

# Diseño de la Aplicación de Lengua de Señas Colombiana para Dispositivos Móviles

VLSCApp (Voz Lengua de Señas Colombiana App) 1.0

Sindey Carolina Bernal Villamarin  
Docente Ingeniería en Informática y Administración de  
Sistemas Informáticos  
Universidad Santo Tomas  
Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia.  
Bogotá, Colombia  
[sindeybernal@ustadistancia.edu.co](mailto:sindeybernal@ustadistancia.edu.co)

Carlos Andrés Ávila Reyes  
Estudiante Administración de Sistemas Informáticos  
Universidad Santo Tomas  
Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia.  
Bogotá, Colombia  
[carlos.avila@ustadistancia.edu.co](mailto:carlos.avila@ustadistancia.edu.co)

Diego Alejandro Cantor Morales  
Estudiante Administración de Sistemas Informáticos  
Universidad Santo Tomas  
Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia  
Bogotá, Colombia  
[diegocantor@ustadistancia.edu.co](mailto:diegocantor@ustadistancia.edu.co)

Christian Albeiro Sánchez  
Estudiante Ingeniería en Informática  
Universidad Santo Tomas  
Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia  
Bogotá, Colombia  
[christiansanchez@ustadistancia.edu.co](mailto:christiansanchez@ustadistancia.edu.co)

**Abstract**—Actualmente en Colombia el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Nacional para Sordos (INSOR) consideran importante que la comunidad sorda obtenga procesos de enseñanza y aprendizaje en igualdad de condiciones debido al bajo nivel educativo y la dificultad para acceder a oportunidades sociales, comunicativas y laborales de equidad. El cual evidencia la carencia de herramientas tecnológicas para la comunidad sorda en constante interacción con la comunidad oyente con el fin de generar la posibilidad y disminuir las brechas de comunicación aprovechando la fortaleza visual de la comunidad sorda. Integrando la lengua de señas colombiana como lengua materna y la lengua escrita del español como segunda lengua para formar parte de su contexto cultural. Por esta razón el Semillero de Investigación INNOVAPP propone el Diseño de una aplicación para lengua de señas colombiana para dispositivos móviles en donde se integra el reconocimiento de voz para las personas oyentes que desean conocer la lengua de señas y el reconocimiento del lenguaje escrito para su respectiva traducción en una animación en 3D de la representación de la letra solicitada en Lengua de Señas Colombiana, con el fin de fortalecer el modelo bilingüe bicultural de la comunidad sorda con la comunidad oyente.

**Keywords**—**component**; Aplicación para Dispositivos Móviles, Lengua de Señas Colombiana, Comunidad Sorda.

## I. INTRODUCCIÓN.

Teniendo en cuenta que toda persona con discapacidad auditiva, independientemente a su grado u origen, se apoya en elementos y herramientas visuales tales como las señas, gráficas y la lectura de labios que constituyen un lenguaje específico y particular para su desarrollo y libre estilo de vida, a pesar de las constantes barreras que encuentra en el medio, por tal razón surgió el propósito del Semillero de Investigación INNOVAPP, el cual se enfoca en el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles de naturaleza inclusiva, que permita cerrar la brecha entre estas minorías y la población en general, permitiendo un acercamiento bilateral, facilitando la comunicación e interacción entre las personas y el entorno por tal razón se seleccionó el Modelo Bilingüe ya que integra la Lengua de Señas Colombiana como lengua materna y el lenguaje Español como segunda Lengua.

## II. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.

Para tal fin a lo largo del último año la investigación se ha enfocado en entender y comprender esta situación de discapacidad, de menor a mayor rango, y el rol de la sociedad como agente facilitador de la inclusión de las personas no solo sordas, sino también con cualquier tipo de discapacidad. En este sentido se encuentra una profunda necesidad por crear una herramienta, apoyada en las actuales tecnologías de información, que permita a las personas con dificultades de este tipo entender y hacerse entender en su contexto de estudio, trabajo y vida, en este sentido dicho contexto

comprenda, actué e interactué con estas comunidades que son constantemente aisladas por la falta de oportunidad y accesos que faciliten y mejoren su calidad de vida. El propósito de esta aplicación para dispositivos móviles es darle una implementación más generalizada y estructurada al punto de llegar a plataformas virtuales integrando un sistema de reconocimiento de voz que, a su vez, a través de una animación digital representará a través del Lenguaje de señas Colombiano. Se busca además a través del Semillero de Investigación incorporar funciones y herramientas adicionales que hagan de su implementación una aplicación más completa mientras cumpla, supere las expectativas y necesidades de los usuarios

### III. PRIMERA ETAPA, PROTOTIPO Y DESARROLLO DE LA PRIMERA FASE.

El desarrollo del primer prototipo de la aplicación inicialmente se diseñó en AppInventor, plataforma de Google que permite el desarrollo de aplicaciones para los fines propuestos, aprovechando su función integrada de reconocimiento de voz que cuenta ya con un diccionario y una base de datos que contribuye al objeto de la aplicación.

#### A. *Diseño y recursos.*

En cuanto al diseño se contempló inicialmente una aplicación con la capacidad de reconocer palabras específicas del entorno, reproduciendo a cambio un texto de la palabra además de una imagen alusiva al contenido lingüístico de ésta. La intención es construir una base de datos a la que el usuario pueda acceder tanto off-line como on-line, a la cual pueda ser constantemente alimentada con las experiencias de los mismos. El primer prototipo logrado está conformado por una base de datos de 5 palabras que inicialmente reconoce determinadas expresiones por audio y responde al usuario, a través de su interfaz gráfica, mediante un texto e imagen asociados a la palabra captada en el medio. En la imagen No. 1 se visualiza el entorno de la interfaz gráfica de la aplicación en la herramienta AppInventor, en donde se integra el respectivo reconocimiento de voz como entrada y la representación gráfica de la Lengua de Señas Colombiana.

La interfaz representada en la **Figura No. 1** cumple la función de un entorno de prueba, por lo que su diseño no corresponde al formato de visualización final en el que el usuario podrá utilizar en la etapa de la aplicación. En esta primera fase se contemplan las funciones de reconocimiento de voz como se observa en la **Figura 2** a través del icono para utilizar el diccionario del abecedario de lengua de señas colombiano, en la **Figura 3** se representa el icono para grabar la voz para iniciar el reconocimiento y la opción de búsqueda observa en la **Figura 4**, que busca facilitar la investigación de un elemento específico en la base de datos que se pretende construir para la aplicación.

El propósito inicial es darle una propiedad dinámica a la misma, facilitando su crecimiento e integrando información de manera progresiva, en la medida en que se pueda construir una base de datos cuyo contenido contemple los aportes de los usuarios, los avances y actualizaciones de los desarrolladores e investigadores

#### B. *Software.*

AppInventor facilita el diseño intuitivo de la aplicación, apoyándose en elementos visuales desde el diseño de la interfaz, que luego son enlazados a funciones y sentencias específicas en un bloque de diseño donde se construyen y conectan los eventos que se espera, la aplicación ejecute tras el accionar del usuario, en la **Figura 5** se visualiza el escenario de trabajo de la herramienta AppInventor.

El propósito de este primer prototipo es el de disponer de una aplicación funcional que nos permita realizar las respectivas pruebas y experimentación, tanto con el usuario sordo, como con el usuario oyente. Una vez analizados y evaluados los resultados es necesario redefinir y contemplar la aplicabilidad de la aplicación para los fines propuestos. Posteriormente la aplicación se desarrollará con AndroidStudio o directamente con la plataforma J2ME cuyas posibilidades, en términos de código y programación son más amplias y no se limitan únicamente a las funciones prediseñadas del AppInventor.

A través de AppInventor se exploraron las posibilidades de desarrollo y la funcionalidad de un aplicativo por reconocimiento de voz, que trabajara con una base de datos ya retroalimentada y previamente construida. Sin embargo, su alcance y propuesta de programación limitaba la posibilidad de desarrollo por cuanto se reducía a las funciones predeterminadas de la plataforma.

Los resultados de esta primera etapa y prototipo sirvieron de base para migrar la propuesta a un entorno de desarrollo más integral y funcional, Adobe Flex. A continuación se enuncian algunas ventajas identificadas:

- Lenguaje de programación Java
- Producto final para sistemas operativos Android y IOS
- Lenguaje de programación versátil. Integra también el diseño de interfaz y enlaza el entorno de desarrollo a las funciones y código respectivo permitiendo el desarrollo en paralelo con el código y la interfaz del programa.
- La aplicación de diagramas permitió un diseño más adecuado de la arquitectura del programa, facilitando el análisis y desarrollo de procesos, además de

permitir la mejora y la implementación a futuro de nuevas posibilidades para la aplicación.

- La plataforma de desarrollo nos permite no depender de la base de datos y de una conectividad fija para acceder al aplicativo de reconocimiento de voz de Google.

En cuanto al programa de diseño y animación 3D, se evaluaron dos opciones: DAZ3D (**figura 6**) y POSER (**figura 7**). Las ventajas encontradas en este último nos permitieron encontrar posibilidades de desarrollo que optimizaban recursos en cuanto al resultado final de la animación y la implementación en la aplicación, disminuyendo notablemente el tamaño y peso de la imagen para los fines propuestos para la aplicación. En términos generales el resultado determinó:

- Animación y renderizado más eficiente, de menor peso y menor consumo de recursos para la aplicación.
- Programa de uso más intuitivo y sencillo, permitiendo hacer de las animaciones un proceso más ágil y pertinente para el desarrollo de la aplicación.

### C. Diseño e incorporación de contenido 3D.

La segunda fase del prototipo busca integrar elementos de modelado y animación 3D que incorporen el lenguaje de señas colombiano, inicialmente del abecedario a la aplicación, de una manera más interactiva de fácil aprehensión para el usuario. La intención es agregar una funcionalidad más dinámica e interactiva a la aplicación por cuanto se apoya en elementos de texto, imágenes y animaciones 3D que permitan hacer de la intención de la aplicación un proyecto más cercano a la realidad, buscando un nivel de identificación y asimilación mayor por parte del usuario.

### D. Modulo Integrador – VLSCApp 1.0.

En la primera fase del proyecto de investigación se desarrolló como producto una aplicación para dispositivos móviles multiplataforma que reconoce la voz y el lenguaje escrito para traducirlo en lengua de señas colombiana a través de una animación de la respectiva seña del abecedario. La primera fase se determinó el abecedario como proceso de aprendizaje de la lengua de señas ya que se requiere inicialmente para ir en el proceso de formación hacia el uso de señas de identificación de las palabras en términos del INSOR, con el fin de evidenciar un proceso de construcción y mejoramiento de la herramienta comunicativa diseñada tanto para dispositivos móviles como plataforma web, como se observa en la **figura 8**. A su vez sentido a continuación se presenta el proceso de uso de la Aplicación VLSCApp (Voz Lengua de Señas Colombiana App) 1.0, detallado en la **figura 9**.

- Entrada 1. Captura de la voz a través del micrófono.
- Entrada 2. Ingreso del texto a reconocer.
- Salida. Animación de la letra registrada en la entrada en lengua de Señas Colombiana.

### E. Figuras y Tablas.



**Figura 1. Entorno Aplicación VLSC (Voz Lengua de Señas Colombiana)**  
Fuente. Autores en la plataforma de trabajo AppInventor.



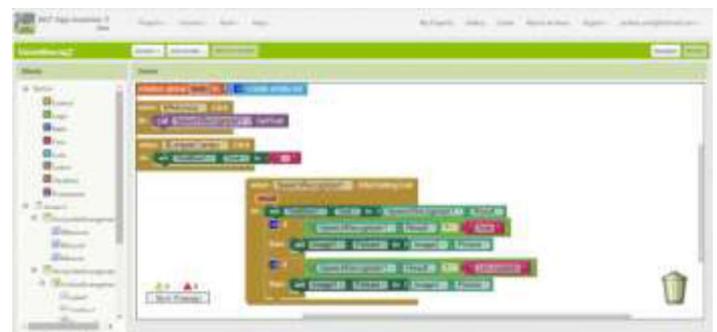
**Figura 3. Icono Grabar voz.**  
Fuente. Autores AppInventor.



**Figura 2. Icono Diccionario Digitalizado del abecedario.**  
Fuente. Autores AppInventor.



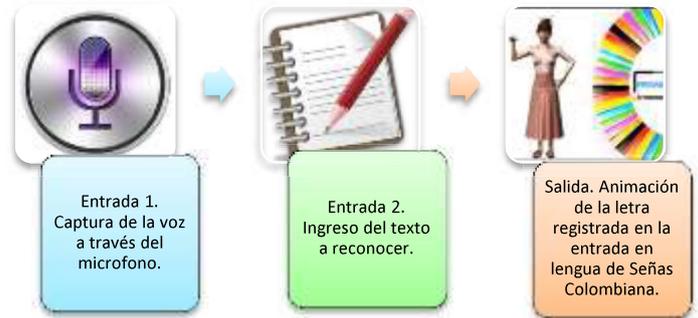
**Figura 4. Icono Búsqueda.**  
Fuente. Autores AppInventor.



**Figura 5. Escenario de Trabajo de la Herramienta AppInventor.**  
Fuente. Autores AppInventor.



**Figura 6. Plataforma de trabajo del Software DAZ 3D.**  
Fuente. Autores en plataforma de trabajo DAZ 3D.



**Figura 9. Interfaz gráfica Sistema VLSCApp.**  
Fuente. Aplicación Autores.



**Figura 7. Plataforma de trabajo del Software POSER.**  
Fuente. Autores en plataforma de trabajo POSER.



**Figura 8. Proceso de Desarrollo de la Aplicación para Dispositivos Móviles VLSCApp 1.0.**  
Fuente. Aplicación autores.

#### IV. ALCANCES DEL PROYECTO.

En este sentido se busca que la aplicación sea un elemento mucho más acorde a las necesidades del usuario en la medida en que éste puede identificarse y familiarizarse más rápida y eficazmente con la interfaz de la aplicación. Además de facilitar elementos de consulta y comunicación para funcionar como un intermediario entre las personas sordas y los oyentes, se trata de una aplicación diseñada para incentivar la participación e interacción. A futuro se plantea la posibilidad de incorporar elementos como objetos o sonido ambiente, así como el estudio y la solución a problemas de sonidos múltiples que se configuran como retos y aspectos a trabajar para este tipo de aplicaciones dado que las tecnologías actuales aún presentan carencias para solucionar este tipo de eventualidades que a la larga se constituyen como un factor de desventaja para el público objetivo de la aplicación. Por ejemplo, los audífonos para sordera pueden generar interferencias que afectan la perceptibilidad y el nivel de comprensión por parte del usuario del dispositivo, sobre todo cuando los sonidos son diversos y de diferentes fuentes como en una conversación, los sonidos del ambiente tales como teléfonos, timbres e incluso, pitos y sonidos de emergencia, pueden suponer elementos de desventaja y de falta de accesibilidad para las personas sordas. A largo plazo buscamos que la aplicación sea abierta en el sentido en que contemple estas variables y logre incorporarlas en término de funcionamiento y practicidad, no solo en dispositivos portables tales como móviles, sino también en plataformas educativas, gubernamentales y empresariales, constituyendo este tipo de tecnologías e iniciativas como un recurso necesario y urgente para toda organización, buscando aumentar aún más las posibilidades de acceso e interacción de todas las personas.

## V. RESULTADOS.

Al realizar el proyecto de Investigación se obtuvo como resultado el Diseño de la aplicación para dispositivos móviles que integra la lengua de señas colombiana y el lenguaje verbal-escrito para fortalecer la interacción comunicativa de las personas sordas con los oyentes, se enmarca en los siguientes productos:

- Desarrollo de la aplicación para dispositivos móviles que integre la lengua de señas colombiana y el lenguaje verbal-escrito para fortalecer la interacción comunicativa de las personas sordas con los oyentes en la figura 8 se representa la interfaz gráfica de la app.
- Fortalecer la interacción comunicativa de las personas sordas con los oyentes
- La aplicación para dispositivos móviles conduce al mejoramiento sustancial de las aplicaciones existentes, ya que integra la representación de la seña en 3D, el lenguaje textual y el deletreo de la palabra en lengua de señas colombiana, con el fin de fortalecer los procesos de inclusión e integración de las personas sordas en el modelo bilingüe bicultural con las personas oyentes.

## VI. CONCLUSIONES.

- Se seleccionó el software POSER para el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación, a su vez Appinventor y flex para el software de reconocimiento y registro de texto.
- Se definió el modelado de la interfaz gráfica integrada por el lenguaje verbal, escrito y la lengua de señas colombiana.

- Se Integraron los módulos de interfaz gráfica de la lengua de señas colombiana con el módulo de programación del dispositivo móvil integrando el modelo pedagógico bilingüe a través de studio flex.

## RECONOCIMIENTO.

Para el desarrollo de la Aplicación VLSCApp 1.0 se extienden nuestros agradecimientos al Ingeniero Juan José Bernal por el aporte en el desarrollo de Software del Sistema, al Ingeniero Javier Ríos por su gran apoyo y confianza en el Semillero INNOVAPP Por supuesto a la Universidad Santo Tomás – Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia por aprobar el desarrollo del Semillero de Investigación INNOVAPP. A su vez el semillero funciona gracias al trabajo en equipo de los Estudiantes Diego Cantor, Andrés Ávila y Christian Sánchez.

## REFERENCIAS

- [1] Fernández Viader M. Del Pilar; Pertusa Venteo, E (1994). El Valor de la mirada: sordera y educación.
- [2] INSOR. Instituto Nacional para Sordos. Orientaciones para la integración escolar de estudiantes sordos con intérprete a la básica secundaria y media.
- [3] Domínguez, A (2009). Educación para la inclusión de alumnos sordos, revista latinoamericana de educación inclusiva. Chile.
- [4] Secretaria de Educación Pública (2012). Orientaciones para la Educación educativa de alumnos sordos desde el modelo pedagógico Bilingüe-Bicultural. México.
- [5] Catalán, A; Mendoza, I; Falla, S (2011) Curso de Android, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Maestros del Web.
- [6] Girones, J (2013), El gran Libro de Android, S.A. MARCÓMBO.