consta de cuatro opciones: abecedario, aprende, práctica y traductor.



Figura 3 Menú Principal
Fuente: Elaboración propia

Por lo que respecta a la opción Alfabeto, en esta se muestra cada una de las letras del alfabeto pero en el LSM, el significado de la letra. También contiene opciones para regresar al menú principal, para escuchar el nombre de la letra los botones de navegación, como se aprecia en la Figura 4.



Figura 4 Opción Alfabeto
Fuente: Elaboración propia

Opción Aprende, consta de un submenú con las opciones: Familia, Colores, Numeros, Animales, Juguetes, Alimentos, Casa y Escuela, como se observa en la Figura 5.

Dependiendo de la selección realizada se muestran palabras referentes al tema, donde se ubica la imagen, su descripción, la secuencia dactilológica de la palabra en LSM, el audio correspondiente y el vídeo que indica la secuencia de como se dice en LSM, tal como se muestra en la Figura 6.



Figura 5 Menú Aprende
Fuente: Elaboración propia



Figura 8 Pantalla de Práctica
Fuente: Elaboración propia



Figura 6 Pantalla de actividades Aprende
Fuente: Elaboración propia

Opción Traductor, aquí el usuario que conoce la lectoescritura puede escribir una frase y el reproductor emitirá el audio del texto. También se mostrará la secuencia dactilológica de la palabra en LSM, como se observa en la Figura 7.



Figura 7 Opción Traductor
Fuente: Elaboración propia

Opción Práctica, se plantea como un juego, donde el usuario tiene 3 posibilidades de indicar la palabra o letra que se muestra en el vídeo, como se observa en la Figura 8.

Desarrollo y pruebas, para esta fase se utilizó el *software App Inventor* para el desarrollo del prototipo, ya que esta herramienta proporciona más características y facilidades para lograr el éxito del proyecto.

App Inventor es una aplicación desarrollada por *Google* y que actualmente es mantenida por el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Esta aplicación permite a todos los usuarios, incluyendo a los que aún no están familiarizados con la programación y el *SDK de Android*, su interfaz gráfica es muy amigable, permiten a los usuarios arrastrar y soltar objetos visuales para crear aplicaciones.

App Inventor se ejecuta vía web, solo es necesario ejecutar una pequeña aplicación para mostrar el editor de bloques y emulador incluso los proyectos creados se guardan en la web, lo que facilita su acceso desde cualquier computadora conectada a internet. Se utilizó esta aplicación dado que el alcance del proyecto está basado en un prototipo no funcional.

Se muestra la secuencia de la aplicación en la Figura 9.



Figura 9 Panorama General de la Aplicación
Fuente: Elaboración propia

Aunque se aplicó una encuesta de Usabilidad, estaba más bien orientada al diseño y secuencia de la aplicación, los niños y maestros, un grupo conformado por 6 niños de edades entre 6 y 12 años se mostrarán entusiastas, interactuaron con la aplicación y en general su percepción fue favorable.

Resultados

La interfaz diseñada para la aplicación “Dilo con señas” es interactiva y dinámica, con ella se espera mejorar la comunicación entre las personas con discapacidades auditivas y su entorno cercano, dando como resultado una mejor calidad de vida.

Se espera que el aprendizaje del LSM sea más fácil y entretenido de llevar a cabo, tanto como para quienes son débiles auditivos, hipoacúsicos o afónicos.

Favorece al aprendizaje del LSM normalizado, y si bien no pretende eliminar un lenguaje casero, lo que busca es que se conozca la versión formal del lenguaje para que puedan comunicarse con diferentes personas de su misma condición sin importar el entorno de donde provengan.

Se plantea como una actividad por un lado de aprendizaje tradicional, pero también orientado a actividades lúdicas al promover el juego como un medio para facilitar de aprendizaje.

Las secciones se consideran a un nivel básico, porque el lenguaje es basto en la cantidad de palabras y significados, se fortalece el aprendizaje con el uso de letras, imágenes, sonidos y videos.

La aplicación no reemplaza las actividades formales de aprendizaje, más bien las refuerza, las extiende al dar la facilidad de reproducir los contenidos en una aplicación móvil accesible desde un *smartphone*, lo que permite que desde cualquier lugar los usuarios puedan practicar, además de ser una opción práctica y económica, dado que estará disponible gratuitamente en el *Google Play*.

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

Agradecimiento

A la Directora del Centro de Atención Múltiple No. 8, Mtra. Gudelia Hernández Lózano.

A la Lic. Yara Mendoza San Juan, exalumna del CAM No. 8, quién revisó el diseño, estructura y contenidos de la aplicación.

Conclusiones

Son muchos los desafíos que se presentan en materia de personas con discapacidades, la incorporación de tecnologías en su dinámica de vida, es una alternativa para minimizar algunos de ellos, el prototipo propuesto para las personas con discapacidad auditiva persigue mejorar la calidad de vida y participación en la sociedad de estas.

Sin duda, aunque la propuesta no es nueva, lo que la hace diferente es que los contenidos no son desarrollados solo por un grupo de personas, sino que se pretende que sean cooperativos, y que se puedan incluir previa revisión, así como incluir contenidos en lengua náhuatl, propia de la región.

Por esta razón, las secciones que integran la aplicación pueden seguir creciendo en contenido, de tal forma que la aplicación sea utilizada en un nivel de aprendizaje del LSM no sólo básico, sino se logre un nivel avanzado, que permita la comunicación fluida a través del LSM entre los usuarios de la misma.

Referencias

AppInventor.Org. (s.f.). Learn to build Android apps in hours. Obtenido de AppInventor.Org: <http://www.appinventor.org/>

CONAPRED. (2011). Manos con Voz. Diccionario de Lengua de Señas Mexicana. Obtenido de Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación: http://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/DiccioSenas_ManosVoz_ACCSS.pdf

Fantova Azkoaga, F. (2002). Trabajando con las familias de las personas con discapacidad. Obtenido de Instituto Interamericano del Niño: http://www.iin.oea.org/Cursos_a_distancia/Lectura13_disc..UT3.pdf

Gartner. (2017). Adopción y participación de mercado de fabricantes de teléfonos y sistemas operativos móviles 2016. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-15-gartner-says-worldwide-sales-of-smartphones-grew-7-percent-in-the-fourth-quarter-of-2016>

INEGI. (s.f.). Discapacidad en México. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://cuéntame.inegi.org.mx/población/discapacidad.aspx?tema=>

Kendall, K., & Kendall, J. (2011). Analisis y diseño de Sistemas. Pearson.

MIT App Inventor. (s.f.). Beginner Video Tutorials. Obtenido de MIT App Inventor: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos.html>

OMS. (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud: CIF . Obtenido de Biblioteca Virtual en Población y Salud (BVPS): <https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/desarrollohumano/oms-clasificacion-01.pdf>

OMS. (2011). Informe Mundial Sobre la Discapacidad. Obtenido de Organización Mundial de la Salud.

OMS. (2017). Discapacidad y Salud. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/disability-and-health>

Rodríguez , R., López García, L., Zamora Martínez, M., & San Esteban Sosa, S. (2006). Mis manos que hablan: Lenguaje de Señas para Sordos. Trillas.

/