

Estrategia inclusiva mediada por TIC para el mejoramiento de la comunicación de personas en condición de discapacidad auditiva y vocal

Juan José Caiza¹, Katerine Márceles Villalba¹

juanjosecaiza@unimayor.edu.co, kmarceles@unimayor.edu.co

¹Facultad de Ingeniería, Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, Carrera 7 N° 2-34 Edificio Bicentenario, 190003, Popayán- Cauca, Colombia.

Pages: 184–193

Resumen: Este artículo presenta una herramienta tecnológica, basada en una aplicación móvil dirigida a personas con discapacidad auditiva y vocal; ésta se desarrolló bajo metodologías ágiles en cuanto al desarrollo de software, aplicando las respectivas fases; su objetivo principal es mejorar el proceso de comunicación entre personas que presentan este tipo de discapacidad frente aquellas que no la padecen. Para evaluar su uso se aplicaron tres tipos de pruebas: pre-test, test, Post-test, con el fin de medir los conocimientos básicos y obtener el grado de satisfacción que presenta el usuario al interactuar con la aplicación móvil; posteriormente realizar el análisis correspondiente y generar una retroalimentación acerca de la efectividad del mismo.

Palabras-clave: aplicación móvil; lenguaje de señas; discapacidad.

Design of a mobile application that facilitates communication through sign language for people with hearing and vocal disabilities

Abstract: This article presents a technological tool, based on a mobile application aimed at people with hearing and vocal disabilities; this was developed under agile methodologies in terms of software development, applying the respective phases; Its main objective is to improve the communication process between people who have this type of disability and those who do not. To evaluate its use, three types of tests were applied: pre-test, test, post-test, in order to measure the basic knowledge and obtain the degree of satisfaction that the user presents when interacting with the mobile application; later perform the corresponding analysis and generate feedback about the effectiveness of it.

Keywords: mobile application; sign language; disability.

1. Introducción

En la actualidad, las necesidades de la sociedad van en un incremento exponencial, se debe denotar que vivimos en la era digital, así lo describe (Lavid, 2005), en su libro la

tercera ola, refiriéndose a la ola de la información y el conocimiento muchos autores lo ratifican denominando el gran desarrollo tecnológico que se ha tenido en las últimas décadas, como la nueva “revolución social”, refiriéndose al desarrollo de la sociedad de la información, es decir, la información se convirtió en la materia prima de trabajo (Belloch, 2012) y entorno a ella se están desarrollando un sinnúmero de aplicaciones, llevando siempre un objetivo en común, generar un aporte a la sociedad.

El desarrollo de la tecnología ha cambiado de forma significativa nuestra cultura y forma de vida, ya que sus avances están ocupando todas las áreas de trabajo y conocimiento, ofreciendo beneficios que han permitido el desarrollo propio de cada una de estas, esto implica para las diferentes áreas de la ingeniería, que se debe estar en una innovación continua.

Se sabe que cuando se habla de innovaciones computacionales, existe una amplia gama de aplicaciones para éstos y los beneficios que ofrecen son innumerables, toda esta variedad de aplicaciones, se han dado gracias a la rápida evolución de la tecnología, que ha permitido una integración para que estas aplicaciones vayan a cubrir diferentes áreas, por esta razón, actualmente es común que se involucre fácilmente en la mejora de aspectos sociales, culturales y económicos (Cuervo, 2011), por ello la rápida evolución de las tecnologías informáticas va pareja a la universalización de su uso, es decir va en relación directa con la sociedad y sus necesidades.

Ya que esta sociedad está experimentando cambios y transformaciones profundas, que deben favorecer la aparición de nuevas formas de inclusión, para todas aquellas personas que, por diferentes motivos, no acceden a determinados recursos, quedando al margen de las posibilidades que las tecnologías permiten; en este sentido, es destacable el caso de los dispositivos móviles, que se incorporaron a la vida de los ciudadanos como una herramienta indispensable en toda actividad cotidiana, los dispositivos móviles son elementos socializantes, aún por intereses del mercado, pero que pueden favorecer las condiciones de vida, el aprendizaje y la formación (Fombona, Pascual & Madeira, 2012).

Todas estas actualizaciones están a la disposición de la sociedad en general, pero se debe pensar y tener en cuenta si en realidad son accesibles para todos, es decir, están disponibles en funcionamiento para personas con capacidades limitadas o aún más con una discapacidad completa. Existe por lo tanto, una creciente preocupación mundial por eliminar, hasta donde sea posible, dichas desventajas (Koon, 2014). En la actualidad se pretende una inclusión social total dentro del país, la que también considera a las personas con alguna deficiencia que les impida realizar actividades comunes en la vida cotidiana (Villegas, 2015).

Esto se logra por medio de acciones específicas, como el crear aplicaciones destinadas hacia esta parte de la población, que permitan que las personas con discapacidad se encuentren capacitadas y puedan tener acceso al desarrollo tecnológico, recuperar la o las funciones faltantes y, cuando no sea posible la completa recuperación, compensarla con la rehabilitación, la cual consiste tanto en desarrollar las habilidades y destrezas necesarias como, en dotar a las personas de elementos compensatorios, y ocupar el lugar que les corresponde en la toma de decisiones que afecten sus vidas (Koon, 2014).

Para las personas con discapacidad, las aplicaciones móviles parecen multiplicar las ventajas y oportunidades, y por otro lado, traen consigo barreras específicas de accesibilidad. Es por ello que bajo documentación relacionada, enmarcando las necesidades básicas que tienen las personas con discapacidad auditiva y vocal, se pretende desarrollar una aplicación móvil para personas sordo-mudas, que permita la interacción con personas del común (personas que no presentan discapacidades), mediante el registro de voz, y la traducción al lenguaje de señas, éste se desarrollará siguiendo la guía del PMBOOK; para la formulación y gestión de proyectos en este caso en la línea informática, de igual manera se pretende que la persona con la discapacidad auditiva y vocal pueda interactuar a través de su propio lenguaje, pero siendo traducido a un lenguaje universal.

La falta de establecer una interacción comunicativa con la sociedad es una de las situaciones que más afecta a las personas con discapacidad auditiva y vocal, muchas veces viven un doble aislamiento que les impide el acceso a información, o les limita el desarrollo integral de su vida cotidiana. En Colombia según RLCPD (registro de localización y caracterización de personas con discapacidad), se han identificado y caracterizado 1.404.108 personas con discapacidad, de los cuales el 5,1 % pierden la voz y habla, es decir, existen 10.136 personas en Colombia con esta discapacidad (Salud, 2018) como se logra evidenciar en la figura 1, donde se muestra una distribución de las discapacidades identificadas más el porcentaje de la población.

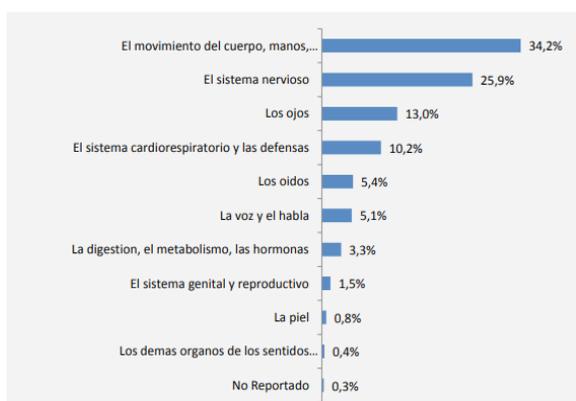


Figura 1 – Personas con discapacidad según la alteración que más le afecta. RLCPD

Por eso, es importante mencionar uno de los recursos que compensa a las personas con discapacidad auditiva y vocal que es su capacidad visual, este aspecto es fundamental, ya que les ayudan a suplir de alguna manera el desarrollo de sus actividades, pero para que puedan tener una vida integral es necesario que puedan comunicarse, expresarse y realizar distintas actividades; bajo esta premisa, se pretende implementar las adaptaciones técnicas necesarias bajo la creación de una aplicación móvil que les permita la comunicación con todas las personas mediante la traducción del lenguaje de señas.

2. Justificación

Colombia aún no está dentro de los países con alto desarrollo tecnológico, la aplicación de la tecnología dentro de la sociedad debe responder a la necesidad que esta demande, teniendo como prioridad el generar soluciones a problemas que se presenten dentro de ella. En este orden de ideas, la población que tiene algún tipo de discapacidad demanda de estos desarrollos, para el caso en específico, las personas con discapacidad auditiva, presenta una gran serie de retos día por día, por la limitación que manejan con la comunicación, además de que el lenguaje de señas no es un lenguaje universal, deben idear estrategias que les permita expresar sus ideas o valerse por el desarrollo de sus otros sentidos. Ante esto, el desarrollo de una aplicación que permita la fácil traducción entre personas con discapacidad auditiva y las personas del común, puede abrir una puerta para la mejora de su calidad de vida, dado que presenta beneficios que faciliten la forma de expresarse ya sea de manera simultánea o captando la información por voz, para ser interpretada por la herramienta tecnológica, de tal modo que les permita el poder realizar diferentes actividades del diario común.

3. Aspectos conceptuales

Es menester tener claro ciertos conceptos que fueron fundamentales durante el desarrollo de este proyecto, los cuales son los que se enuncian a continuación:

Aplicación móvil: Una aplicación (también llamada App) es simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático. Cabe destacar que aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones (Sistemas Master Magazine, 2019).

Discapacidad: La discapacidad se considera un problema individual o personal, causado por una enfermedad, deficiencia o condición de salud. La realidad biológica es el punto de partida de la deficiencia y la discapacidad, y las limitaciones que éstas provocan en el funcionamiento del individuo se subsanan eliminándolas a través de tratamiento médico curativo y rehabilitador, y mediante políticas de atención a la salud (Seoane, 2010).

Lenguaje de señas: La lengua de señas posee y cumple todas las leyes lingüísticas y se aprende dentro de la comunidad de usuarios a quienes le facilita resolver todas las necesidades comunicativas y no comunicativas propias del ser humano, social y cultural, también está al alcance de las personas oyentes siempre que se sumerjan en el mundo del sordas, las cuales se identifican con la lengua, costumbres, valores, tradiciones (Arado, 2011).

4. Antecedentes

Actualmente existe un alto desarrollo y evolución tecnológica, el pilar principal para estos desarrollos será en respuesta a la sociedad, más aún cuando se enfoca en la parte de la población con necesidades especiales o discapacidades, esto crea la necesidad de conocer y saber qué opciones existen para facilitar la evolución de estas personas y también para mejorar su estilo de vida, (Villegas, 2015) realizaron una investigación

donde su objetivo era proponer nuevos proyectos que mejoren la independencia y calidad de vida de las personas con discapacidad mediante el empleo y/o la adaptación de las características de tecnologías y soluciones existentes, por ello la importancia de aplicar herramientas tecnológicas para el beneficio y aporte a la vida de personas con discapacidades, mas puntualmente, personas sordomudas.

Gaitán (2015) le da importancia en su estudio al mantenimiento y enseñanza del lenguaje de señas, para ello busca incursionar en el desarrollo de software para aplicaciones informáticas, que favorezcan a personas con discapacidades auditivas, que reciben atención en instituciones sin fines de lucro, esto reafirma el soporte social que debe tener el desarrollo tecnológico, en busca del bienestar de ésta. De igual manera en el 2011 (Francisca A. Valenzuela, 2011) desarrollan dos aplicaciones destinada para usuarios sordos, una aplicación móvil y otra de escritorio, que buscan un acercamiento de los usuarios a sistemas interactivos, resaltando la importancia del uso de la tecnología para la reutilización de recursos, bajo diferentes herramientas que puedan beneficiar a estas personas.

En un estudio realizado por Acevedo et al. (2008), se desarrolló una aplicación para celulares dirigida a personas sordomudas, que buscó facilitar la comunicación entre personas sordomudas y, de igual manera, con personas sin esta discapacidad. También, en un estudio en colaboración entre México y Colombia, llevado a cabo por Cano (2015), se diseñó una aplicación para Tablet que sirve como adquisición de conceptos y estructura de oración, con el propósito de capturar atributos de niños con discapacidad auditiva, de tal manera que sea posible adaptar ciertas variables y nivel de aprendizaje del juego.

Para el 2016, Torrejón (2016) diseñó un guante electrónico sensitivo al movimiento, interpretando el abecedario, las señas más importantes empleadas con una sola muñeca, para así establecer una comunicación entre personas con discapacidad auditiva y el resto de la sociedad.

Es importante destacar el desarrollo creciente de herramientas tecnológicas que brindan oportunidades a personas que tienen un problema de discapacidad. Mediante la aplicación **Beet-Ear** se busca en el acercamiento de usuarios con discapacidad con sistemas interactivos y evaluar el beneficio de la tecnología en ellos, sea para niños jóvenes o adultos. El objetivo es adaptar ciertas variables y obtener un nivel de aprendizaje sobre lenguaje de señas, permitiendo una comunicación con el resto de la población. De esta manera se pretende cubrir necesidades que tienen las personas con discapacidad auditiva y vocal.

5. Metodología

El desarrollo de la aplicación móvil **Beet-Ear** se llevó a cabo utilizando la metodología Design Thinking (DesignThinking, 2019), donde el objetivo principal es la innovación y empatía, como se detalla en la figura 2. La creación de la aplicación móvil se basó en los requerimientos del usuario, lo que permitió conocer sus problemas y necesidades reales. También se utilizaron técnicas de investigación de mercado para caracterizar al usuario. Esto permitió seleccionar diferentes soluciones que se integraron en el producto propuesto. El desarrollo de la aplicación partió de la creación de un

prototipo que permitió probar continuamente la solución hasta llegar al resultado final del proyecto.

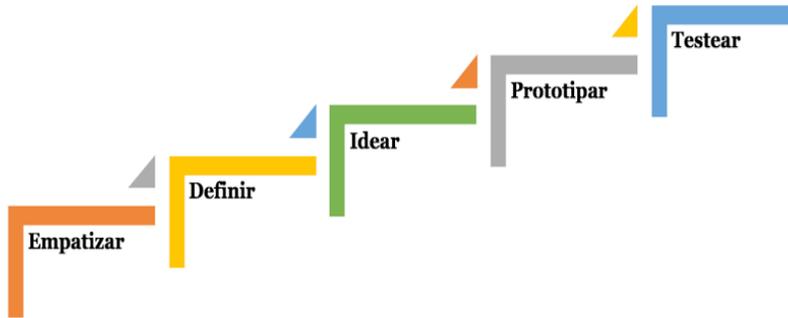


Figura 2 – Metodología Design Thinking

5.1. Fases del proyecto

Fase 5.1.1: El propósito de la fase uno, es identificar con claridad el concepto del problema, aplicando los diferentes conceptos y funciones básicas de la aplicación, realizando un análisis que identifique y satisfaga los requerimientos del problema, para verificar la viabilidad del proyecto y hacer los ajustes pertinentes, mediante las siguientes actividades.

- Acta de constitución
- Oferta técnica
- Estudio de viabilidad
- Oferta económica

Fase 5.1.2: Para la fase dos se desarrollan las especificaciones funcionales del proyecto, realizando un diseño previo de la aplicación, teniendo claro los requerimientos funcionales y no funcionales, en base a los requerimientos del cliente y objetivos planteados, diligenciados mediante los siguientes ítems:

- Especificación funcional
- Requisitos No funcionales
- Requisitos funcionales

Fase 5.1.3: Para la fase tres, se tiene como objetivo el desarrollo de la aplicación móvil, el cual genere un ejecutable, que permita realizar un seguimiento de control y realizar un plan de prueba. También se pretende evaluar el aplicativo con el fin de corregir los posibles errores y hacer las correcciones pertinentes. Lo anterior se ejecutó siguiendo las actividades siguientes:

- Diseño de la aplicación móvil
- Desarrollo de la aplicación móvil

- Ejecución de la aplicación
- Diseño y realización del plan de pruebas

Fase 5.1.4: Esta fase tiene como objetivo entregar la versión final de la aplicación al cliente y evaluar el desarrollo del proyecto. Para la evaluación se estudian los problemas ocurridos, los conseguidos, las soluciones halladas y el cumplimiento de Objetivos, mediante las siguientes acciones:

- Implementación
- Informe
- Entregables

Luego de cubrir cada una de las fases del desarrollo metodológico del Design Thinking, alineadas al estándar del PMBOOK, se logró la construcción de un producto de software llamado **Beet-Ear**, atendiendo a las necesidades y requerimientos de personas del común y personas que tienen esta discapacidad auditiva y vocal, permitiéndoles ser participe de ésta para mejorar su proceso de inclusión social y comunicativa en su entorno. En la figura 3 se muestran vistas parciales de la aplicación.

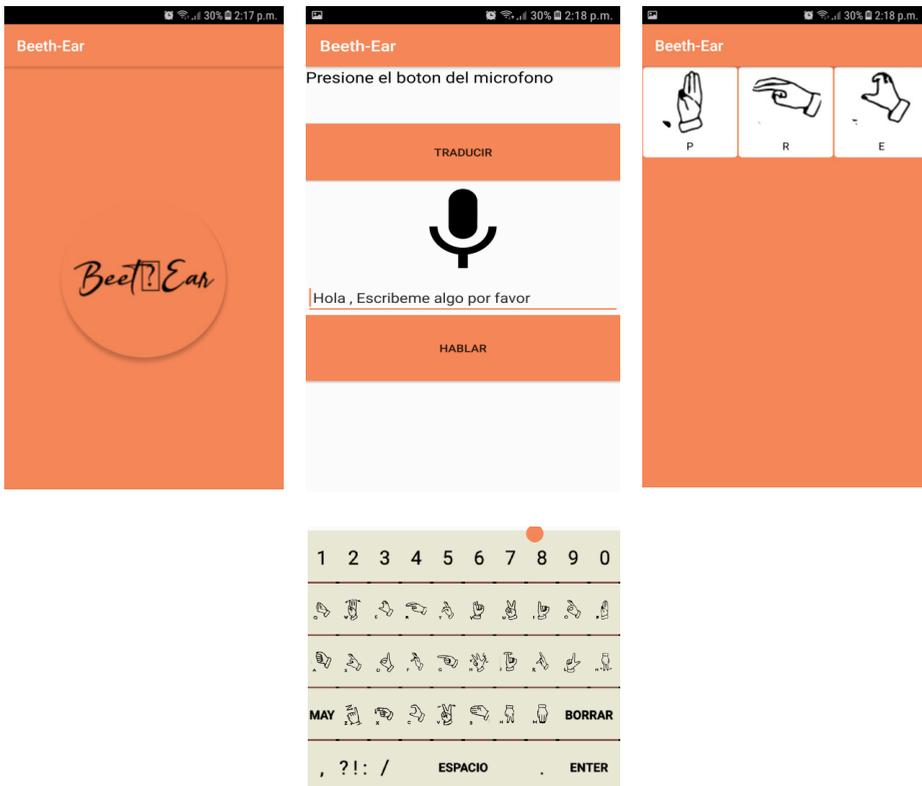


Figura 3 – Aplicación **Beet-Ear**

6. Análisis de resultados

Para medir la satisfacción del usuario frente a la interacción de la aplicación, fue llevado a cabo con dos personas de edades muy distante, con el ánimo de tener apreciaciones con puntos de vista diferentes y necesidades también distintas; es aquí en este momento donde se aplican los instrumentos diseñados para el Pre test, Test y Post test. A continuación en la tabla 1 se muestra parte de las reacciones obtenidas por los usuarios en la prueba.

Prueba	Usuario 1 (Adulto de 43 años)	Usuario 2 (Joven de 15 años)
Pre Test	No logro resolver	Tiene acceso a dispositivo (celular), logra digitar y manejar con facilidad el dispositivo, así como el manejo de redes sociales. Tiene conocimiento amplio sobre el lenguaje de señas, por medio de este se comunica pero además tiene la facilidad de escribir y de gesticulación.
Test de Uso	No logro resolver	Ha visto aplicaciones similares, pero con diferentes patrones, respecto a colores, imágenes y botones está de acuerdo con lo presentado, en cuanto al lenguaje de señas, manifiesta que es bueno, pero sugiere que en el lenguaje de señas se manejan abreviaturas y de igual manera sería óptimo contar con ellas. Destaca el fácil manejo de la aplicación, pero sugiere establecer las funciones en mejor orden.
Post test	No logro resolver	Da un puntaje de 7 para la aplicación, resalta que lo que más le llamo la atención de la aplicación es la facilidad de comunicación con personas que no manejen lenguaje de señas, además de la practicidad del teclado que ofrece lenguaje común y de señas. Respecto al uso futuro considera que con algunas mejoras le gustaría usarla, además de recomendarla.
Recomendaciones por parte del individuo	Sugiere una aplicación para personas con sus limitaciones de comunicación.	Sugiere la inclusión de lenguaje abreviado.

Tabla 1 – Resultados de interacción con la App Beet Eart

Respecto al Usuario 1, adulto de 43 años de edad, no se logró establecer una interacción entre la aplicación y él, ni tampoco la aplicación del test, luego de la prueba con la app; la limitación se presentó por la falta de comunicación con el usuario, a su falta de conocimiento de escritura en lenguaje común, dado que solo sabía comunicarse por medio de lenguaje de señas; se logró concluir, por medio de un familiar que maneja lenguaje de señas, que a esta persona le gustaría una aplicación que le facilite la comunicación para personas que no manejan escritura en lenguaje normal.

El Usuario 2, joven de 15 años de edad, estudiante actual de grado 10 de bachillerato, se mostró muy activo y dinámico; tiene manejo de lenguaje de señas y escritura en lenguaje

común. Además de eso, maneja gesticulación y abreviatura de lenguaje de señas. Este usuario hizo énfasis en dos aspectos: 1) la facilidad para comunicarse con personas que no manejen el lenguaje y 2) la sugerencia que hizo de que se introduzca lenguaje por medio de lenguaje abreviado, el que asegura es el más utilizado en su medio.

El acceso a personas con este tipo de discapacidad, aunque son numerosas, fue muy limitado a la hora de realizar las pruebas. Se debe tener presente además que el manejo de este tipo de aplicaciones, o el simple acceso a un dispositivo móvil, va a depender de las condiciones socioeconómicas de la persona y de su nivel de educación. Es fundamental realizar un estudio más profundo en estos dos aspectos para realizar mejoras en la aplicación.

7. Conclusiones

Se llegó a concluir que al momento de realizar las pruebas con las personas sordas es necesario tener algún conocimiento previo sobre el manejo del lenguaje de señas para evitar limitaciones de comunicación y pérdida de información de importancia, durante el desarrollo de éstas.

En lo que concierne al diseño, se identificó que este se debe mejorar para tener una adecuada adaptación a las necesidades de la población a la que va dirigida, pensando siempre en su comodidad y facilidad. Se sugiere tener en cuenta a personas que solo manejen el lenguaje de señas, el uso de abreviaciones e introducir otro idioma manejando el lenguaje de señas; lo anterior para futuras mejoras a la aplicación.

Con las pruebas realizadas también se detectó que las personas sordas no siempre se comunican deletreando las palabras sino que, por el contrario, ya ellos cuentan con expresiones y señas estandarizadas que les permite comunicarse entre ellos, lo que podría redundar en un nuevo requerimiento del desarrollo futuro de la aplicación.

Por otra parte, se resalta que se dejaron fuera dos factores de importancia, que se deben tener en cuenta como estudios futuros. Estos son el factor socioeconómico y el nivel de educación de la persona que va a emplear la herramienta. En este sentido, se considera que la aplicación debería ser de uso libre para que pueda ser utilizada por mayor cantidad de personas y se recomienda tener un conocimiento básico en cuanto al manejo de aplicaciones móviles antes de utilizar la aplicación desarrollada.

Referencias

- Arado, B. P. (2011). *Cultura sorda* [Internet]. Obtenido de: <https://cultura-sorda.org/lengua-de-senas/>.
- Belloch, C. (2012). *Las tecnologías de la información y comunicación en el Aprendizaje* [Internet]. Obtenido de <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>.
- Cuervo., C. (2011). *Objetos de aprendizaje. Un estado del arte* [Internet]. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v7n1/v7n1a12.pdf>.
- DesignThinking. (2019). *Qué es el design thinking* [Internet] Obtenido de: <https://designthinking.gal/que-es-el-design-thinking/>

- Francisca A., & Valenzuela, H. E. (2011). Desarrollo de entornos interactivos para usuarios sordos. En *CACIC 2011 - XVII Congreso Argentino De Ciencias de la Computación*, 1304–1303.
- Acevedo, A., Flores, R., Lima, S., & Alducin, B. (2008). *Lenguaje de Señas Por Celular* [Internet]. Recuperado de <http://www.iiis.org/cds2009/cd2009csc/cisci2009/paperspdf/c828ug.pdf>
- Koon, R. (2014). *El impacto tecnológico en las personas con discapacidad* [Internet]. Obtenido de: http://www.repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/363/Pon_KoonRA_ImpactoTecnologicoPersonas_2000.pdf?sequence=1 .
- Lavid., J. (2005). *Lenguaje y nuevas tecnologías* [Internet]. Obtenido de: http://www.labev.uerj.br/textos/LAVID-Julia_Lenguaje-y-nuevas-tecnologias_cap1_2005.pdf.
- Torrejón, M. (2016). Traductor de lenguajes de señas con guante electrónico y aplicación Android. *Investigación y Tecnología*, 4 (1), 99–104.
- Gaitán, R. C. (2015). Aplicación de las TIC para el aprendizaje del lenguaje en personas sordas. Experiencia en el Centro Regional San Miguel. *Revista tecnológica*, 6, 43–45.
- Salud, M. d. (2018). Sala situacional de las personas con discapacidad (PCD). Junio 2018. *Gobierno de Colombia*: Ministerio de Salud y Protección Social Oficina de Promoción Social.
- Sandra Cano, J. M. (2015). Aplicación móvil para el aprendizaje de la lectoescritura con Fitzgerald para niños con discapacidad auditiva. En *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. doi: 10.5753/cbie.wcbie.2015.240.
- Seoane, J. A. (2010). ¿Qué es una persona com discapacidad? *Minerva Usc*. ISSN 0211-6642, Universidade da Coruña.
- Fombona, J., Pascual, M., & Madeira, M. (2012). *Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles* [Internet]. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/22659>.
- Sistemas Master Magazine. (2019). *Definición de Aplicación* [Internet]. Obtenido de: <https://sistemas.com/aplicacion.php>
- Villegas, S. W. (2015). Propuestas de soluciones TIC emergentes para personas con discapacidad. *Sinergia e Innovación*, 3 (1). doi: 10.19083/sinergia.2015.408

© 2019. This work is published under <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>(the “License”). Notwithstanding the ProQuest Terms and Conditions, you may use this content in accordance with the terms of the License.