



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

Centro de Investigación
Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia

INFORME FINAL SEMILLERO INNOVAPP





PROTOCOLO PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

MODULO I	IDENTIFICACIÓN		
País	República de Colombia		
Ciudad	Bogotá		
Entidad (es)	Universidad Santo Tomás Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia		
Facultad	Facultad de Educación		
	Facultad de Ciencias y Tecnologías		
Unidad Académica	Centro de Investigación de la Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia		
Programa Académico	INGENIERÍA EN INFORMÁTICA		
Autores		Rol	
SINDEY CAROLINA BERNAL VILLAMARIN		Investigador Principal	
DIEGO ALEJANDRO CANTOR MORALES		Estudiante Representante del Semillero	
MIGUEL ANTONIO ROMERO		Estudiante Auxiliar de Investigación.	
ZULLY JAZMIN TORRES TORRES		Estudiante Auxiliar de Investigación.	
CARLOS ANDRES AVILA REYES		Estudiante Auxiliar de Investigación.	
CESAR ODILIO CARDENAS CASTILLO		Estudiante Auxiliar de Investigación.	
CHRISTIAN ALBEIRO SANCHEZ MURCIA		Estudiante Auxiliar de Investigación.	
Título del Proyecto	DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES		
Tipo de Investigación			
Línea Medular de Investigación	Línea Alberto Magno: Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente		
Línea Activa de Investigación	Gestión en Ciencias y Tecnologías. Gestión en Innovación y Organizaciones.		
Grupo de Investigación	Gestión en Ciencia, Innovación, Tecnologías y Organizaciones		
Semillero de Investigación	INNOVAPP		

RELACIÓN PROYECTO – CONVOCATORIA.			
Convocatoria Número	11		Fecha de Inicio
Modalidad Convocatoria	OPS		Fecha del Informe de Avance <i>30 de Abril de 2017.</i>
	Nómina		
Proyecto Especial			Fecha prevista de Finalización
Otro (especifique)			Radicación Informe Final

Síntesis de Ejecución presupuestal a la fecha			
Rubros Financiados	Valor Aprobado	Valor Ejecutado	Valor Pendiente
Personal	0	0	0
Equipos			
Software	1.200.000	1.200.000	0
Viajes	2.100.000	2.100.000	0
Salidas de campo			
Materiales			
Material bibliográfico			



	Servicios técnicos			
	Impresos			
	Imprevistos	135.000	135.000	0
	Total	3.435.000	3.435.000	
	Observaciones: El valor de Imprevistos se utilizó para la participación como ponentes en Redcolsi Nacional realizado en Cúcuta en el mes de Octubre de 2016.			
	Equipos Adquiridos:			

MODULO II	ASPECTOS GENERALES SOBRE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DESARROLLADOS¹
------------------	---

Resumen en español del proyecto (Máximo 20 líneas):

El Ministerio de Educación Nacional considera necesario mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la comunidad sorda con el fin de desarrollar sus respectivas competencias básicas, ciudadanas y laborales, a su vez el Instituto Nacional para Sordos (INSOR) considera a las Secretarías de Educación, Instituciones Educativas, Docentes, Universidades, Alcaldías, Organizaciones privadas, entre otras instituciones como apoyo en los procesos de formación de personas sordas, con el fin de integrar a los estudiantes que presentan disminución auditiva al servicio educativo formal, en condiciones de calidad, equidad y pertinencia. Las condiciones de igualdad en la educación para las personas sordas se registra en la Ley General de Educación en la resolución 1515 de 2000, la 2565 de 2003, dirigida a docentes, modelos lingüísticos, instituciones educativas, Secretarías de Educación y la comunidad Sorda. En este sentido se propone diseñar la aplicación de lengua de señas colombiana para dispositivos móviles fase 2.0 con el fin de integrar a la población sorda con el uso de dispositivos y herramientas para facilitar sus procesos de comunicación a través del modelo bilingüe bicultural integrando palabras de reconocimiento al dispositivo ya que en la fase 1.0 se integra el abecedario de la lengua de Señas Colombiana.

Abstract en inglés del proyecto (Máximo 20 líneas):

The Ministry of National Education considers it necessary to improve the teaching and learning processes of the deaf community in order to develop their respective basic competences, citizens and labor, in turn the National Institute for the Deaf (INSOR) considers the Secretariats of Education, Educational institutions, teachers, universities, municipalities, private organizations, among other institutions as support in the processes of training deaf people, in order to integrate students who present hearing loss to the formal educational service, in conditions of quality, equity and relevance. The conditions of equality in education for the deaf are recorded in the General Education Law in resolution 1515 of 2000, 2565 of 2003, addressed to teachers, language models, educational institutions, Secretariats of Education and the Deaf community. In this sense it is proposed to design the application of

¹ Tomado de NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES RELACIONADOS CON PROYECTOS FINANCIADOS TOTAL O PARCIALMENTE POR COLCIENCIAS. Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación. Bogotá D.C., Febrero de 2010.



Colombian sign language for mobile devices phase 2.0 in order to integrate the deaf population with the use of devices and tools to facilitate their communication processes through the bicultural model bicultural integrating words of recognition To the device since in the 1.0 phase is integrated the alphabet of the language of Colombian Signs.

Palabras clave:

Lengua de Señas Colombiana, Dispositivos móviles, aplicaciones a dispositivos móviles, Modelo Bilingüe Bicultural.

Key Words:

Sign Language of Colombian, Mobile devices, applications to mobile devices, Bilingual Bicultural Model.

Cumplimiento de los Objetivos.		
Objetivo general: Diseñar una aplicación para dispositivos móviles que integre la lengua de señas colombiana y el lenguaje verbal-escrito para fortalecer el modelo bilingüe de las personas sordas.	Porcentaje de cumplimiento 80%	Resultados relacionados (Verificables y medibles). Aplicación en Android.
Observaciones:		
Objetivo específico: Seleccionar las palabras de la lengua de Señas Colombiana para integrar en la aplicación	100%	Listado de palabras a representar en la interfaz gráfica
Observaciones:		
Objetivo específico: Diseñar las señas de las palabras en la herramienta de diseño 3D para fortalecer la interfaz gráfica integrada por el lenguaje verbal, escrito y la lengua de señas colombiana	50%	Listado de palabras a representar en la interfaz gráfica y realizar el diseño en posar.
Observaciones:		
Objetivo específico: Implementar una prueba Diagnóstica en una persona sorda para identificar el conocimiento en el lenguaje verbal-escrito y en la Lengua de Señas Colombiana.	70%	Prueba diagnóstico de implementación a la comunidad sorda.



Observaciones:		
• Objetivo específico: Integrar los módulos de interfaz gráfica de la lengua de señas colombiana con el módulo de programación del dispositivo móvil integrando el modelo bilingüe.	60%	Módulo de Programación completo.
• Aplicar la Prueba de Salida del uso de la Aplicación en una persona sorda para determinar el fortalecimiento del lenguaje verbal-escrito y la lengua de Señas Colombiana.	60%	Prueba diagnóstica para aplicación.
• Evaluar la incidencia del uso de la aplicación de Lengua de Señas Colombiana con lenguaje verbal-escrito con las palabras identificadas como herramienta de interacción comunicativa en las personas sordas en el modelo bilingüe.	50%	Formato de evaluación de la incidencia de la aplicación.
• Realizar los respectivos ajustes obtenidos en la evaluación del sistema tanto a nivel técnico como de interfaz gráfica.	50%	Se realizan los ajustes de acuerdo al proceso de investigación.
Observaciones:		

Desarrollo del enfoque metodológico. En una escala de 0-100 Establezca el porcentaje de cumplimiento del enfoque metodológico.

Observación (Si aplica):

50%

Cumplimiento del Cronograma.

Porcentaje de cumplimiento

Observación (Si aplica):

80%

Dificultades enfrentadas en la realización del proyecto - (Si aplica).



MODULO III

TEXTO O CUERPO DEL INFORME (Para todos los proyectos)

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En términos de Fenascol una persona que nace sorda no accede naturalmente a su lengua depende de la comunidad en la que convive, de acuerdo a su contexto puede generar retraso en su desarrollo no solo lingüístico, cognitivo, académico y social. Las personas sordas se consideraban mudos y que solo podían comunicarse a través de la labio-lectura, a su vez creían que eran personas menos inteligentes, lo cual son creencias falsas. Las personas sordas congénitas no hablan porque no pueden percibir el habla del otro, un requerimiento para constituir un modelo de desarrollo de la lengua oral. La labio lectura fortalece a los sordos adquiridos a captar cierta información parcial para lograr comunicarse con otro.

La mayoría de las personas sordas adultas fueron educados a nivel oral sin embargo no tuvieron formación en su La lengua de señas, la cual es su lengua materna ya que es natural por ser visual facilitando los procesos de comunicación entre otras personas sordas. Esta deficiencia lingüística enfatizada en el habla y no en la educación conlleva a que muchas personas sordas solo terminaran sus estudios de primaria.

El bajo nivel educativo y la dificultad para acceder a oportunidades sociales, comunicativas y laborales de equidad, a su vez algunas causas de sordera se relacionan con condiciones deficientes en salud de acuerdo al informe de caracterización desarrollado por Fenascol. En este sentido el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de su oficina de Educación Especial planteó para la educación de los sordos en Colombia en términos de Manrique y Scioville (1977), el desarrollo de las destrezas que le permiten utilizar al máximo sus restos auditivos; enseñarle a hablar y a entender el lenguaje oral, desarrollar progresivamente su comprensión del lenguaje a fin de permitirle la comprensión de las distintas áreas del saber, prepararlo para niveles superiores de educación o al mercado de trabajo de forma competitiva.

Por esta razón la Broadband Commission for Digital Development (BCFDD) en el 2013 determino a través de un estudio que el Acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aseguran la inclusión social y económica de las personas con discapacidad. Éstas permiten remover las barreras que enfrentan este grupo poblacional y de esa manera aceleran su inclusión social y económica. Las TIC brindan acceso a servicios de salud, a todos los niveles de educación, a la participación en la vida pública y también permiten una vida independiente (BCFDD et al, 2013). Las TIC incluyen cualquier dispositivo de información y comunicación o aplicación y su contenido. Abarca una amplia gama de tecnologías: radio, televisión, satélites, teléfonos móviles, teléfonos fijos, computadores, red de hardware y software (BCFDD et al, 2013).

En este sentido se requiere la implementación de herramientas tecnológicas para la comunidad sorda en constante interacción con la comunidad oyente para posibilitar y disminuir las brechas de comunicación y sobre todo aprovechar la fortaleza visual de la comunidad sorda integrando la lengua de señas como lengua materna y la lengua escrita del español como segunda lengua. En este sentido las personas sordas usan un idioma diferente que les permite aprender, compartir, actuar y expresarse libremente.

TEMA:

DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES



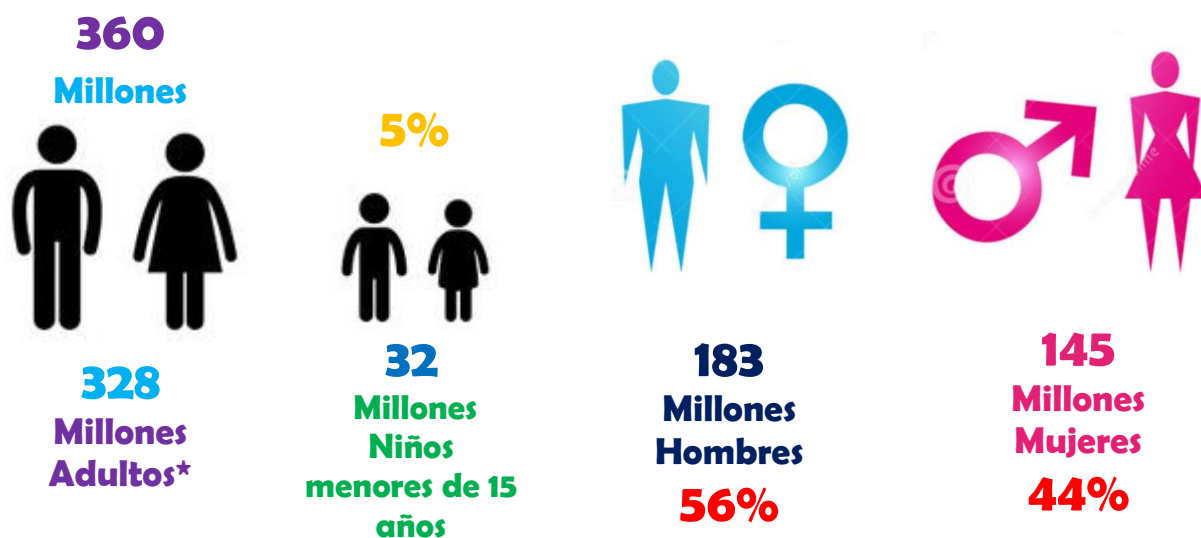
AVANCES.

2. AVANCES EN EL MARCO TEÓRICO

2.1 Deficiencia Auditiva.

En términos **M. del Pilar Fernández-Viader y Esther Pertusa Venteo** “El Valor de la mirada: sordera y educación” (2005), la sordera describe todos los tipos y grados de pérdida auditiva. Los términos sordera, discapacidad auditiva e hipoacusia se utilizan frecuentemente como sinónimos, para hacer referencia a niveles de pérdida auditiva tanto leves como profundos los cuales se define como la dificultad o la imposibilidad de usar el sentido del oído debido a una pérdida de la capacidad auditiva parcial (**hipoacusia**) o total (**cofosis**), y unilateral o bilateral. Se puede generar sordera congénita o adquirida por una enfermedad auditiva. Para entender cómo puede afectar la deficiencia auditiva al desarrollo es importante considerar las funciones perceptivas en que participa la audición y los diversos factores que caracterizan los tipos de sordera, las diferencias individuales y las características del entorno en que interactúa y se desarrolla la persona sorda. Según la OMS “la discapacidad auditiva se entiende como una alteración en las estructuras o funciones del sistema auditivo que afectan la realización de actividades que implican la comunicación oral. Comprendiendo personas con sordera total o con hipoacusia” (Social)

Por otro lado, la Federación Nacional de Sordos de Colombia (FENASCOL) la define como “Una Persona sorda es ante todo un ser humano con características únicas e irrepetibles; con un nombre propio, con derecho y con deberes, un sujeto integral que hace parte de la sociedad, que no pertenece a “otro mundo”, más allá de las diferencias étnicas, religiosas, políticas, económicas, sociales, históricas, lingüísticas y biológicas. Sin embargo, el hecho de que tenga una deficiencia en el órgano de la audición, la sitúa en el grupo de personas con discapacidad, grupo de por sí, totalmente heterogéneo y muy desconocido por el resto de la sociedad” (Prieto, 2013). De acuerdo con los cálculos de la Organización Mundial de la Salud, el número de personas con dicha discapacidad aumentó de 42 millones en 1985 a unos 360 millones en 2011. Esta última cifra incluye 7,5 millones de niños con una edad inferior a los 5 años. (Bolajoko O Olusanya, 2014).



* Uno de cada tres adultos con sordera es mayor de 65 años.



Según estudios realizados por el Instituto Nacional para Sordos (INSOR), la población con discapacidad auditiva en Colombia se presenta por las siguientes razones (Prieto, 2013):

Causas	Porcentaje
Enfermedad	17%
Envejecimiento	10%
Accidente	33%
Congénitas	17%
No sabe / No informa.	23%

Tabla 1. Datos de la procedencia de las personas sordas en Colombia (Prieto, 2013).

Por ende, ante la necesidad sentida de las personas en situación de discapacidad ante la imposibilidad de comunicarse generando un “aislamiento” de su familia y entorno conllevando a una exclusión del mundo en el cual se desenvuelve; se evidencia el requerimiento del gesto, es decir el lenguaje corporal. Sin embargo, se encuentran múltiples limitaciones con respecto al lenguaje no verbal ya que la mayoría de la población no sabe interpretarlo; evitando que la persona en situación de discapacidad auditiva pueda transmitir sus sentimientos, conocimientos y emociones evitando la inclusión social, familiar y pedagógica afirma Mejía (2012).

Por lo cual, tampoco se evidencia el compromiso que se supone adquirieron los medios masivos de comunicación tales como los canales de televisión, los programas radiales y el internet con las personas no oyentes. A pesar de que las leyes establecidas por la legislación de Colombia establece múltiples artículos que hablan acerca de las necesidades de las personas en situación de discapacidad auditiva en su mayoría no se cumplen, tales como:

- **Artículo 13 Constitución Política Colombiana:** Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.
- **Artículo 20. Constitución Política Colombiana:** Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, y la de fundar medios masivos de comunicación.
- **Artículo 47. Constitución Política Colombiana:** El Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran.
- **Ley 14 de 1991** "Por la cual se dictan normas sobre el servicio de televisión y radiodifusión oficial"
- **Ley 182 de 1995** "Por la cual se reglamenta el servicio de televisión y se formulan políticas para su desarrollo, se democratiza el acceso a éste, se conforma la comisión nacional de televisión, se promueven la industria y actividades de televisión, se establecen normas para contratación de los servicios, se reestructuran entidades del sector y se dictan otras disposiciones en materia de



telecomunicaciones"

- **Ley 324 de 1996**, “por la cual se crean algunas normas a favor de la Población Sorda”
- **Ley 361 de 1997** “por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones”
- **Artículo 13.** El Estado asegurará a las personas sordas, sordociegas e hipoacúsicas el efectivo ejercicio de su derecho a la información en sus canales nacionales de televisión abierta, para lo cual implementará la intervención de Intérpretes de Lengua de Señas, closed caption y subtítulos, en los programas informativos, documentales, culturales, educacionales y en los mensajes de las autoridades nacionales, departamentales y municipales dirigidos a la ciudadanía. (Prieto, 2013)

2.1.1 Clasificación de las Deficiencias Auditivas.

A continuación se presenta la clasificación de las deficiencias auditivas en términos de Fernández-Viader (1994):

- **En función del origen de la sordera.** Se genera de dos tipos: Congénita y adquirida. La sordera congénita representa un 30-50 % de los casos, detectada en muchas ocasiones con facilidad.
- **La presbiacusia.** Es la pérdida de la audición progresiva por envejecimiento. Las alteraciones aparecen en todas las estructuras del oído, pero sobre todo en el oído interno. Se presenta alrededor de los 50-60 años y tiene un carácter progresivo. El 97% de la población pierde 3dB de audición por década entre los 40 y 60 años (Bonet, 1993).
- **En función de la zona en donde se localiza la lesión.** Desde el punto de vista clínico, ha sido habitual clasificar las sorderas según el lugar del aparato auditivo donde se localiza la lesión:
 - **Las sorderas conductivas o de transmisión.** Los trastornos se localizan en el oído externo (otitis, malformaciones) o en el oído medio (presencia de sustancias o cuerpos extraños). Están ocasionadas por alteraciones en el mecanismo que conduce los impulsos sonoros desde el exterior del oído y usualmente no afectan en la habilidad del reconocimiento de palabras. Sus condiciones no son graves para el desarrollo del habla, ni tampoco duraderas llegándose a suprimir con tratamiento.
 - **Las sorderas Neurosensoriales o de percepción.** Están ocasionadas por lesiones cocleares o disfunciones que afectan desde el oído interno hasta el área auditiva del lóbulo temporal.
 - **Las sorderas mixtas.** Tienen componentes de percepción y componentes de transmisión.
- **En función del grado de la pérdida auditiva.** Proporciona al sordo su clasificación de “persona no oyente”. Pero no hay que olvidar las bandas de frecuencias en que el sordo percibe mejor, ya que esto permite conocer con menor margen de error los problemas que va a tener para la comprensión del habla y debe servir de punto de partida para la utilización de sus restos auditivos. Mediante las audiometrías se realizan clasificaciones del nivel de audición y de la pérdida auditiva media en decibeles (dB), a partir del umbral de audición.

En términos de Villalba, (2001) la audición puede clasificarse en normal, sordera leve, sordera media, sordera severa, sordera profunda y cofosis.

- **Audición Normal.** (0-20 dB) Es la que poseen aquellas personas cuyo umbral auditivo es inferior a 20 dB. Perciben el habla sin dificultad y no muestran ningún problema funcional.
- **Sordera Leve.** (20-40 dB) Se sitúa entre 20-40 dB por lo que en condiciones normales pueden



pasar desapercibidos. Sin embargo en ambientes con ruido tienen dificultades para comprender los mensajes y pierden información más con palabras de uso poco frecuente.

- **Sordera Media.** (41-70 dB) No perciben bien una conversación de tipo normal. Entienden mejor si ven la cara del interlocutor cuando se les habla debido a que se benefician de la labiolectura. Al hablar pueden distorsionar algunos sonidos del habla, especialmente las consonantes más agudas (ejemplo: fero = cero).
- **Sordera Severa.** (71-90 dB) No distinguen fácilmente la conversación. Perciben los ruidos intensos y graves, pero no los sonidos medios o lejanos. Necesitan apoyarse de la labiolectura y la lengua oral debe ser aprendida con especialistas y normalmente su nivel de comprensión lectora es inferior al que correspondería a la edad del sujeto.
- **Sordera Profunda.** (91-120 dB) Implica problemas para el aprendizaje de la lengua oral por vía auditiva. Resulta imprescindible la enseñanza intencional de esta lengua y la presentación de la información por vía visual, necesitando no solo del aprovechamiento máximo de sus restos auditivos sino de una intervención educativa especializada.

Para la escolarización de estos estudiantes deben considerarse los beneficios de los agrupamientos específicos y los proyectos bilingües para sordos. El bilingüismo (**profundización capítulo** (enfoque pedagógico)), según Logopedia, Vol. II, 1992, dice que podría ser una fórmula adecuada para el sordo, permitiéndole hablar y entender a los oyentes que utilizan también para acceder a informaciones que por vía oral no les serían accesibles dada su complejidad lingüística.

- **Cofosis.** (más de 120 dB); Pérdida total de la audición.

2.1.2 La comunidad Sorda en Colombia.

De acuerdo al documento “la Educación Bilingüe para sordos en su artículo 88150”, realizado por Paulina Ramírez y Marcela Castañeda para el INSOR, la educación de los sordos en Colombia aparece en la segunda década del siglo XX, cuando comunidades religiosas en las ciudades de Medellín en 1923 (Francisco Luís Hernández, 1943) y Bogotá en 1924 (Instituto de Nuestra Señora de la Sabiduría, 1986) comenzaron a ofrecer programas educativos dirigidos a jóvenes sordos. La educación que se impartió en dichas instituciones tuvo la influencia de los métodos y procedimientos acordados en el Congreso de Milán de 1880 por los educadores de sordos europeos de la época. En esta reunión, mediante votación mayoritaria de los educadores oyentes que asistieron, se determinó que el mejor método para la enseñanza de los sordos era el oral; se proscribió de la educación de los sordos la lengua de señas y los maestros sordos; también se desplazó la meta de la educación (Sánchez C., 1990; Sacks O., 1994; Skliar C. 1997). En este sentido la propuesta se enmarcan en lo que se conoce como la concepción clínica de la sordera. El ámbito educativo para personas sordas se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Ha prevalecido una concepción clínica de la persona sorda, lo que ha conducido a desarrollar políticas educativas centradas en la deficiencia y ha traído como consecuencia, prácticas correctivas y de rehabilitación dentro del aula.
- No se ha reconocido la importancia de la lengua de señas (LS) para la construcción del conocimiento, la socialización de los niños sordos y como vehículo para la construcción de conocimientos al interior de la escuela, pues todavía se sigue desconociendo su verdadero valor lingüístico.
- Se ha mantenido la falsa creencia de que el uso de la lengua de señas colombiana (LSC), afecta o inhibe la posibilidad de que los niños articulen oralmente las palabras, por lo que se ha evitado el contacto de los niños sordos con los adultos usuarios de la LSC, alejando a la comunidad sorda de la escuela e impidiendo así, un sano proceso de identidad comunitaria.



La historia de la educación de los sordos en Colombia ha estado más vinculada a la enseñanza formal de la lengua oral que a los procesos pedagógicos que favorecerían su desempeño académico. Esto explicaría en parte, el escaso desarrollo de innovaciones pedagógicas que ha caracterizado la educación especial impartida a la población sorda y su diferencia con las reflexiones pedagógicas que se han generado en la educación en Colombia. Las asociaciones que integran a los sordos y que comenzaron a surgir a finales de la década de los años cincuenta, no manifestaron acuerdo o desacuerdo con las políticas educativas oficiales y se mantuvieron al margen hasta 1984, cuando se consolidaron entorno a la Federación Nacional de Sordos de Colombia FENASCOL y comenzaron a promover y reivindicar el uso de la lengua de señas Colombiana; presentaron iniciativas para su estudio lingüístico y exigieron una mejor calidad educativa (Mejía H., 1988).

2.1.3 Comunicación en las personas sordas.

McCay y Vernon (1970) encontraron que los sordos desarrollan lenguajes para hacerse entender en la mayoría de situaciones sociales y según un estudio de Tervoort (1970), quien a partir de la investigación del nivel lingüístico de 48 estudiantes sordos entre 7 -17 años de edad; encontró que solo el 35% de sus expresiones eran comprensibles por sus compañeros oyentes.

La comunicación es un proceso por el cual una o más personas interactúan a través de códigos que se transmiten por un canal y que buscan lograr un propósito en quien lo recibe. Según Carlos Patiño (1969) “es base y requisito obligatorio de toda agrupación humana ya que hace posible la constitución, organización y preservación de la colectividad”. La comunicación es opción, esfuerzo, proceso y resultado de compartir significados y valoración humana. Es una opción por ser un valor primordial del ser humano; es un esfuerzo porque implica transformaciones, atención a símbolos, esfuerzo de interpretación; compartir los significados y valores. Con respecto a la comunicación humana, se puede afirmar que la limitación auditiva, no perjudica las capacidades semióticas de las personas que portan tal deficiencia, ellos despliegan sus habilidades comunicativas haciendo uso de los canales sensoriales que tienen a disposición para interpretar todos los signos y símbolos que circulan en la cultura.

2.1.4 Lengua de Señas Colombiana (LSC).

Es la primera lengua de los sordos, a través de la cual tienen la posibilidad de lograr un pleno desarrollo del lenguaje, una socialización amplia y un desarrollo cognitivo adecuado. Además, permite a sus usuarios construir y representar la realidad, expresar ideas, pensamientos a partir de las interacciones que sostienen con pares comunicativos, adultos sordos y oyentes competentes en dicha lengua. En el caso particular de Colombia, la Lengua de Señas Colombiana (LSC), es considerada como lengua natural de carácter viso-gestual cuyos canales de expresión son las manos, los ojos, el rostro, la boca y el cuerpo, y su canal de recepción es visual. Esta lengua es creada y utilizada por la comunidad sorda nacional para satisfacer sus necesidades comunicativas, en tanto permite expresar pensamientos, emociones y sentimientos que contribuyen al crecimiento intelectual y personal de sus usuario tal como es reconocida en la Ley 324 de 1996. La LSC cuenta con unas características gramaticales propias, hacen diferente en su funcionamiento y estructura con respecto a otras lenguas naturales, posee la misma validez que estas, para cumplir con distintas funciones comunicativas, pues permite a los usuarios sordos trascender de la conversación cotidiana a la construcción de conocimientos, a la discusión y reflexión, la siguiente imagen presenta el abecedario de la lengua de Señas Colombiana.

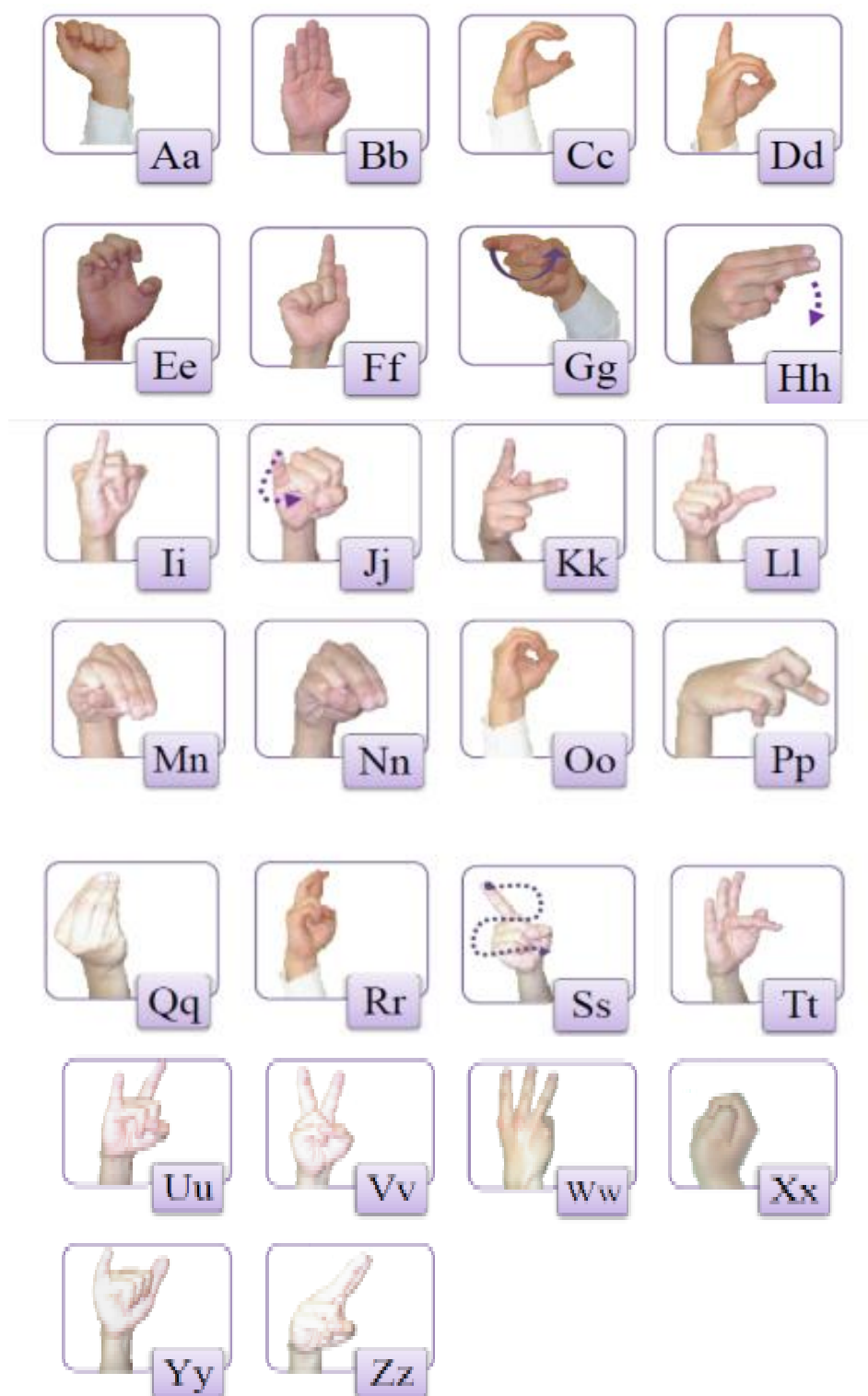


Imagen 2. Lengua de Señas Colombiana
Fuente. Sistema VLSC, Bernal, S. Real, M. Casas, W.



2.1.5 Acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

En términos de los estudios de la Broadband Commission for Digital Development (BCFDD, 2013) muestran que el uso de las TIC aseguran la inclusión social y económica de las personas con discapacidad, ya que permiten remover las barreras que enfrenta este grupo poblacional con el fin de fortalecer los procesos de inclusión social y económica. Las TIC brindan acceso a servicios de salud, a todos los niveles de educación, a la participación en la vida pública y también permiten una vida independiente (BCFDD et al, 2013). Las TIC incluyen cualquier dispositivo de información y comunicación o aplicación y su contenido. Abarca una amplia gama de tecnologías: radio, televisión, satélites, teléfonos móviles, teléfonos fijos, computadores, red de hardware y software (BCFDD et al, 2013). Actualmente, el uso de las TIC en todos los sectores económicos, sociales y políticos forma parte de la cotidianidad, por esta razón, ser excluido del uso de las TIC no es sólo estar excluido de la sociedad de la información y del conocimiento, sino también tener un limitado acceso a servicios públicos esenciales y principalmente no tener la oportunidad de una vida independiente afirma la BCFDD (et al, 2013). El acceso a las TIC tiene el potencial de proveer a las persona con discapacidad acceso a la educación, formación en determinadas habilidades y empleo, así también la oportunidad de participar en la economía, en la cultura y la vida social de sus comunidades. La importancia de las TIC yace en la posibilidad de abrir una amplia gama de servicios, transformar los existentes y crear una mayor demanda por información y conocimientos, particularmente en poblaciones excluidas, como las personas con discapacidad (BCFDD et al, 2013). Los servicios web y los dispositivos usados para acceder a internet constituyen la tecnología con más impacto en la promoción de la inclusión de personas con discapacidad, a su vez el acceso a los teléfonos móviles, principalmente por su impacto en la independencia de las personas con discapacidad. En tercer lugar está la televisión, como la herramienta de mayor importancia, dado que permite el acceso a los servicios del gobierno y la información (BCFDD et al, 2013).

Los servicios en Internet permite a los usuarios acceder a educación de distintos niveles: técnica, tecnológica o universitaria, a opciones de empleo, a la realización de proyectos productivos, a los servicios gubernamentales, así como realizar actividades de consumo. Estos servicios y contenidos son más accesibles para personas con discapacidad auditiva gracias a programas de computador o aplicaciones de la web como lectores de pantalla, video comunicación (para la comunicación de lenguaje de señas y la interpretación de video) o servicio de voz a texto (subtítulos abiertos y cerrados) (BCFDD et al, 2013).

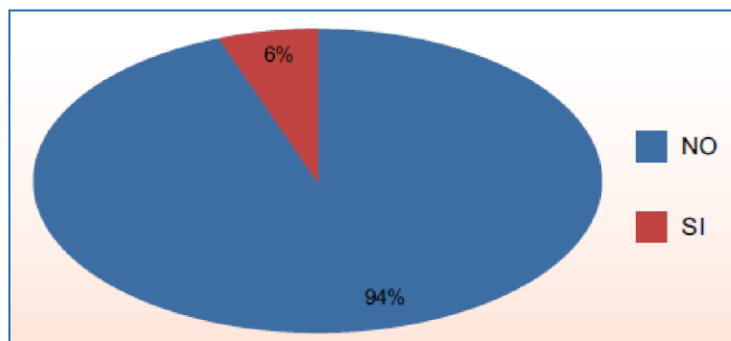


Imagen 3. Reporte del uso de Internet por parte de los sordos en edad laboral.
Fuente. RLCPD 2013.

La ventaja del uso de internet es que su proceso de interacción no es unidireccional como la radio y la televisión ya que permite interactuar entre el usuario y la página (contenido) web. De esta manera, tiene un más alto impacto en mejorar el acceso a actividades socioculturales, educacionales y económicas que



la mayoría de la TIC, a excepción de los teléfonos o de los dispositivos móviles. Los dispositivos móviles como los celulares, los teléfonos inteligentes y tabletas, y los servicios que se ofrecen a través de dichos dispositivos son importantes para la vida independiente de la persona con discapacidad auditiva, ya que le permiten comunicarse y acceder a servicios en cualquier momento y lugar. Así, por ejemplo, el servicio de mensajería instantánea de los celulares permite comunicarse con servicios de emergencia, con la familia o asistentes personales y acceder a servicios cotidianos. A su vez los *smartphones* pueden ser compatibles con prótesis auditivas, y con ellos se puede disfrutar contenido multimedia con subtítulos abiertos o cerrados, usar chat de video cara a cara, acceder a los servicios de video interpretación que existen en otros países para comunicarse vía señas con personas oyentes —video relay service (VRS) o video interpreting service (VIS)—, entre otras ayudas (BCFDD et al, 2013). En términos de Aguilera (2011) el uso de las tabletas han sido importantes en la educación dado que estudiantes y profesores pueden intercambiar contenidos. En las estadísticas se encuentra un bajo uso de tecnologías claves para la inclusión social y económica como internet y los teléfonos. El dato con respecto al acceso a internet corresponde al 6% de la población con discapacidad auditiva en edad de trabajar, mientras que a los teléfonos lo hace el 21%. La televisión tiene un mayor uso con 61%.

En la Imagen No. 4 se observa el porcentaje de acceso de la población sorda a los teléfonos móviles.

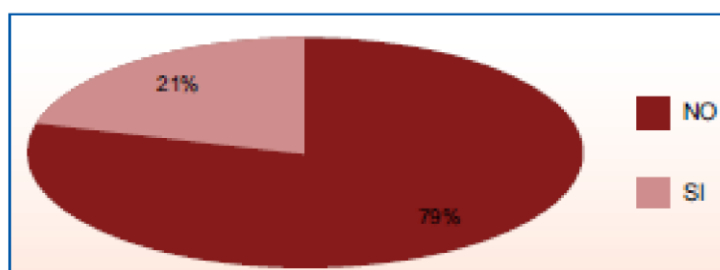


Imagen 4. Reporte del uso del teléfono móvil por sordos en edad laboral.

Fuente. RLCPD 2013.

La Organización Mundial de la Salud (OMS - 2011) encuentra como uno de los principales obstáculos para la población con discapacidad la falta de accesibilidad a las TIC. Resalta el hecho de que la mayoría de edificios y sistemas de transportes y de información no son accesibles a todas las personas. También que las personas discapacitadas, frente al resto de la población, tienen tasas significativamente más bajas de uso de tecnologías de la información y la comunicación, y que en ciertos casos es probable que no tenga acceso a servicios básicos como el teléfono, la televisión e internet.

2.2 MODELO BILINGÜE BICULTURAL.

El INSOR afirma que la educación de los niños y jóvenes sordos que usan la lengua de Señas Colombiana como primera lengua, es reconocida a nivel legal, académico y conceptual a través de la propuesta educativa de carácter bilingüe y bicultural que tiene como propósito fundamental ofrecer a la comunidad sorda las condiciones lingüísticas y educativas que garantizan la adquisición y fortalecimiento de la primera lengua (Lengua de Señas Colombiana) con el fin de construir una identidad personal, social y comunitaria para acceder a la segunda lengua el español escrito para la integración en la cultura que confluye en la escuela y se proyecten académicamente para la inclusión a la vida ciudadana y al mundo



laboral. Por esta razón el INSOR (2006) publicó el Proyecto Educativo Bilingüe Bicultural INSOR “PEBBI”. En la siguiente figura se representan los elementos necesarios para la respectiva implementación del modelo pedagógico.

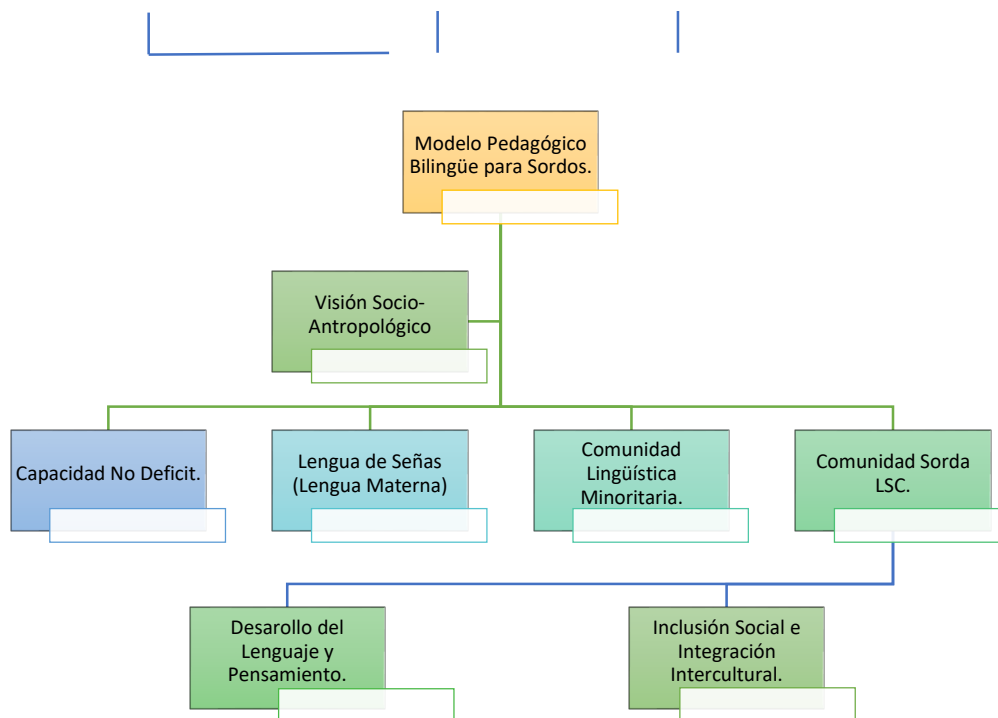


Imagen 3. Elementos para la implementación del Modelo Pedagógico Bilingüe Bicultural.
Fuente. Adaptación Instituto para la Audición y del Lenguaje Centrabilitar.

2.2.1 Bilingüismo.

El bilingüismo es una situación inherente a la vida de los sordos, ya que como individuos que forman parte de una sociedad se debe asumir la coexistencia de dos lenguas, particularmente la lengua de señas como primera lengua materna y el español como la lengua oficial de la mayoría oyente de Colombia que se asume como segunda lengua. A continuación, se enuncian los objetivos principales de la implementación de la Educación Bilingüe:

- Crear condiciones que garanticen el desarrollo del lenguaje materno (lengua de Señas Colombiana) y facilitar su desarrollo cognoscitivo, social, afectivo, emocional con el fin de garantizar el acceso a la lengua, a la identidad personal y social.
- Propiciar ambientes educativos fundamentados en la organización curricular y los soportes tecnológicos para la construcción de conocimientos y saberes sociales, culturales, disciplinares científicos garantizando la formación de las personas sordas hacia niveles de profesionalización laboral.
- Facilitar el proceso de aprendizaje de la lengua escrita como segunda lengua por parte de los niños, jóvenes y adultos sordos con los recursos necesarios para promover su inclusión social y uso significativo dentro de la sociedad.
- Promover desde la comunidad educativa hacia la sociedad en general las particularidades de ser,



vivir y aprender de la comunidad sorda con el fin de fortalecer la integración social y educativa.

En términos de Powers (2002) y Powers (1999) sugiere los siguientes indicadores que reconocen la diversidad lingüística y cultural que caracterizan los programas educativos que buscan la inclusión de los estudiantes sordos:

- Promover actitudes positivas hacia las diferencias individuales. (Echeita 2006).
- Reconocer a los estudiantes sordos como no oyentes, miembros de una comunidad y cultura sorda con una lengua propia afirman Díaz-Estébanez (1996). Lo cual conlleva a la creación de contextos educativos que integran la particularidad de su forma de acceder al conocimiento con el objetivo de promover su participación en la sociedad y la cultura común.
- Desarrollar sistemas de comunicación compartidos que permitan establecer interacción con su entorno social y acceder a los contenidos que se requieren presentar.
- Motivar a los estudiantes sordos sobre su capacidad de adquirir naturalmente el lenguaje escrito como otra lengua además de su lengua materna Lengua de Señas Colombiana.
- Desarrollo de enfoques educativos que integren el aprendizaje de ambas lenguas: La lengua de Señas Colombiana – Lengua escrita.

2.2.2 Las Lenguas: La Lengua de Señas Colombiana y La Lengua Castellana Escrita.

En la propuesta educativa bilingüe bicultural, el papel de las lenguas en la formación de las personas sordas es importante para garantizar una formación responsable. Se debe generar una articulación coherente enfocada al desarrollo de diversas experiencias y contextos de interacción que permitan obtener excelentes condiciones lingüístico-comunicativas que garanticen a los educando sordos avanzar en la adquisición y dominio de la Lengua de Señas Colombiana. A su vez integrar la lengua castellana escrita en el contexto escolar garantizando los espacios pedagógicos y los recursos necesarios para fortalecer dicha integración afirma el INSOR (2006).

La comunidad sorda requiere formación en la lengua oral tanto en su modalidad hablada como escrita, ya que permite interactuar en su contexto social. En términos de (Domínguez y Alonso, 2004) con relación a la enseñanza-aprendizaje del lenguaje escrito y oral requiere el uso de recursos adecuados de comunicación como estrategia pertinente de intervención en los modelos bilingües, aprovechando la característica destacada de la comunidad sorda a través de su fortaleza visual, su lengua materna (Lengua de Señas Colombiana) lo que permite mayor accesibilidad y comprensión a la información presentada. A su vez Velasco y Pérez (2009) recomiendan aprovechar los recursos tecnológicos y ayudas técnicas que favorezcan el modelo bilingüe que fortalezca la lengua de señas y la lengua oral-escrita, a su vez se sugiere el material audiovisual subtitulado

2.2.3 Dispositivos Móviles.

Esencialmente un dispositivo móvil es un dispositivo que cumple con la característica de portabilidad, además de eso:

- Posee cierta capacidad de procesamiento, que puede ser mínima o más robusta.
- Posee cierta capacidad de memoria, mínima o alta, pero siempre limitada.
- Tiene capacidad de intercomunicación con una red externa. Usualmente por protocolo WAP (tecnología de comunicación inalámbrica): La conectividad a Internet principalmente, puede ser permanente o intermitente.



- Pantalla de diferentes especificaciones: Permiten visualizar la información, que es producto del procesamiento interno del dispositivo, al usuario.
- Teclado: Es el elemento que permite la interacción entre usuario y dispositivo, posibilitando la entrada de datos por parte del primero.

En términos muy generales, encontramos tres gamas de dispositivos móviles, que de acuerdo a su funcionamiento, son elaborados con determinadas especificaciones técnicas que pueden influir en su diseño, capacidad y uso. Podrían clasificarse de la siguiente manera:

- Dispositivo móvil de datos limitado: Sus características técnicas permiten usualmente la transmisión, procesamiento y visualización de datos tipo texto.
- Dispositivo móvil de datos básico: El nivel de funcionalidad aumenta, así como la interfaz y posibilidad de interacción con el usuario. Ofrece servicios básicos como su antecesor, pero ya empieza a incorporar aplicativos sencillos y accesos más amigables y visualmente más agradables a Internet y aplicativos, mediante el uso de un navegador más sofisticado.
- Dispositivo móvil de datos mejorado: Se pueden catalogar los dispositivos de gama alta, que por sus características y diseño, se asemejan o emulan las propiedades y capacidades de un equipo de cómputo promedio, aunque con las limitaciones del caso que supone la adaptación portable del dispositivo. Como ejemplo ya encontramos las tablets, Ipads, teléfonos inteligentes, etc.

“Las mejores aplicaciones para móviles integran estas capacidades para optimizar la interacción del usuario con los datos y, por último, la naturaleza de las redes inalámbricas” afirman Dominguez Mateos, Paredes Velasco, & Santacruz Valencia, 2014, pág. 15.

En este punto es importante también, tener en cuenta también la capacidad del dispositivo antes de definir el potencial de la aplicación. Hablamos entonces de limitaciones que pueden incidir en el funcionamiento e implementación de la aplicación, al momento de hacerla una realidad. Dichas limitaciones son de distintos órdenes y naturaleza:

- **Hardware:** Se trata de la tecnología con la que cuenta el dispositivo en cuestión. No es posible referirnos en los mismos términos a los dispositivos de gama baja, media o alta.

Como se exponía anteriormente, cada categoría de dispositivos cuenta con su propio conjunto de elementos que, entre otras cosas, hace que el dispositivo sea o no más costoso o de difícil acceso para el público bajo el sistema económico actual. Además de esta implicación, es importante estimar también la capacidad, rendimiento y efectividad con la que podrá ejecutar o no una aplicación. Es decir que si no tiene los requerimientos técnicos mínimos inevitablemente será un dispositivo sin la capacidad necesaria para ejecutar la aplicación. De igual forma, la aplicación limitaría el alcance y funcionabilidad propia, en términos de diseño y sofisticación si el dispositivo objetivo no tiene lo necesario para hacerla funcionar.

- **Software para el desarrollo de la aplicación:** Existen diversidad plataformas y lenguajes para el desarrollo de dispositivos móviles, cada una con un lenguaje de programación particular, particularmente encontramos tres principales que a continuación se exponen:
 - J2ME, desarrollada por Sun Microsystems, para Android.
 - .Net Framework, para los sistemas operativos Windows.
 - IOS, dirigida a los dispositivos Apple.

Cada una con una participación importante en el mercado, están orientadas a la programación y desarrollo de aplicativos dependiendo del sistema operativo en el que se proyecten funcionar.

- **Alcance de la aplicación:** Está determinado en cuanto a la funcionalidad y nivel de diseño,



desarrollo y capacidad multimedia que implicaría la aplicación. Es decir, determinar el punto de inflexión en donde la aplicación deja de ser sencilla y simple, para convertirse en una aplicación más sofisticada, robusta y compleja, pero así mismo con mejores características y funciones.

A grandes rasgos se está delimitando el campo de acción, de la mejor forma, para realizar un aplicativo independientemente a su objetivo funcional. No solo se encuentran diferentes lenguajes de programación y sistemas operativos sobre los cuales trabajar, sino que también es necesario pensar en términos de funcionalidad, en qué dispositivos operará más eficientemente la aplicación de acuerdo al interés y proyecto que se pretenda desarrollar.



Imagen 4. Paquetes de Programación J2ME

Fuente. Software de Diseño App.

- J2ME. Diseño y arquitectura:

Para el desarrollo de este proyecto se optó por trabajar inicialmente con lenguaje Java, específicamente con la plataforma J2ME, para dispositivos de sistema operativo Android. Así mismo se segmenta la aplicación y función de la aplicación para dispositivos de gama media, contemplando realizar mejoras y versiones más sofisticadas, así como versiones y prototipos funcionales para dispositivos de menores capacidades técnicas.

Existen unos aspectos técnicos y de recursos que también son necesarios tener en cuenta al momento de desarrollar una aplicación para dispositivos móviles.

2.2.4 Máquina virtual de java para dispositivos móviles.

Máquina virtual: En Java, la JVM (Java Virtual Machine) supone varias ventajas al momento de desarrollar. Por un lado hace las veces de traductor entre código de programación y el lenguaje que “entiende” la máquina.

Por otro lado, ofrece independencia. Es decir, al ser un elemento que puede y debe ser instalado en el dispositivo, lo hace totalmente independiente al lenguaje de programación empleado.

En términos generales la JVM también consume recursos. Debe ser instalada en el dispositivo ocupando un espacio determinado de memoria que debe adecuarse a las posibilidades de la máquina. La diferencia entre un dispositivo móvil de gama baja a alta, y sus JVM respectivas, radica en los paquetes o librerías



incorporadas que hacen posible la ejecución de ciertos comandos y funciones.

En este sentido, un teléfono de mínimas características muy seguramente prescindirá de librerías o paquetes de interfaces más sofisticados pues no está dentro de sus posibilidades ejecutar aplicaciones con tales requerimientos.

Para el caso de J2ME, al tratarse de una versión de Java dirigida a dispositivos de menores recursos y capacidades, se creó la KVM, máquina virtual más versátil, portable y funcional para las necesidades y posibilidades de este tipo de equipos. Paralelamente se llegó a desarrollar también la CVM (Compact Virtual Machine), pensando en los dispositivos dotados con mejores recursos. En esencia está también dirigida a dispositivos móviles, la diferencia, esta última contiene más y diferentes paquetes permitiendo la implementación de código, funciones y aplicaciones nuevas y más sofisticadas

Los dispositivos móviles son aparatos con capacidad de procesamiento que permiten conexión a la red, también conocidos como computador de mano, por lo general son dispositivos pequeños, de fácil manejo y uso, que brindan al usuario versatilidad, en términos de Alexander García Dávalos, Universidad Autónoma de Occidente.

A continuación se enuncian las ventajas de utilizar los dispositivos móviles:

- Son una excelente plataforma de comunicación.
- Posibilidad de desarrollar una aplicación con respecto a una necesidad.
- Facilidad de interacción.
- Aprovechar recursos e información de actualidad.

2.2.5 Plataformas.

- **iOS.** Los dispositivos iPhone y iPad son considerados los más avanzados tecnológicamente en su categoría. Apple es el pionero en desarrollo de teléfonos y dispositivos especialmente orientado a Aplicaciones.
- **BlackBerry.** Es el fabricante de smartphone líder en Latinoamérica y de crecimiento en USA. Es pionero en el desarrollo de dispositivos móviles para firmas corporativas. La tienda App World cuenta con más de 25,000 aplicaciones compatibles con estos dispositivos.
- **Android.** Android ocupa el tercer lugar en smartphones del mundo, no solo está diseñado para un dispositivo específico, puede estar en varios dispositivos de diferentes marcas si tiene el mismo Sistema Operativo.

2.3 APP INVENTOR.

AppInventor es una plataforma de Google para el desarrollo de aplicaciones móviles para sistemas operativos Android. Su estructura de diseño y programación permite el desarrollo de aplicaciones por cualquier usuario, tanto programadores como no programadores, de manera intuitiva y fácil, por medio de una interfaz visual, gracias a un entorno de desarrollo definido por bloques que permiten al usuario ir adecuando la interfaz gráfica de su aplicación mientras la plataforma, paralelamente, se encarga de las funciones e instrucciones por código, las cuales en su mayoría están previamente diseñadas. El lenguaje de programación de la plataforma es Kawa, el cual facilita la integración con JAVA. Incluye su propio compilador y características propias de lenguajes de programación más robustos y conocidos.

Se trata de un software libre, que cuenta también con las ventajas de la plataforma Google, como la conectividad integrada que permite acceder libremente a los recursos dispuestos por ellos, como bases



de datos, aplicativos, código free source, funciones prediseñadas y el Google Market para intercambiar resultados u otras aplicaciones.

La metodología de desarrollo de esta plataforma tiene una característica particular que la hace diferente a cualquier otra plataforma o entorno de desarrollo de este tipo. Maneja un sistema de diseño y programación por bloques que facilita y hace más sencillo el desarrollo de la aplicación.

Mientras contamos con una ventana que permite el diseño libre de la interfaz gráfica de la MIDlet, se presenta también un módulo que de manera paralela va enlazando los elementos dispuestos en la interfaz gráfica, solicitando únicamente al usuario o programador especificar el tipo de función que quiere realizar. La novedad se encuentra en que la digitación de código pasa a un segundo plano, ya que solo es cuestión de acomodar las funciones, previamente diseñadas, en un orden lógico a manera de bloques, que hacen sumamente fácil y cómoda la fase de programación de la aplicación.

Sin embargo, así como la labor del usuario es únicamente la de ordenar las sentencias e instrucciones ya elaboradas, también se limita la posibilidad y capacidad real del código de programación, restringiendo únicamente a las funciones prediseñadas por la plataforma.

Aprovechando la capacidad de los dispositivos móviles para efectos de la comunicación verbal o escrita, bajo este entorno de programación ya se adelantó una versión de prueba que realiza un reconocimiento de voz en el medio, logrando como resultado la versión en texto del audio percibido. Una restricción de esta plataforma es la imposibilidad de emular o realizar pruebas desde el equipo en el que se programa cuando se trata de reconocimiento de voz; solo es posible hacerlo descargando el aplicativo en un dispositivo móvil específicamente. Este primer resultado nos permitió evidenciar la capacidad y requerimientos de las máquinas para tal fin.

Así mismo, se planteó una nueva dificultad para el desarrollo de la aplicación, debido a que esta MIDlet preliminar, necesita estar conectada a la red, para hacer uso de la base de datos dispuesta por Google y su módulo de reconocimiento de voz. Los datos de salida son el resultado de la interacción entre el aplicativo de reconocimiento de voz de la plataforma y la DB que reconoce ya un inmenso número de palabras.

2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó el método experimental investigación cuantitativa, ya que se manipula una variable de estudio para controlar y medir el cambio en dicha variable, por esta razón se seleccionó dicha metodología ya que se evaluará el cambio en el uso de la Aplicación en el Modelo Bilingüe. La metodología de investigación comprende las siguientes fases:

- **FASE 1. Planteamiento del Problema.**

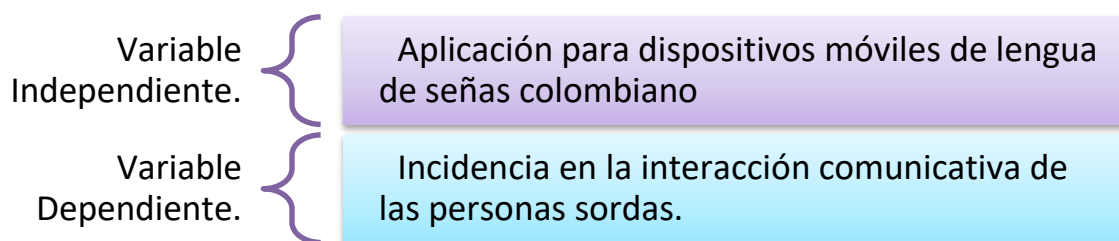
El bajo nivel educativo y la dificultad para acceder a oportunidades sociales, comunicativas y laborales de equidad, a su vez algunas causas de sordera se relacionan con condiciones deficientes en salud de acuerdo al informe de caracterización desarrollado por Fenascol. En este sentido el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de su oficina de Educación Especial planteó para la educación de los sordos en Colombia en términos de Manrique y Scioville (1977), el desarrollo de las destrezas que le permiten utilizar al máximo sus restos auditivos; enseñarle a hablar y a entender el lenguaje oral, desarrollar progresivamente su comprensión del lenguaje a fin de permitirle la comprensión de las distintas áreas del saber, prepararlo para niveles superiores de educación o al mercado de trabajo de forma competitiva.



- **FASE 2. Planteamiento de la Hipótesis.**

La aplicación para dispositivos móviles VLSCApp que integre la lengua de señas colombiana y el lenguaje verbal-escrito fortalecerá el modelo bilingüe de las personas sordas.

- **FASE 3. Definición de Variable.**



- **FASE 4. Control de Variables.**
- **FASE 5. Elección del Diseño Experimental.**

De la población sorda, se tomará como muestra una persona sorda congénita entre los 20 a los 30 años, en donde se realizará el siguiente proceso:

- Prueba Diagnóstica para identificar su formación en el lenguaje verbal-escrito y su lengua de señas.
- Uso y entrenamiento de la Aplicación para dispositivos móviles.
- Prueba de Salida para identificar el uso de la Aplicación para Dispositivos Móviles.
- Comparación entre la Prueba Diagnostico y Prueba de Salida.
- **FASE 6. Aplicación del Diseño Experimental.**
- **FASE 7. Recolección de Datos.**
- **FASE 8. Análisis de los Datos.**

Instrumentos de Recolección de Información.

- Prueba Diagnóstica de la formación en lenguaje verbal-escrito y la Lengua de Señas Colombiana.
- Prueba de Salida identificar el uso de la Aplicación para Dispositivos Móviles.
- Encuesta de evaluación de la interfaz gráfica y el funcionamiento de la Aplicación.
- Lista de Chequeo. Verificación del desarrollo técnico de la aplicación.



3 AVANCE Y LOGROS

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA POBLACIÓN.

La eficacia y grado óptimo de funcionalidad de la aplicación desarrollada debe abordarse desde diferentes variables y criterios que permitan evidenciar de manera cualitativa y cuantitativa la viabilidad de la misma, para así determinar en qué grado es o no una solución factible a la problemática que el semillero Innovapp ha buscado atender con esta propuesta tecnológica, para las comunidades con discapacidad auditiva, en todos los escenarios posibles: laboral, académico, social, etc.

De esta forma, de primera mano, a los instrumentos de diagnóstico empleados para orientar los esfuerzos y objetivos principales de la App, buscan abrir la posibilidad de articular un juicio acertado del progreso logrado a la fecha y re-direccionar esfuerzos para hacer de este aplicativo, una solución que no solo cumpla las expectativas de las comunidades oyentes y no oyentes, sino también un aplicativo totalmente acorde y real a las necesidades comunicativas de cualquier persona, bajo éste escenario.

En esta etapa, con la información e investigación realizada para hacer de la aplicación una herramienta ya funcional a la fecha, se busca llevarla además, a un plano práctico que arroje nuevas evidencias que permitan estructurar y sustentar de manera más acertada las funcionalidades de la aplicación con respecto a las necesidades de nuestra población objetivo, así como permitirnos un acercamiento con la muestra poblacional que en esencia nos permitirá evaluar el funcionamiento de la App en términos de eficiencia y eficacia, así como la efectividad del modelo pedagógico bilingüe bicultural implementado de la mano a la herramienta tecnológica propuesta.

Este primer diagnóstico es una base estadística de suma importancia para el desarrollo y progreso del proyecto de desarrollo planteado, puesto que significa una fuente importante de recursos, ideas y datos de relevancia que retroalimentarán la labor desarrollada por el grupo de investigación y permitirán a corto plazo, evaluar los logros obtenidos a la fecha, estimar cambios convenientes, realizar ajustes necesarios a futuro y evaluar el grado de competencia y habilidad que la aplicación puede proyectar una vez se encuentre en el medio. A largo plazo la intención del diagnóstico enunciado, será la de comparar sus resultados con los de la prueba final de la App, para así determinar la incidencia de uso en los procesos de interacción comunicativa y estimar en qué medida el aplicativo cumplió con los objetivos trazados por el semillero.

Las herramientas de diagnóstico contempladas son varias, en cuanto buscan determinar elementos de valor estadísticos que nos permitan sustentar inicialmente, cómo y en qué grado una afección auditiva puede afectar la calidad de vida de un individuo en determinado escenario. De manera consecuente, el diagnóstico busca estimar la expectativa, necesidades y recomendaciones por parte del usuario final de



la aplicación conociendo así, de primera mano, las funcionalidades que la App debe abordar y fortalecer. Dado que las comunidades no oyentes evidencian diferentes perfiles y patologías, es importante hacer de encuesta diagnóstica una herramienta incluyente, que aborde todas estas posibilidades y permita evaluar en cada uno de sus ítems los diferentes perfiles de la muestra poblacional.

Por consiguiente se buscó delimitar un modelo específico que, conformado por diferentes variables y criterios de evaluación, permita seleccionar las herramientas de diagnóstico más idóneas para el propósito expuesto, posterior a la definición de los objetivos trazados para la App y la población que será objeto de estudio para el diagnóstico, evaluación y análisis de viabilidad de la propuesta, realizada en las primeras etapas del proyecto de investigación. El recurso estadístico es una herramienta de evaluación de los datos obtenidos con el que se buscará abstraer de manera más exacta la información recopilada y emitir una evaluación contundente que signifiquen nuevos aportes a la App, a través de métodos de análisis por factores, de frecuencia, regresión, singularidad y demás, según corresponda y en tanto se ajusten a los requerimientos y contexto de la investigación en curso.

Con el objeto de realizar un levantamiento de información transversal a las necesidades primordiales que la propuesta debe atender, independientemente de la condición del usuario, la herramienta de diagnóstico planteada, en primera instancia, se compone de una serie de encuestas, cada una con un propósito particular y con una serie de variables diferentes que buscan por un lado, sustentar la base teórica bajo la cual ha sido formulada la problemática sobre la que trabajará la App, así como la información necesaria para hacer del aplicativo una solución tecnológica consecuente a las necesidades reales, basados en un acercamiento de campo que provea información práctica y real de lo que realmente se evidencia en este entorno. A continuación se enuncian las encuestas propuestas, así como las variables definidas para su implementación y asertiva recopilación de datos:



Encuesta sociodemográfica:

Diagnóstico Socio-demográfico		
Preguntas cerradas - Única respuesta		
Seleccione con un 'X' o responda según corresponda		
1	Su rango de edad está entre:	
1.1	13 - 17 años	
1.2	18 - 25 años	
1.3	26 - 35 años	
1.4	36 - 45 años	
1.5	46 - 55 más	
1.6	56 o más	
2	Ocupación	
2.1	Hogar	
2.2	Estudiante	
2.3	Empleado	
2.4	Independiente	
2.5	Desempleado	
3	Nivel Educativo	
3.1	Primaria	
3.2	Secundaria	
3.3	Técnico	
3.4	Tecnólogo	
3.5	Universitario	
3.6	Pos-grado, especialización, Maestría	
3.7	No	
4	Estrato social	
4.1	1	
4.2	2	
4.3	3	
4.4	4	
4.5	5	
4.6	6	
5	Se encuentra vinculado a un sistema de salud formal	
5.1	Sí	
5.2	No	

Tabla 2. Encuesta Demográfica.

3.2 VISITA COMUNIDAD SORDA FUSNAR

El pasado 4 de noviembre de 2016 se realizó una visita a la comunidad sorda FUSNAR en la ciudad de Pasto, en donde el Semillero de Investigación INNOVAPP del programa de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías liderado por la docente Sindey Carolina Bernal y conformado por los estudiantes Diego Alejandro Cantor, Carlos Andrés Ávila, Zully Torres, Miguel Antonio Romero y Christian Sánchez, presentaron la propuesta del Diseño de la Aplicación de Lengua de Señas Colombiana para Dispositivos Móviles, en la visita asistieron aproximadamente 20 personas con discapacidad auditiva, una interprete, y algunos estudiantes de Lengua Castellana de la Universidad de Pasto.

La asistentes tenían rango de edad de 25 a 50 años, la visita se logró captar la necesidad de la app de lengua de Señas Colombiana, a fin de mejorar las condiciones sociales, económicas y laborales con su entorno.

Durante la visita se compartieron experiencias de su historia de vida y su día a día en la comunidad, se aplicó la prueba diagnóstica (ver anexo), instrumento que sirvió para evidenciar la necesidad de formarlos en el lenguaje castellano con el fin de que logren adquirir, desarrollar y fortalecer habilidades



de lecto – escritura, generar inclusión actividades laborales, generar independencia en actividades cotidianas como asistir al médico, pedir ayuda y compartir espacios sociales con la comunidad oyente a través de una buena comunicación.

A partir de la visita se adquirieron compromisos con la comunidad en la construcción de herramientas para la enseñanza del lenguaje castellano, este a través de un curso a distancia que será apoyado por la USTA donde se logrará certificar a los participantes, dirigido y construido por el semillero INNOVAPP.



Tomada en la Ciudad de pasto, Comunidad sorda de Nariño FUSNAR - 4 Nov 2017



3.2.1 ENCUESTA DIAGNOSTICO CONTEXTUALIZACIÓN APP.

ENCUESTA DIAGNOSTICO CONTEXTUALIZACIÓN APP INNOVAPP

Objetivo

Diseñar una aplicación para dispositivos móviles que integren la lengua de señas colombiana y el lenguaje verbal-escrito para fortalecer el modelo bilingüe de las personas sordas.

Justificación

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 entorno, 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 pertenecientes a la comunidad.

Dirigido a: Comunidad Sorda

***Obligatorio**





1. Seleccione la respuesta según corresponda: Su rango de edad está dentro de: *

- ☐ 13 – 17 años
- ☐ 18 – 25 años
- ☐ 26 -35 años
- ☐ 36 - 45 años
- ☐ 46 - 55 años
- ☐ 56 o más años

2. Seleccione su ocupación actual *

Elige ▼

3. Seleccione el nivel educativo que tiene actualmente *

Elige ▼

4. Seleccione su estrato socioecocómico *

Elige ▼



5. Actualmente, ¿Se encuentra afiliado a el sistema de salud? *

Elige ▼

6. ¿Considera usted que la aplicación que propone el grupo INNOVAPP le permitirá aprender lectura y escritura del Español?

*

Elige ▼

7. ¿Cree usted que la aplicación propuesta por el grupo INNOVAPP permitirá la inclusión de la comunidad sorda en actividades académicas, sociales y laborales? *

Elige ▼

8. ¿Qué opinión puede dar usted acerca de la aplicación para la inclusión de la comunidad sorda? *

Tu respuesta

9. ¿Considera que la App propuesta por INNOVAPP es adecuada para mejorar la comunicación con la comunidad oyente?

Justifique su respuesta *

Tu respuesta



10. ¿Considera que la APP propuesta por INNOVAPP permite integrar a la comunidad sorda con la comunidad oyente? Justifique su respuesta. *

Tu respuesta

11. Que funciones le gustaría encontrar en la APP para mejorar el aprendizaje de la lectura y la escritura del español. *

Tu respuesta

12. ¿Sabe leer y escribir el español? *

Elige ▼

13. ¿Le gustaria aprender a leer y escribir el español? *

Tu respuesta

14. ¿Usted actualmente conoce alguna aplicación que le permita acercarse a personas de la comunidad sorda? Si su respuesta es SI indique el nombre. *

Tu respuesta



15. ¿Qué estrategia propone para fortalecer el proceso de formación de la lectura y escritura del español? *

Tu respuesta

16. ¿Qué fortaleza considera usted que sobresale en la aplicación propuesta por INNOVAPP? *

Tu respuesta

17. Qué mejora sugiere para la aplicación propuesta por INNOVAPP con el fin de potencializar la comunicación tanto de la comunidad oyente como la comunidad sorda. *

Tu respuesta

18. Considera usted importante que la aplicación tengan opciones como noticias, videos, entre otros *

Elige ▼

19. ¿En qué otras herramientas o dispositivos espera encontrar la aplicación? *

Tu respuesta

Actualmente, se está trabajando diseñar y desarrollar un APP para la enseñanza de artículos gramaticales por medio de herramientas gráficas e intuitivas dirigido a la comunidad sorda de Nariño FUSCAR, se busca por medio de la herramienta asociar las señas con el lenguaje verbal - escrito, con el fin de estimular el desarrollo cognitivo a través de una interfaz gráfica e intuitiva, con el propósito de captar la atención e interés de los usuarios, por esta razón el diseño debe contener actividades auténticas como juegos, guías, cuestionarios, talleres entre otros.



3.3 DISEÑO DE INTERFAZ.

- **Herramientas utilizadas.**

Mediante Android Studio y la implementación de Material Design para el desarrollo de la aplicación, se genera la siguiente interfaz como una versión muy básica, sin la implementación de las animaciones en 3D. Los logotipos e imágenes utilizadas fueron descargados desde buscador de imágenes IconFinder, con licencia Creative Commons a los cuales se le realizaron modificaciones mediante el software Gimp con licencia Pública General de GNU.

Los Gif fueron generados desde la página <http://imgur.com/vidgif> utilizando el curso de lenguaje de señas Ayudas Para Todos bajo licencia Standard YouTube License.

- **Pantallas**

Splash

La aplicación inicia con una pantalla splash que tarda el alrededor de 3 segundos mostrando un chat con lenguaje de señas.

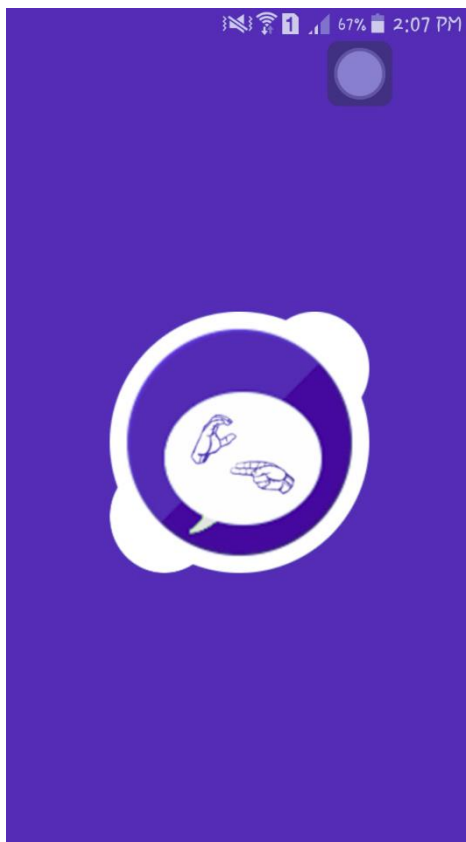


Imagen 5. Splash inicio App.
Fuente Autores.



- **Menú**

Esta pantalla cuenta con 3 opciones de selección.

- Aprende el abecedario
- Aprende vocabulario
- Evalúa tus conocimientos

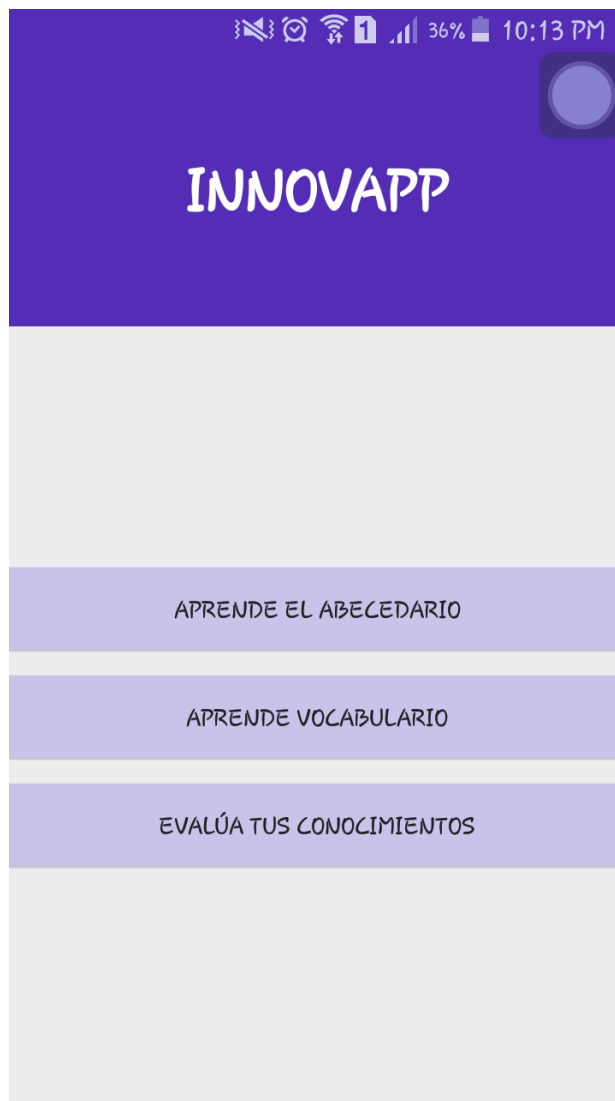


Imagen 6. Menú Aplicación.
Fuente. Autores.



- **Aprende el abecedario**

Permite el acceso al usuario mediante el reconocimiento de voz solicite la interpretación del alguna de las letras del abecedario. Para solicitar debe presionar la opción de reconocimiento de voz y dictar la letra a interpretar, por ejemplo “Letra A”, “Letra B”

Actualmente cuenta con únicamente cuatro letras A, B,C, D debido a que se están utilizando los Gif animados y no las animaciones en 3D.

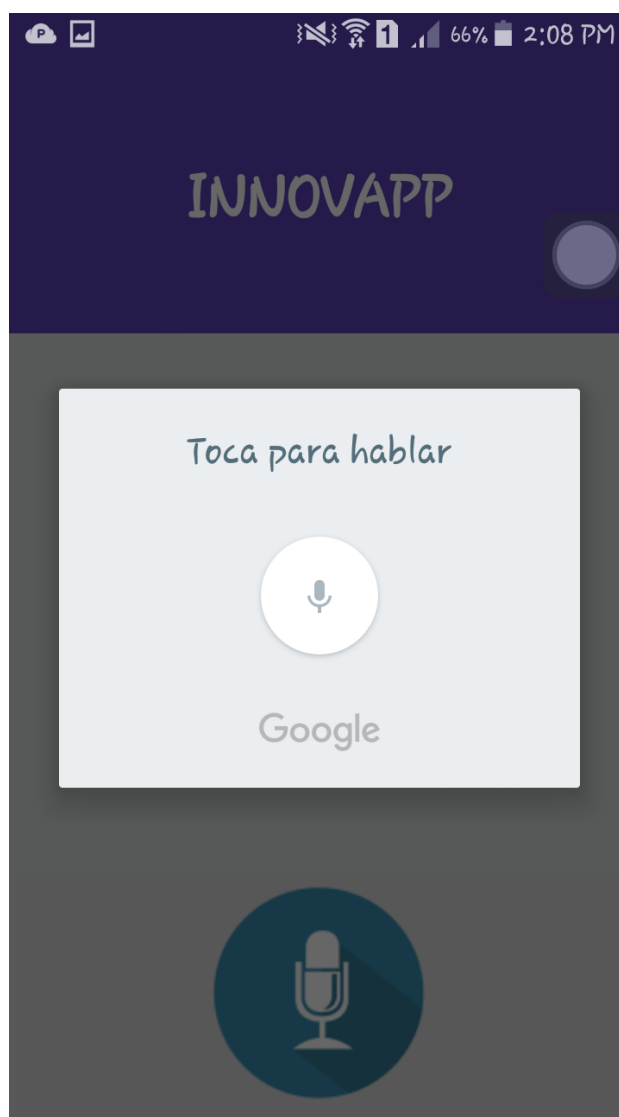


Imagen 7. Aprende el Abecedario.
Fuente. Autores.

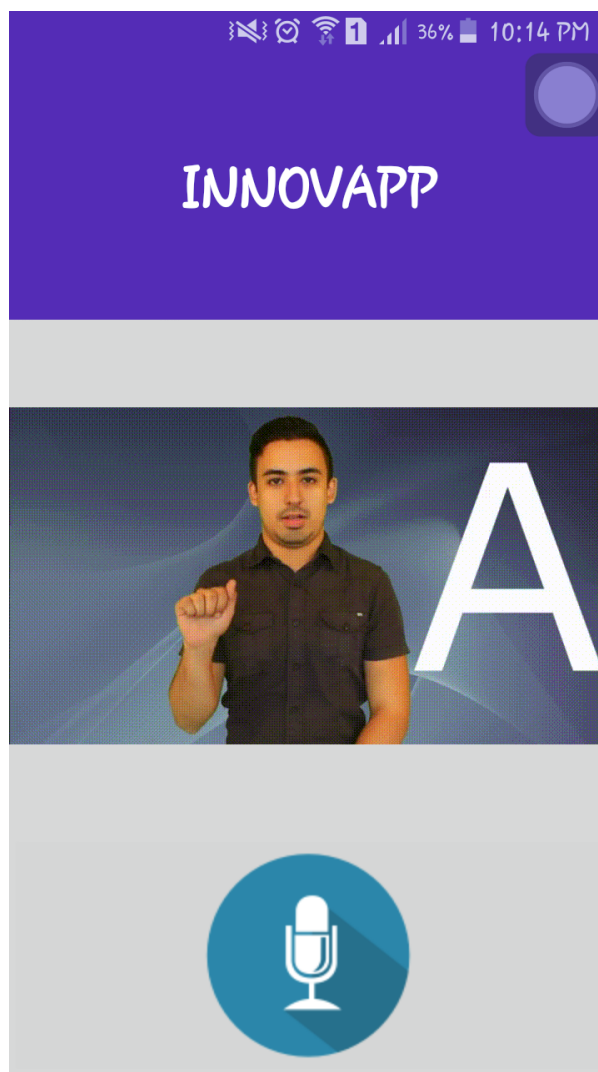


Imagen 8. Interacción con la app.
Fuente. Autores.

- **Aprende vocabulario**

Permite el acceso al usuario mediante el reconocimiento de voz solicite la interpretación del alguna de las palabras. Para solicitar debe presionar la opción de reconocimiento de voz y dictar la palabra a interpretar, por ejemplo “Hola”, “Bien”

Actualmente cuenta con únicamente cuatro palabras “Hola”, “¿Cómo estás?”, “Bien”, “Sordo” debido a que se están utilizando los Gif animados y no las animaciones en 3D.

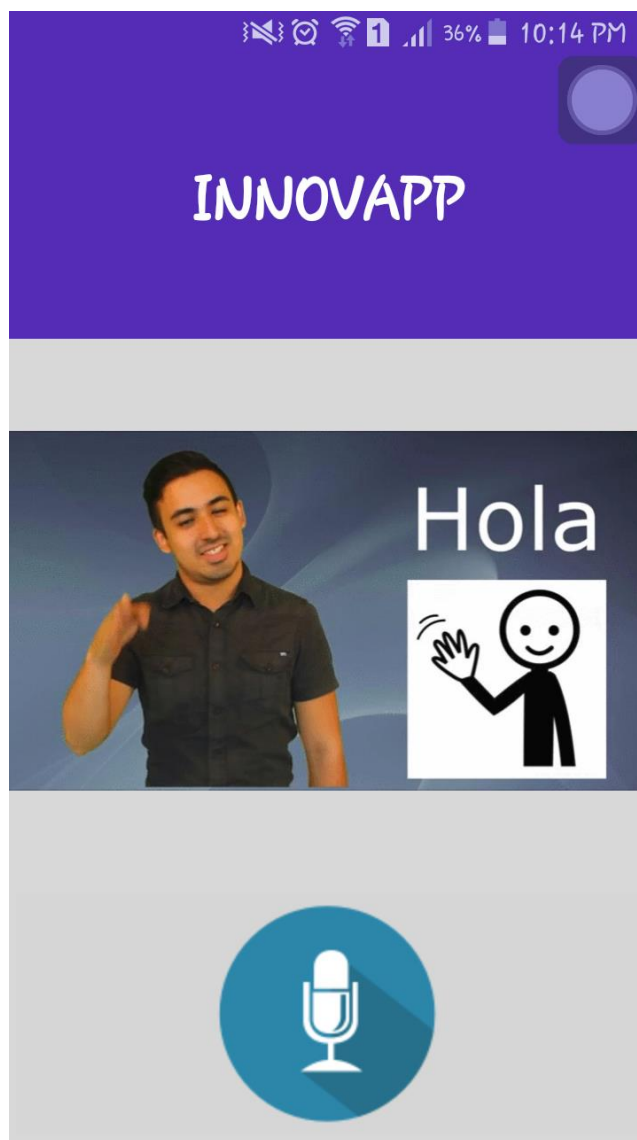


Imagen 9. Menú Aprende Vocabulario.
Fuente. Autores.

- **Evalúa tus conocimientos**

Esta opción aún se encuentra en desarrollo.



3.4 DISEÑO ANIMACIÓN.

Para el diseño de las animaciones de la Lengua de Señas Colombiana se utilizó la herramienta POSER, en la imagen 5 se visualiza la interfaz gráfica de la herramienta.

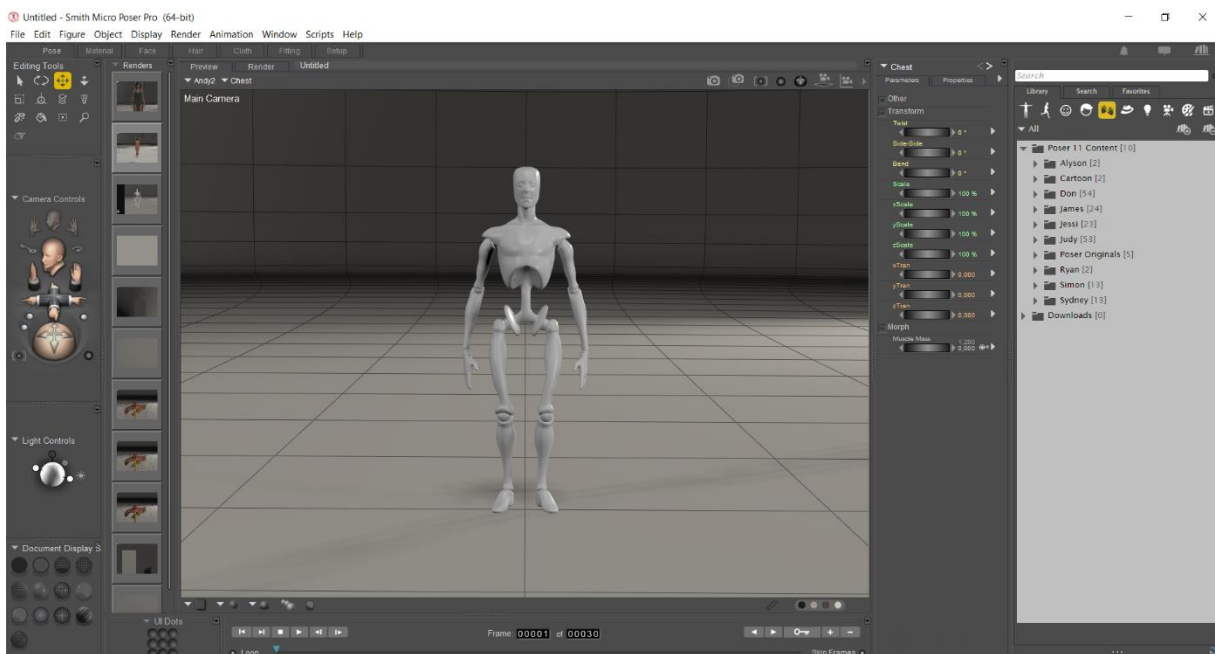
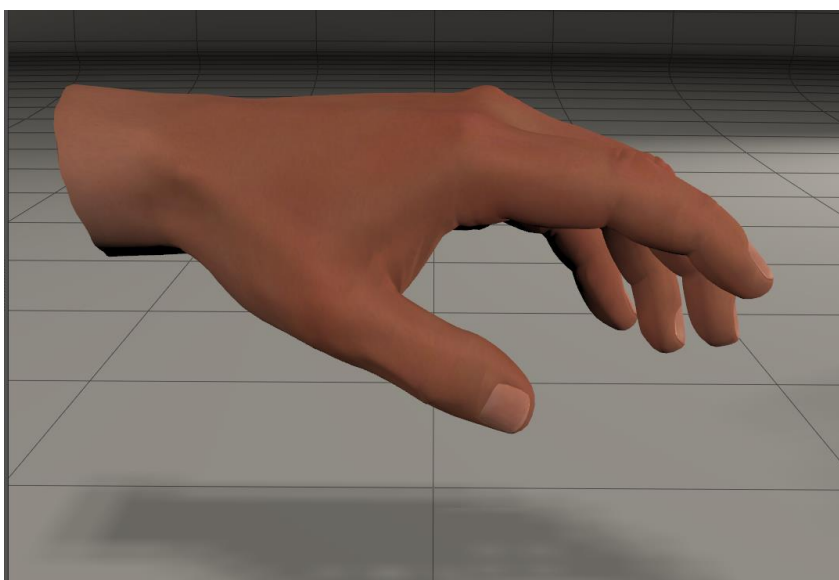


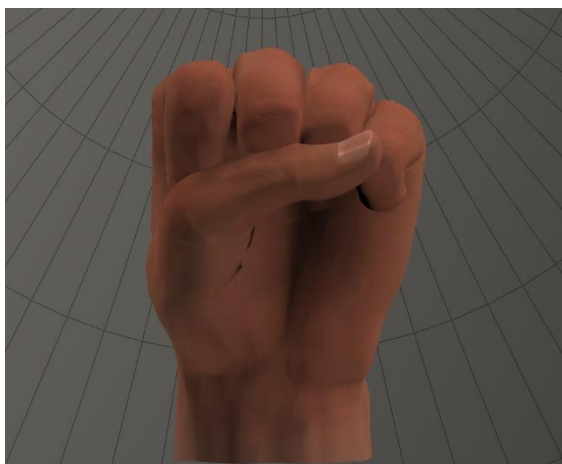
Imagen 10. Software POSER para el diseño de las animaciones de la App.
Fuente. Software Autores.

Para el diseño de la animación se crearon la lengua de señas colombiana inicialmente para el abecedario.

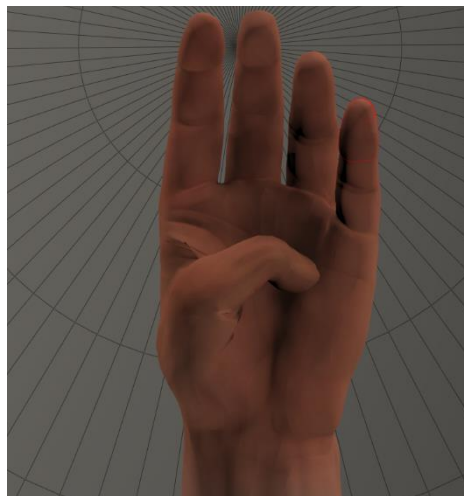




Letra A.



Letra B.



Letra C.



Letra D.

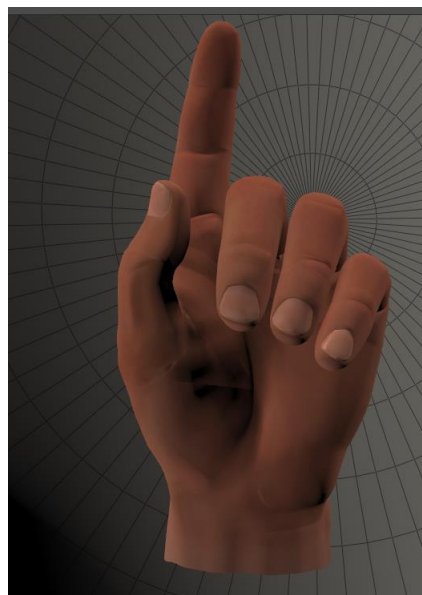




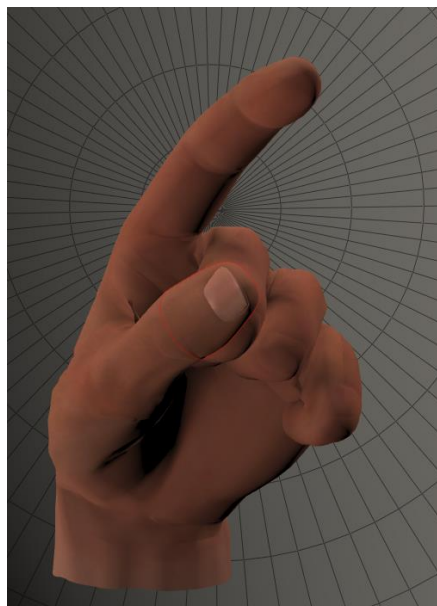
Letra E.



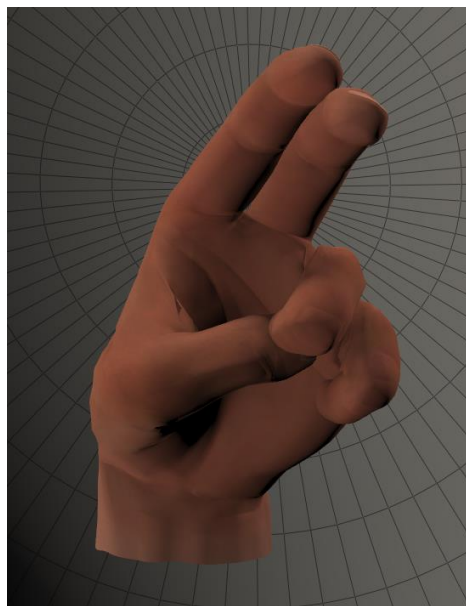
Letra F.



Letra G.

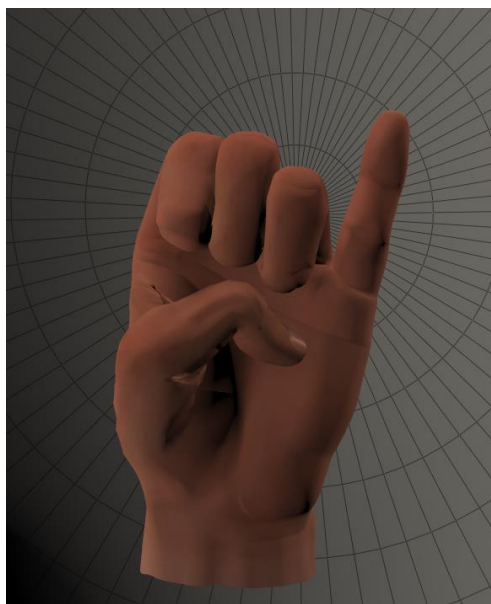


Letra H.

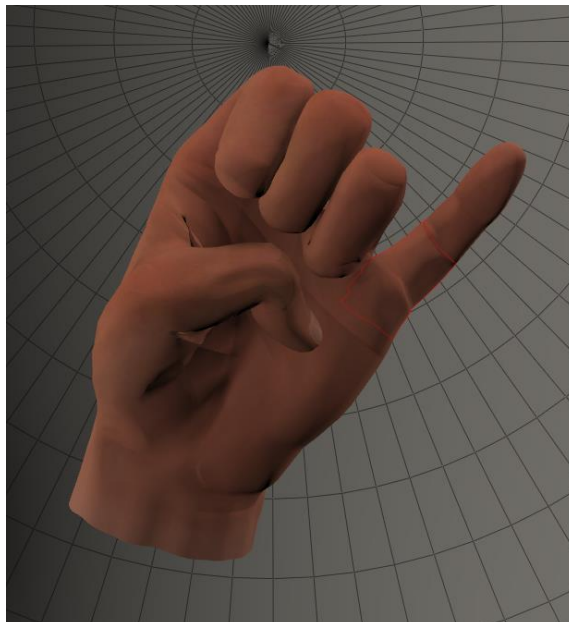




Letra I.



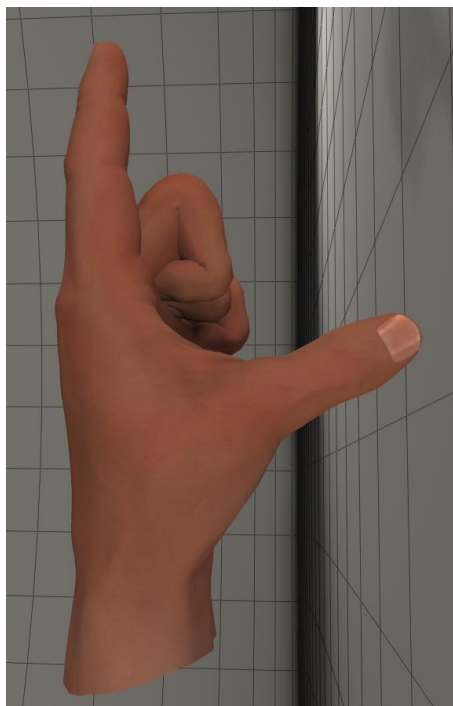
Letra J.



Letra K.



Letra L.





Letra M.



Letra N.



Letra O.



Letra P.

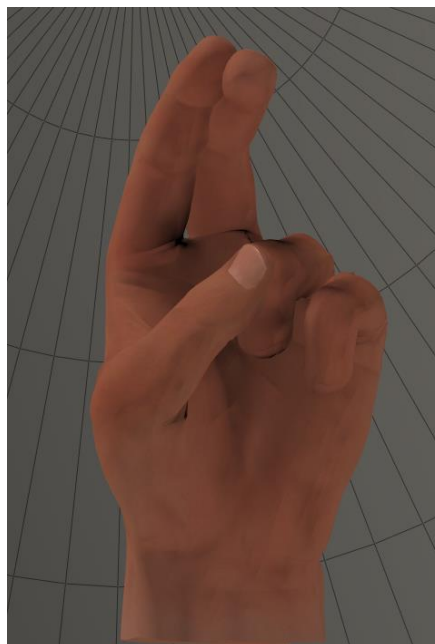




Letra Q.



Letra R.



Letra S.

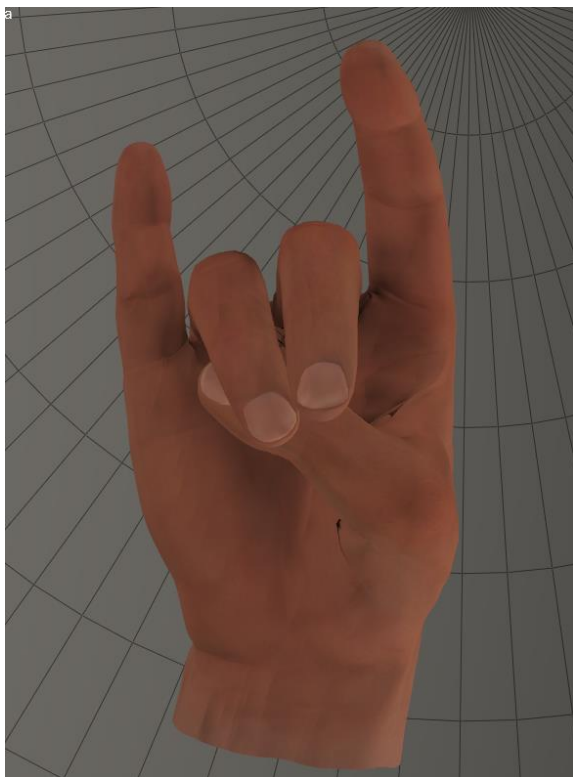


Letra T.

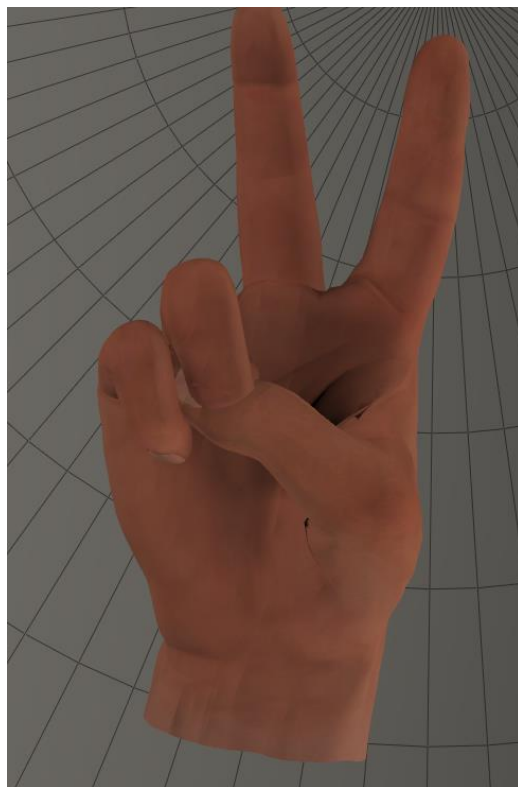




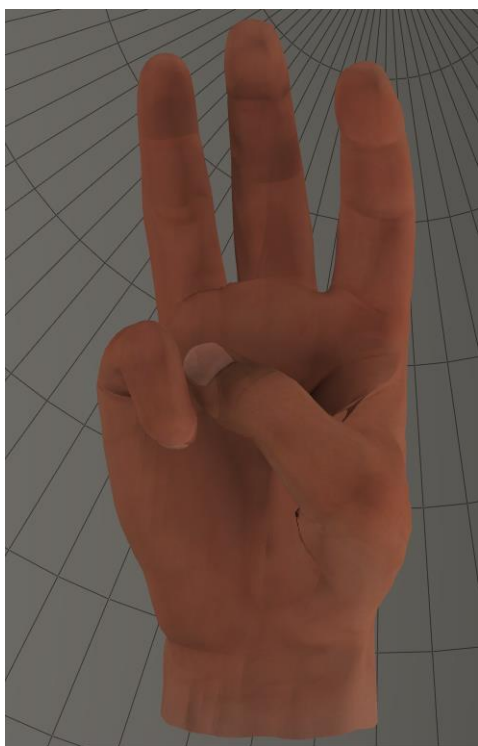
Letra U



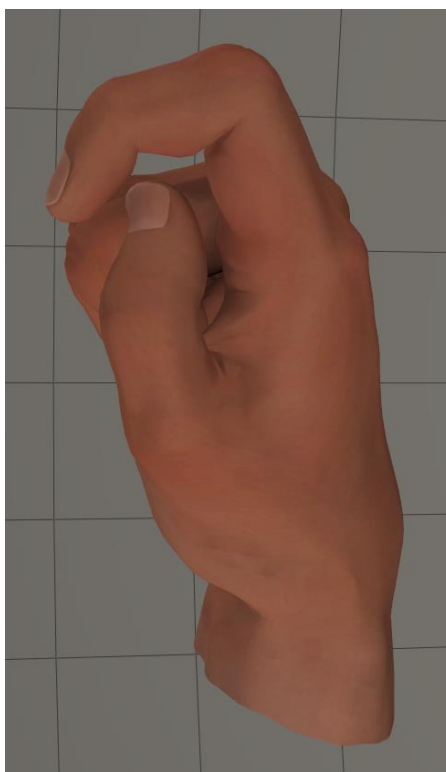
Letra V.



Letra W.

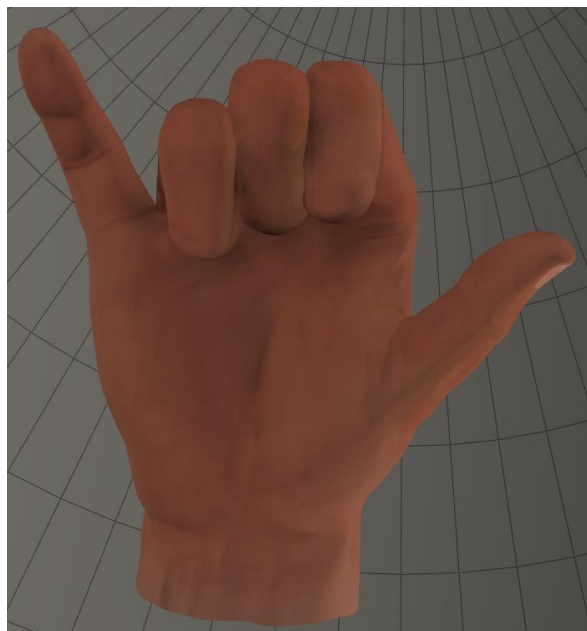


Letra X.





Letra Y.



Letra Z.



*Imagen 11. Avatar 3D Para la lengua de Señas Colombiana en Poser Pro 11.
Fuente. Modelación Autores.*



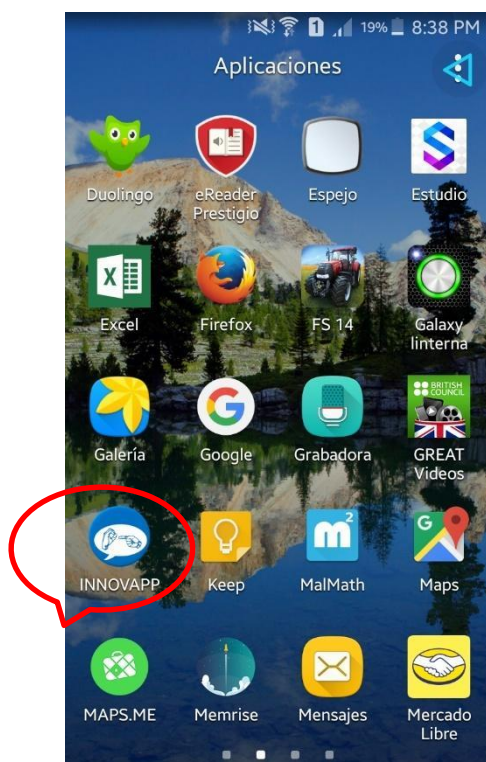
4 RESULTADOS, PRODUCTOS E IMPACTOS

4.1 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN INNOVAPP

En la realización de la aplicación se utilizaron imágenes con licencia gratuita, así como recursos propios desarrollados por el semillero, en la edición de las imágenes se utilizó el software GIMP de código abierto, Android Studio para el desarrollo de la aplicación. En la nueva versión se realizaron los siguientes cambios. Actualización del icono de la aplicación, con los colores oficiales



Vista general



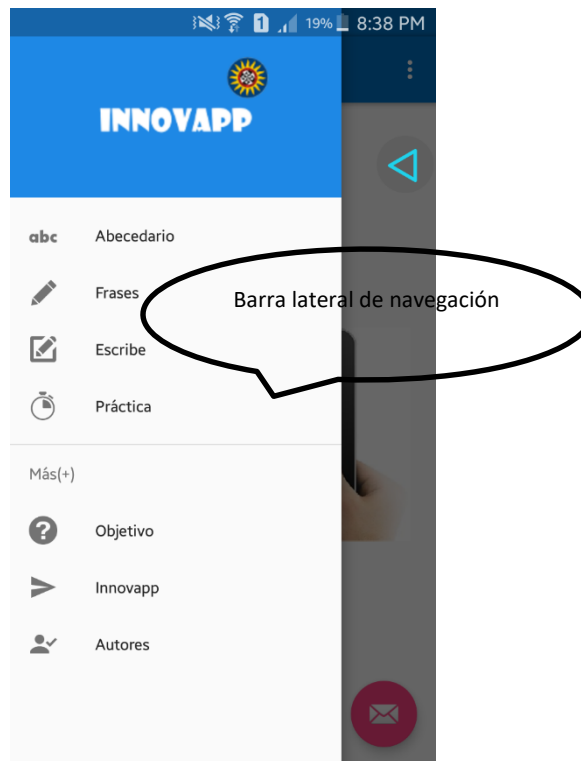
Mejoras gráficas en la pantalla Splash de inicio



Panel lateral con menú de navegación e implementación de logo de la Universidad

Opciones de la nueva versión

- **Abecedario**
Aprendizaje del abecedario para los oyentes
- **Frases**
Aprendizaje de frases principales para los oyentes
- **Escribe**
Enseñanza del castellano para la comunidad sorda
- **Practica**
Práctica del abecedario y frases para los oyentes
- **Objetivo**
Describe el objetivo de la aplicación
- **Innovapp**
¿Qué es Innovapp?
- **Autores**
Participantes del semillero



Implementación del logo oficial de la aplicación y acceso para establecer contacto con los usuarios, información de la comunidad sorda de Nariño FUNSNAR





FUSNAR

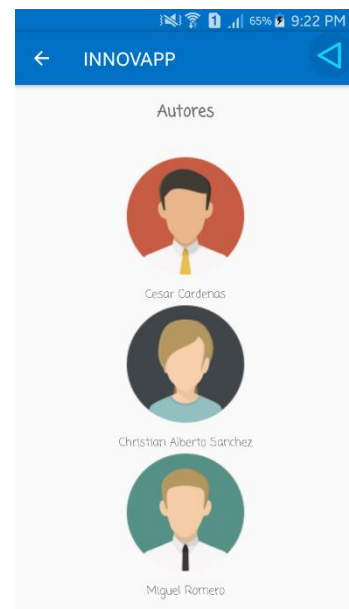
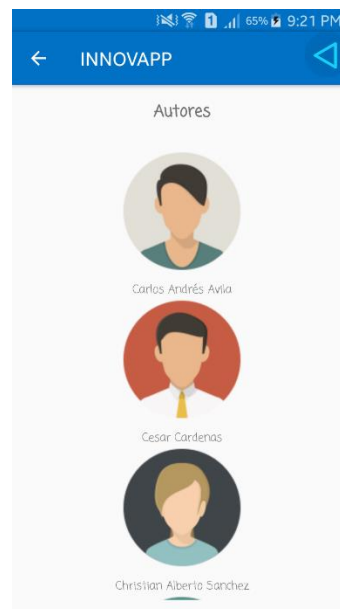
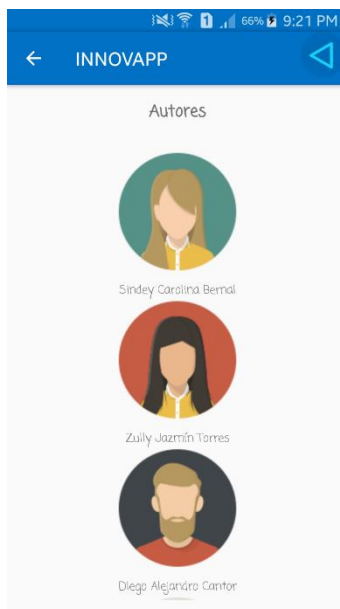
Con la comunidad Sorda de Nariño se realizará un trabajo de campo con el fin de fortalecer las bases del desarrollo.



Implementación de recursos en 3D desarrollados por el semillero, así como el reconocimiento de voz y el ingreso de texto.



Pantalla con información de los participantes del semillero





**RECONOCIMIENTOS SEMILLERO INNOVAPP
PROGRAMA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**



**SEMILLERO INNOVAPP GANA EL PRIMER PUESTO EN LA VI FERIA DEL
EMPRENDIMIENTO Y EL EMPRESARISMO INNOVADOR VUAD EN LA
CATEGORÍA TECNOLOGÍA Y PROGRAMACIÓN**

El pasado 25 de Mayo de 2016 se realizó la VI FERIA DEL EMPRENDIMIENTO Y EL EMPRESARISMO INNOVADOR VUAD, en donde el Semillero de Investigación INNOVAPP del programa de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías liderado por la docente Sindey Carolina Bernal y conformado por los estudiantes Diego Alejandro Cantor, Carlos Andrés Ávila, Zully Torres, Miguel Antonio Romero y Christian Sánchez obtuvo el reconocimiento del primer puesto en la categoría Tecnología y Programación por su trabajo realizado a través del Diseño de la Aplicación de Lengua de Señas Colombiana para Dispositivos Móviles.





SEMILLERO INNOVAPP GANA EL PRIMER PUESTO A LA MEJOR PONENCIA EN EL CONGRESO TAE 2016 EN SEVILLA, ESPAÑA.

El pasado 22, 23 y 24 de Junio de 2016 en Sevilla, España la docente Sindey Carolina Bernal del programa de Ingeniería en Informática de la Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia obtuvo el primer puesto a la mejor ponencia al presentar el proyecto Diseño de la Aplicación de Lengua de Señas Colombiana para Dispositivos Móviles del Semillero de Investigación INNOVAPP realizado con los estudiantes Diego Alejandro Cantor, Carlos Andrés Ávila, Zully Torres, Miguel Antonio Romero, Christian Sánchez y Cesar Cárdenas del programa de Ingeniería en Informática y Administración de Sistemas Informáticos. Dicho reconocimiento permite fortalecer el trabajo realizado con los estudiantes en los semilleros de investigación, el apoyo a la movilidad de docentes y estudiantes, a su vez motiva al semillero a continuar trabajando y representando a la Universidad a nivel nacional e internacional de forma destacada. Adicionalmente, se logró contactar con la Oficina de Internacionalización de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática con el fin de realizar convenios que permitan mejorar la calidad educativa.





SEMILLERO INNOVAPP SELECCIONADO PARA PARTICIPAR EN TICAL 2016 EN BUENOS AIRES –ARGENTINA.

El Semillero INNOVAPP participó en la convocatoria TICAL 2016 en la categoría Jóvenes Innovadores y fue seleccionado entre 163 trabajos de diferentes países para presentar el proyecto en el encuentro, el cual se desarrollará en Buenos Aires Argentina del 13 al 15 de Septiembre de 2016 patrocinado por la Red Avanzada de Alta Tecnología Latinoamericana (RED CLARA), los proyectos seleccionados se determinaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- Carácter Innovador.
- Relevancia para la Comunidad Universitaria.
- Factibilidad.
- Impacto para la transformación de la Universidad.



FELICITACIONES

Nos complace Felicitar a la docente **SINDEY CAROLINA BERNAL VILLAMARÍN** y a los estudiantes **ZULLY JAZMÍN TORRES, DIEGO ALEJANDRO CANTOR, CARLOS ANDRÉS ÁVILA REYES, CHRISTIAN ALBEIRO SÁNCHEZ Y MIGUEL ANTONIO ROMERO**, integrantes del semillero INNOVAP de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Santo Tomás (VUAD) quienes participarán de la VI Versión de TICAL que se llevará a cabo del 13 al 15 de septiembre en el Centro de Eventos Golden Center en Buenos Aires (Argentina). TICAL es la red de directores de las TIC de las Universidades Latinoamericanas y se encuentra adscrita a la Red avanzada de Alta Tecnología Latinoamericana (Red Clara), es el espejo de Colciencias Red avanzada de Alta Tecnología Nacional. Para la participación a la Conferencia anual se presentaron 163 trabajos de diferentes países, de los que se seleccionaron 49, tres (3) de ellos de la convocatoria de jóvenes investigadores, de la que el semillero INNOVAP quedó seleccionado.





RECONOCIMIENTO EN EXCELENCIA TOMASINA 2017 EN LA CATEGORÍA SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN.

El reconocimiento se realizó el 11 de Noviembre de 2016 en la categoría Prácticas de Excelencia para la Investigación y la Innovación en la Subcategoría Semillero de Investigación por la postulación Semillero INNOVAPP. Diseño de Aplicación de Lengua de Señas Colombiana para Dispositivos Móviles 1.0.



5 CONCLUSIONES

- Se seleccionaron las palabras de la lengua de Señas Colombiana para integrar en la aplicación con respecto al diccionario de lengua de Señas Colombiana.
- Se realizó el diseño de la aplicación de lengua de Señas Colombiana integrando el módulo de Material Design de Google con la respectiva aplicación en Android studio.
- Se realizó el diseño de la prueba Diagnóstica a la persona sorda para identificar el conocimiento en el lenguaje verbal-escrito y en la Lengua de Señas Colombiana con apoyo de la fundación FUSNAR de Pasto.
- Se diseñaron las animaciones de la aplicación en la herramienta POSER.
- Se participó en eventos nacionales e internacionales con la respectiva publicación del artículo de semillero de investigación.
- Se desarrolló la implementación de software con la respectiva funcionalidad para Android.
- A partir de los resultados del proyecto de investigación se vinculó el semillero SEVENT del programa de Ingeniería de Telecomunicaciones para continuar mejorado el diseño y desarrollo de la app.



6 BIBLIOGRAFÍA

INSOR. Instituto Nacional para Sordos. Agosto de 2013. Boletín Observatorio Social Población Sorda Colombiana, Estadísticas e Información para contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de la Población Sorda Colombiana.

Fernández Viader M. Del Pilar; Pertusa Venteo, E (1994). El Valor de la mirada: sordera y educación.

INSOR. Instituto Nacional para Sordos. Orientaciones para la integración escolar de estudiantes sordos con intérprete a la básica secundaria y media.

Domínguez, A (2009). Educación para la inclusión de alumnos sordos, revista latinoamericana de educación inclusiva. Chile.

Secretaria de Educación Pública (2012). Orientaciones para la Educación educativa de alumnos sordos desde el modelo pedagógico Bilingüe-Bicultural. México.

Catalán, A; Mendoza, I; Falla, S (2011) Curso de Android, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Maestros del Web.

Girones, J (2013), El gran Libro de Android, S.A. MARCOMBO.

Bolajoko O Olusanya, K. J. (2014). *La carga global de la deficiencia auditiva incapacitante: una llamada a la acción*. Boletín de la Organización Mundial de la Salud .

Mejía, J. H. (2012). La Comunicación desde la Lectura del Lenguaje Gestual dn Jóvenes en Situación de Discapacidad Auditiva. *SciELO*.

Prieto, D. H. (2013). *La inclusión de las personas con discapacidad auditiva a la sociedad a través de la televisión*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Social, C. C. (s.f.). *Memorias de discapacidad auditiva*.

Dominguez Mateos, F., Paredes Velasco, M., & Santacruz Valencia, L. P. (2014). *Programación multimedia y dispositivos móviles*. Madrid: RA-MA.

Islas Carmona, J. O. (2008). El Prosumidor. El actor comunicativo de la sociedad de la ubicuidad. *Palabra Clave*, 29 - 39.

Milette, G., & Stroud, A. (2012). *Professional Android Sensor Programming*. John Wiley & Sons.

Arboleda Posada , G. (2007). Gladys Desarrollo Humano en el Personal Vinculado a las Instituciones de Tercer Nivel de Atención: Servicios de Salud y Bienestar Laboral Medellín, Colombia, 2007. *Revista Científica Visión de Futuro*.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson.



Caridad W, G., Cabrera, A., & Fernández, L. (2009). Criterios para la selección de modelos estadísticos en la investigación científica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 37 (1), 10.

Tiga-Loza, D. C., Villar Centeno, L. A., Güiza Sanabria, D., & Martínez Vega, R. (2010). Validez y confiabilidad de un instrumento de satisfacción del usuario con síndrome febril agudo. *Revista de Salud Pública*.

Informe avalado por:

Julio Ernesto Rojas Mesa, PhD
Director del Centro de Investigación
Supervisor del Proyecto
Centro de Investigación VUAD

Claudia Patricia Pérez
Decano Académico
Facultad de Ciencias y Tecnologías.
Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia