

APLICATIVO EN ANDROID Y DISPOSITIVOS MOVILES QUE PERMITEN A LOS
DOCENTES REFORZAR LA ENSEÑANZA DEL ABECEDARIO EN PERSONAS
CON DISCAPACIDAD COGNITIVA MODERADA,
EN EL CENTRO “CRECER LA PAZ”.

ALEJANDRO ROMERO CEBALLOS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
PREGRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTÁ D.C.
2015

APLICATIVO EN ANDROID Y DISPOSITIVOS MOVILES QUE PERMITEN A LOS
DOCENTES REFORZAR LA ENSEÑANZA DEL ABECEDARIO EN PERSONAS
CON DISCAPACIDAD COGNITIVA MODERADA,
EN EL CENTRO “CRECER LA PAZ”.

ALEJANDRO ROMERO CEBALLOS

MONOGRAFÍA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
PREGRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTÁ D.C.
2015

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS

Como autor de este trabajo expreso agradecimientos:

A Dios, por haberme acompañado y guiado desde el momento que ingrese a la Universidad, fortaleciéndome en momentos de debilidad y brindándome momentos tan llenos de aprendizaje y felicidad.

A cada una de las personas que hicieron posible cumplir esta meta, y que directamente e indirectamente influenciaron para facilitar la correcta ejecución de este proyecto.

Agradezco a la Universidad Santo Tomas y su influencia en el barrio Juan XXIII, porque trabaja por la comunidad, ya que sin esta influencia no hubiera conocido la razón de este proyecto.

Y especialmente agradezco al Doctor Narciso Romero, mi padre, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

Tabla de contenido

1.	TABLA DE ILUSTRACIONES	7
2.	GLOSARIO.....	8
3.	INTRODUCCIÓN.....	10
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
5.	OBJETIVOS.....	13
5.1.	Objetivo General.....	13
5.2.	Objetivos Específicos.....	13
6.	JUSTIFICACIÓN	14
7.	FACTIBILIDAD	15
7.1	ALCANCE.....	15
8.	ANTECEDENTES	16
8.1	Métodos De Enseñanza.....	16
8.1.1	Lineamientos metodológicos del Ministerio de Educación Nacional	16
8.1.2	Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en discapacidades motóricas ..	17
8.2	Aplicaciones que tratan la discapacidad cognitiva moderada.....	18
8.2.1	Virtual TEC.....	19
8.2.2	PictoDroid	20
8.3	Centros que intervienen en la educación de niños con discapacidad cognitiva moderada, Bogotá Colombia.....	20
8.3.1	Reseña histórica del Centro Crecer La Paz.....	21
9.	MARCO TEÓRICO	23
9.1	Componente tecnológico.....	23
9.1.1	Java.....	23
9.1.2	Android.....	23
9.1.3	Android Studio	24
9.1.4	Dispositivo Móvil.....	24
9.1.5	¿Cómo funciona la pantalla táctil tipo Capacitivo?.....	25
9.2	Componente Médico	26

9.2.1 Autismo	27
9.2.2 Discapacidad cognitiva moderada	28
10. DISEÑO METODOLÓGICO.....	29
10.1 Tipo de investigación	29
10.2 Metodología.....	29
10.3 Planteamiento, formulación y sistematización del problema	30
10.4 Formulación de los objetivos	31
10.4.1 Objetivo General	31
10.4.2 Objetivos Específicos.....	31
10.5 Hipótesis.....	32
11. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	32
11.1.1 Versión Alpha	33
11.1.2 Versión Beta	34
11.2 DISEÑO SOFTWARE	35
11.2.1 Versión Alpha	35
11.2.2 Versión Beta	36
11.3 Cronograma de Actividades	37
12. CONCLUSIONES	39
13. ANEXOS.	41
Anexo 13.1	41
Anexo 13.2	41
Bibliografía	42

1. TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1. Población en el Centro Crecer la Paz

Tabla 2. Cronograma de actividades para el desarrollo de la aplicación

2. GLOSARIO

- **Licornios**

“Los licornios o punteros son ayudas técnicas que permiten, mediante el movimiento de la cabeza, pulsar las teclas del teclado, pintar o realizar otras acciones que requieran precisión al pulsar”.

- **Pictogramas:**

“Un pictograma es un signo que representa esquemáticamente un símbolo, objeto real o figura, es el nombre con el que se denomina a los signos de los sistemas alfabéticos basados en dibujos significativos, un pictograma debería ser enteramente comprensible con sólo tres miradas. Es entendido como un signo claro y esquemático que sintetiza un mensaje sobrepasando la barrera del lenguaje”.

- **Sistema operativo**

Es una plataforma informática que administra los recursos de hardware y ofrece servicios comunes para los programas de ordenador. El sistema operativo es un componente esencial de un sistema informático. Los programas de aplicación por lo general requieren un sistema operativo para funcionar.

- **Software**

También conocido como programas informáticos, es el componente intangible de las computadoras. Aplicaciones informáticas contrasta con el hardware de la computadora, que es el componente físico de las computadoras. Hardware y software de ordenador requieren entre sí y ninguno de ellos puede ser utilizado de manera realista sin el otro. (Castellanos, 2014)

- **Tableta**

“Una Tableta es un ordenador portátil de mayor tamaño que un Smartphone. Incorpora una pantalla táctil con la que se interactúa principalmente con los dedos o un puntero, sin necesidad de disponer de teclado físico ni ratón, siendo reemplazados por teclado y ratón virtuales”.

Una característica importante es que permiten la instalación de programa para aumentar sus posibilidades. Las características principales de las tableras son disponer de un teclado alfanumérico QWERTY pudiendo estar visible u oculto, un slot de memoria para almacenamiento de información, conectividad Bluetooth y/o Wi-Fi” (Oliva Haba, Manjavacas Zarco, & Martín Márquez, 2014).

- **Teclado de conceptos**

“Un teclado de conceptos es un teclado especial sin teclas predefinidas. Cada tecla puede ser programada con una amplia gama de funciones diferentes. Generalmente, un teclado de conceptos consiste en una rejilla plana de botones sin marcar. Después de que el teclado está programado, una hoja, llamada plantilla, se coloca encima para identificar cada tecla. La plantilla puede consistir en cualquier combinación de palabras, símbolos, o incluso imágenes”. (Tecno Accesible)

3. INTRODUCCIÓN

La programación de sistemas orientados a la enseñanza juega cada día un papel más importante. Es así como, en la actualidad viene en aumento la demanda de aplicativos debido al incremento progresivo de la cantidad de estudiantes. Por tal motivo, hoy en día, se hace necesario para cualquier centro de educación encontrar distintas maneras de optimizar y mejorar la manera de enseñanza y generar conocimiento en los estudiantes.

Con esta monografía se pretende suplir la necesidad de acercar a las personas con discapacidad cognitiva al conocimiento y a la tecnología, mediante el diseño de un aplicativo soportado en dispositivos móviles; específicamente, va dirigida a las personas con trastornos mentales moderados como Discapacidad Cognitiva Moderada.

La población objeto de estudio son 32 niños que se albergan en el Centro de integración social “La Paz de Chapinero” en el barrio Juan XXIII de la ciudad de Bogotá.

Este Proyecto se desarrolló en seis fases: En la primera, se identificó la población objeto de estudio, se precisó que los docentes del Centro Crecer la Paz necesitan maneras alternas de reforzar el aprendizaje del abecedario y de la misma manera acercar a sus estudiantes a dispositivos móviles. Por ello, la pregunta orientadora de esta investigación, se formuló, así:

¿Qué aplicativo y cuál dispositivo móvil requieren los docentes para reforzar el aprendizaje del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada, en el Centro Crecer la Paz?

En la segunda fase, se determinó, que el aplicativo debía orientarse a un método de enseñanza del Abecedario, según los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

En la tercera fase, se diseñó el alcance del aplicativo, con base en criterios de enseñanza dados por los docentes del Centro; como compilador, se escoge Android Studio y su lenguaje de programación es Java.

En la cuarta fase, se identificaron las letras que integran el abecedario, según la Real Academia Española, que consta de 24 caracteres excluyendo la “ch” y la “ll” se diseñaron los símbolos pictóricos y las imágenes del aplicativo.

En la quinta fase, se escribió el código del programa en lenguaje de alto nivel, versión ALPHA del programa, se integran distintos elementos que influyen en el agrado de los estudiantes: las imágenes, los colores, etc.

Por último, se corrigen errores, se lanza la versión Beta estable del Software, se entrega el manual del aplicativo al Centro Crecer “La Paz” y se capacita a los docentes. Posteriormente, serán ellos quienes evaluarán los logros obtenidos con la implementación del aplicativo.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La situación de vulnerabilidad que presentan las personas que sufren algún grado de discapacidad cognitiva, ha llevado a la ciencia a desarrollar investigaciones orientadas a mejorar el nivel de vida de estas personas. Así mismo, la tecnología también ha realizado desarrollos que contribuyen en el fomento de habilidades cognitivas que ayuden a la recuperación de personas con dicha discapacidad.

En el Centro “*Crece la Paz*” ubicado en Chapinero, Bogotá, D.C. Colombia, se tratan niños con déficit cognitivo moderado. Este Centro, para el año de 2015 contaba con una población total de 32 personas con patologías, como: Discapacidad cognitiva moderada, Autismo y distrofia muscular. Allí, se fomenta el aprendizaje de las personas por medio de métodos didácticos y actividades lúdicas que despiertan habilidades cognitivas, tendientes a desarrollar memoria y motricidad.

Este proyecto se enfoca a fortalecer dichas habilidades cognitivas por medio del aprendizaje del abecedario con la ayuda de la tecnología, ya que el abecedario es el punto de partida y es lo primero que se le enseña en lectura y escritura a un estudiante normal.

Se pretende diseñar e implementar un aplicativo que ayude a los docentes del Centro reforzar la enseñanza del abecedario y que a su vez, permita a las personas con discapacidad cognitiva moderada, interactuar con tecnologías de uso común, como son los dispositivos móviles y sus accesorios.

Con la presente monografía se busca resolver el siguiente interrogante **¿Qué aplicativo y cuál dispositivo móvil requieren los docentes para reforzar la enseñanza del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada, en el Centro Crece la Paz?**

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Diseñar un aplicativo en Android que permita a los docentes reforzar la enseñanza del abecedario y que permita interactuar con dispositivos móviles a las personas con discapacidad cognitiva moderada, en el Centro Crecer la Paz.

5.2. Objetivos Específicos

- Reforzar el aprendizaje del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada, a través del uso de dispositivos móviles, en el Centro Crecer la Paz.
- Permitir a las personas con discapacidad cognitiva moderada del Centro Crecer la Paz, interactuar con dispositivos móviles, específicamente (Tablet Note 8.0).
- Aplicar los conocimientos de programación orientada a objetos, para desarrollar un aplicativo en Android.

6. JUSTIFICACIÓN

Con la presente monografía, se espera aportar a la comunidad que interactúa con personas que sufren discapacidad cognitiva moderada, así:

A los docentes del Centro Crecer la Paz, brindándoles otra manera de reforzar la enseñanza del abecedario a través de un aplicativo en Android, con el uso de dispositivos móviles.

A los Centros de enseñanza especializados en personas con discapacidad cognitiva moderada, proporcionándoles otra herramienta tecnológica para la enseñanza del abecedario.

A las personas que sufren discapacidad cognitiva moderada, facilitándoles un aplicativo en Android que les ayude a reforzar el aprendizaje del abecedario y les permita interactuar con dispositivos móviles.

A las Ingenierías electrónica e informática, promoviendo la investigación en desarrollos de aplicaciones en beneficio de las personas con discapacidad cognitiva moderada.

7. FACTIBILIDAD

Se cuenta con los conocimientos adquiridos en programación orientada a objetos, adquiridos en la Universidad Santo Tomas, con la asesoría en Android Studio y con el dispositivo móvil (Tablet Note 8.0), con los docentes a capacitar y la población objeto de estudio (Centro Crecer la Paz).

7.1 ALCANCE

El proyecto se limita al diseño de un aplicativo en Android con versión desde 2.0 hasta 5.1, desarrollado en Android Studio, implementado en una Tablet Note 8.0 con el propósito de reforzar la enseñanza del abecedario en personas con Discapacidad cognitiva moderada, en el Centro Crecer la Paz.

8. ANTECEDENTES

Son tres los elementos a tener en cuenta: primero, métodos de enseñanza, específicamente los lineamientos metodológicos definidos por el Ministerio de Educación Nacional; segundo, aspectos tecnológicos que comprenden tanto las tecnologías de la información y comunicación, como los aplicativos que tratan la discapacidad cognitiva moderada; tercero, centros que intervienen directamente en personas con discapacidad cognitiva.

8.1 Métodos De Enseñanza

8.1.1 Lineamientos metodológicos del Ministerio de Educación Nacional¹

En cuanto a métodos para la enseñanza en personas con discapacidad cognitiva el Ministerio de Educación Nacional, ha definido los siguientes lineamientos:

- *“A la hora de trabajar la pedagogía en estudiantes con discapacidad cognitiva, es recomendable utilizar estrategias que respondan a sus características particulares, que se adapten a su forma de pensar y de actuar. Por ejemplo, si perciben mejor la información por la vía visual que por la auditiva, la presentación de imágenes, dibujos e incluso objetos para manipular les ayudará a mejorar su retención.*
- *Secuenciar los objetivos y contenidos en orden creciente de dificultad, descomponiendo las tareas en pasos intermedios adaptados a sus posibilidades.*
- *Otros requieren una mayor descomposición en pasos intermedios, una secuenciación más detallada de objetivos y contenidos.*

¹ Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Orientaciones Pedagógicas para atención educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva*. Bogotá, D.C., paginas 39, 40.

- *Lo que aprenden en un determinado contexto no se puede dar por supuesto que lo realizarán en otro diferente. Necesitan que se prevea esa generalización.*
- *Los procesos de atención y los mecanismos de memoria a corto y largo plazo necesitan ser entrenados de forma específica.*
- *Respecto a la lectura, casi todos pueden llegar a leer, siendo recomendable el inicio temprano de este aprendizaje (4-5 años). Necesitan que se les introduzca en la lectura lo más pronto posible, utilizando programas adaptados a sus peculiaridades, por ejemplo métodos visuales, ayuda de software”*

De los lineamientos descritos se desprende que no existe un método específico y determinado para la enseñanza a personas con discapacidad cognitiva; el método depende de cada estudiante en particular, y así lo manifestaron los docentes del Centro Crecer la Paz, quienes disponen de métodos tradicionales de enseñanza pero son conscientes de la necesidad métodos alternativos que refuercen la enseñanza, como el que aquí se propone.

8.1.2 Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en discapacidades motóricas²

Respecto a las tecnologías de la información y comunicación orientadas a la discapacidad cognitiva, el Doctor Almenara, manifiesta, que: *“Dentro de los sistemas alternativos y aumentativos, encontramos los sistemas de imágenes, que son los más elementales, y los pictográficos. Estos últimos: Se aplican cuando el niño ya tiene la función simbólica. Son sistemas de símbolos que consisten*

² ALMENARA, J. C. (2008). *TICs para la igualdad*:. Sevilla: ANALES de la Universidad Metropolitana.

básicamente en dibujos simples y representativos de conceptos u objetos. Varían en cuanto a la riqueza del dibujo, inclusión o no de palabras escritas junto al dibujo, mayor o menor contraste figura-fondo, etcétera. Las personas que se benefician de estos sistemas: personas con déficit motores graves que carecen de lenguaje oral, con déficit visual asociado de grado medio; personas con déficit motores moderados y sin lenguaje oral y con un bajo nivel cognitivo; niños con PC sin posibilidad de habla inteligible, que debido a su edad de desarrollo cognitivo utilizan este sistema de forma eventual en la etapa preescolar y niños con retraso mental también suelen utilizarlo” (Fernández, Cabero y Córdoba, 2007:93).

Por lo anteriormente expuesto, el aplicativo Android que aquí se desarrolla parte del supuesto que las personas con discapacidad cognitiva moderada, a la que va dirigido este trabajo, conozcan la función simbólica del abecedario como requisito previo para interactuar con el dispositivo móvil.

En cuanto a la interacción con dispositivos móviles, es de notar el desarrollo que están adquiriendo las pantallas táctiles y los sistemas de reconocimiento de voz, que permiten al discapacitado gobernar al ordenador.

8.2 Aplicaciones que tratan la discapacidad cognitiva moderada

El criterio de búsqueda en la tienda oficial de Android, “*Play Store*”, se enfocó en aplicaciones que están tratando actualmente la discapacidad cognitiva moderada, con énfasis en el conocimiento de vocales, consonantes, números y símbolos, encontrando dos aplicaciones, diseñadas por *Accegal* empresa dirigida a personas con discapacidades cognitivas, estas son: VirtualTec y PictoDroid.

Los cuales no han sido utilizados, hasta ahora, para desarrollar un aplicativo para la enseñanza. Por lo tanto, el valor agregado del presente trabajo es que se orienta a reforzar la enseñanza del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada y les permite interactuar con dispositivos móviles en el Centro Crecer la Paz.

8.2.1 Virtual TEC

“Aplicación para personas con gran discapacidad motórica. Se trata de un teclado virtual para que puedan comunicarse y de esta forma mejorar su calidad de vida. Emplea como método de entrada la pulsación en cualquier punto de la pantalla para poder acceder al campo o ítem que en determinado momento se encuentre sobre la zona naranja. El acceso a los diferentes campos o ítems se realiza mediante barrido lineal. Dispone también de un sintetizador de voz para la lectura de los mensajes.

Está formado por los siguientes campos:

- *Vocales.*
- *Consonantes.*
- *Números.*
- *Símbolos.*
- *Smileys”³.*

³accegal. (13 de Febrero de 2014). VirtualTEC.

8.2.2 PictoDroid

“PictoDroid Lite es una aplicación para dispositivos Android que permite a los usuarios comunicarse a través del uso de pictogramas o pictos (signos que representan esquemáticamente un símbolo, objeto real o figura). Esta versión Lite únicamente permite expresar acciones muy concretas en modo puntual, realizando oraciones que empiezan por:

-vamos a...

-quiero jugar...

-quiero ir al baño

-quiero beber...

-quiero comer....

-estoy...

Al completar la selección de pictos el sistema procederá a la lectura de a frase formada.

En modo acumulativo, permite la creación de frases sencillas, mediante la selección de sujeto, verbo, predicado, adverbios y adjetivos. Una vez se completada la frase seleccionado pictos, el sistema lee la frase entera”⁴.

8.3 Centros que intervienen en la educación de niños con discapacidad cognitiva moderada, Bogotá Colombia

Para efectos de la presente monografía solo se tienen en cuenta los antecedentes del Centro de Integración Social Crecer la Paz, como centro que trabaja con la

⁴acceg. (2014 de Mayo de 2014). PictoDroid Lite.

población objeto de estudio, y que forma parte del ámbito de influencia del Centro de Proyección Social Santo domingo, dirigido por la Universidad Santo Tomas.

8.3.1 Reseña histórica del Centro Crecer La Paz

“El centro abre sus puertas en abril del 2011 con el fin de atender alrededor de 500 personas que se beneficiarían semanalmente de los servicios del Centro Integral; el objetivo es garantizar y promover el ejercicio pleno de los derechos de madres gestantes y lactantes, niños, niñas, jóvenes, adultos y personas mayores.

“Es un espacio de encuentro y convivencia para desarrollar actividades de esparcimiento, diversión y aprendizaje, resultantes del proceso de lectura de realidades y respuestas integrales” según lo manifestó el Subdirector Local, Víctor Hugo Valenzuela.

Las personas mayores podrán combinar ejercicio, estimulación motriz y deportes en los talleres de desarrollo humano. Por otro lado, las mujeres gestantes y lactantes, en coordinación interinstitucional con ICBF, Hospital Chapinero, Organizaciones no gubernamentales, reciben diferentes tipos de atención y talleres formativos más cerca a su hogar. Así mismo, cuidadores - as de personas en condición de discapacidad resignifican su proyecto de vida, inclusión y reconocimiento de manera más tranquila. Para la niñez y la juventud habrá cursos de música, baile, sistemas, actividades lúdico-pedagógicas, entre otras, que pretenden prevenir diversas problemáticas que los-as afectan.

El Centro cuenta con una infraestructura de dos plantas , compuesto por salones: Fénix, Domingo Effio, Gourmet, Olivares, Bosques, Prados, una oficina de

atención, sala de Juntas , baños para usuarios-as y una cocina amplia donde la comunidad pueda desarrollar sus actividades”⁵..

Actualmente, El Centro Crecer La Paz de Chapinero, ubicado en la Calle 65 A N° 1–60 barrio Juan XXIII, dirigido por la **Secretaría Distrital de Integración Social**, en cabeza de la Alcaldía Mayor de Bogotá, dio un vuelco total a sus antiguas actividades, y en este momento cuenta con una población de 32 niños, niñas y adolescentes entre los 4 y los 17 años de edad, con discapacidad cognitiva moderada, grave y autismo, en donde se ofrecen servicios integrales a esta población.

⁵ *Blog Chapinero*. (25 de 04 de 2011). Recuperado el 14 de 03 de 2014, de <http://chapinero-sdis.blogspot.com/2011/04/nuevo-centro-integral-abrio-sus-puertas.html>

9. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollan los siguientes aspectos: componentes tecnológicos y componentes médicos.

9.1 Componente tecnológico

La programación orientada a objetos, se soporta en Java, en Android, y en pantallas táctiles

9.1.1 Java

“Java se utiliza para desarrollar aplicaciones empresariales a gran escala, para mejorar la funcionalidad de los servidores Web (las computadoras que proporcionan el contenido que vemos en nuestros exploradores Web), para proporcionar aplicaciones para los dispositivos de uso doméstico (como teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, receptores de televisión por Internet y mucho más) y para muchos otros propósitos”.

Java es el lenguaje de programación de alto nivel más usado en el mundo, es gratuito, y maneja distintos compiladores como lo son: Eclipse, Android Studio, Net Bean, entre otros.

9.1.2 Android

Es un sistema operativo diseñado para dispositivos móviles especialmente con pantallas táctiles, está basado sobre Linux y pertenece a Google, siendo el sistema operativo móvil con mayor aceptación a nivel mundial.

Cuenta con un gran número de desarrolladores y más de 1.000.000 aplicaciones en la Play Store, aproximadamente 2/3 son gratuitas.

El desarrollo de estas aplicaciones se basa en un framework en JAVA, siendo este el lenguaje de programación orientado a objetos que está más opcionado a la hora del desarrollo de la herramienta.

Android utiliza las características en hardware del Smartphone seleccionado para el desarrollo de la aplicación como lo son Procesador, Memoria, Cámara, Bluetooth, Conexión a redes Móviles, etc.:

9.1.3 Android Studio

Se escoge Android Studio ya que es una de las versiones más completas y modernas para el desarrollo de aplicativos Móviles, se anuncia el 16 de Mayo de 2013 en la conferencia Google, reemplaza a Eclipse como el IDE (Entorno de desarrollo Integrado) oficial para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Es publicado de forma gratuita y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU Linux.

9.1.4 Dispositivo Móvil

Para correr el aplicativo utilizamos la Tablet Samsung Galaxy Note 8.0. Ésta cuenta con una pantalla táctil tipo Capacitivo, la cual se describe a continuación y se adjunta la ficha técnica respectiva (Anexo 1).

9.1.5 ¿Cómo funciona la pantalla táctil tipo Capacitivo?

Estas pantallas tienen una capa de micro-capacitores que almacenan cargas eléctricas, normalmente, tienen también un revestimiento de óxido de indio y estaño, que permite que estas pantallas conserven una carga eléctrica.

Cuando el usuario toca el panel, se genera una carga electrostática en determinados sensores, equivale a la instrucción que se desea procesar.

A diferencia de diferentes tipos de pantallas como la resistiva o la infrarroja, las pantallas táctiles deben ser tocadas directamente con un dedo o con un dispositivo conductor. (Cautle, 2014).

¿Cómo trabaja la pantalla táctil, desde el punto de vista de la electrónica?

Desde el punto de vista del Hardware:

- 1) La pantalla táctil de tipo Capacitivo que utiliza la Tablet Samsunggalaxy note 8.0, utilizan una rejilla (electrodos) de pequeñas líneas de conducción (transportando corriente) y líneas de detección (detectores) cubriendo la pantalla debajo de la superficie.
- 2) Un pequeño voltaje mantiene una carga electrostática uniforme a través de esos electrodos.
- 3) Cuando un elemento conductor (un dedo) presiona algún punto de la pantalla táctil, se produce un cambio en el campo eléctrico, el sistema lo entiende como un click del botón primario.
- 4) Esta interrupción Voltaje se detecta y es registrada en cada eje por un controlador.

- 5) Ya controlado e identificado el punto donde se generó el toque en la pantalla táctil se envía esa información al procesador.
- 6) Como la pantalla táctil es un periférico híbrido (Entrada y Salida), a su vez actúa como periférico de salida, mostrando los resultados introducidos previamente, en el software.

9.2 Componente Médico

Son 32 los estudiantes del Centro Crecer la paz, entre 4 y 17 años, 29 con discapacidad cognitiva moderada, que son la población objeto de la presente investigación, 2 con Autismo y 1 con distrofia muscular, distribuidos como se muestra en la tabla x.

Edad (Años)	Número de estudiantes	Patología
4 - 6	2	Discapacidad Cognitiva Moderada
	2	Autismo
7 - 9	3	Discapacidad Cognitiva Moderada
	1	Distrofia Muscular
10 - 12	5	Discapacidad Cognitiva Moderada
12 - 14	8	Discapacidad Cognitiva Moderada
15 - 17	6	Discapacidad Cognitiva Moderada

Tabla 1. Población en el Centro Crecer la Paz ⁶

⁶ (Centro Crecer la Paz, 2015)

El aplicativo se enfoca en personas con discapacidad cognitiva moderado ya que albergara un mayor número de personas, como se muestra en la Tabla 4; sin embargo el aplicativo no pretende desconocer las personas con autismo.

Esta población podría usarla pero como lo argumenta la organización mundial de la salud en siguiente apartado, las personas con autismo cuenta con estímulos auditivos y visuales anormales, diferentes en cada persona por esta razón el aplicativo no les podría resultar llamativo.

9.2.1 Autismo

“El autismo incluye un síndrome que se presenta desde el nacimiento o se inicia casi invariablemente durante los primeros 30 meses de la vida. Las respuestas a los estímulos auditivos y visuales son anormales y de ordinario se presentan severas dificultades en la comprensión del lenguaje hablado. Hay retardo en el desarrollo del lenguaje, y si logra desarrollarse se caracteriza por ecolalia, inversión de pronombres, estructura gramatical inmadura e incapacidad para usar términos abstractos. Existe generalmente un deterioro en el empleo social del lenguaje verbal y de los gestos. Los problemas de las relaciones sociales antes de los 5 años son muy graves e incluyen un defecto en el desarrollo de la mirada directa a los ojos, en las relaciones sociales y en el juego cooperativo. Es frecuente el comportamiento ritualista y puede incluir rutinas anormales, resistencia al cambio, apego a objetos extravagantes y patrones estereotipados de juego. La capacidad para el pensamiento abstracto o simbólico y para los juegos imaginativos aparece disminuida. El índice de inteligencia va desde severamente subnormal hasta normal o por encima. La actuación es en general mejor en los sectores relacionados con la memoria rutinaria o con habilidades espacio-visuales que en aquellos que exigen habilidades simbólicas o lingüísticas”. (Organización Mundial de la Salud, 2011).

9.2.2 Discapacidad cognitiva moderada

“La discapacidad cognitiva moderada equivale aproximadamente a la categoría pedagógica de «adiestrable». Este grupo constituye alrededor del 10 % de toda la población con discapacidad cognitiva. Adquieren habilidades de comunicación durante los primeros años de la niñez. Pueden aprovecharse de una formación laboral y, con supervisión moderada, atender a su propio cuidado personal. También pueden beneficiarse de adiestramiento en habilidades sociales y laborales, pero es improbable que progresen más allá de un segundo nivel en materias escolares. Pueden aprender a trasladarse independientemente por lugares que les son familiares. En su mayoría son capaces de realizar trabajos no cualificados o semicualificados, siempre con supervisión, en talleres protegidos o en el mercado general del trabajo. Se adaptan bien a la vida en comunidad, usualmente en instituciones con supervisión”.

10.DISEÑO METODOLÓGICO

10.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada al desarrollo tecnológico ya que el conocimiento adquirido se empleará para dar una solución a un problema verídico y la razón de ser de la misma es brindar una solución tecnológica, (Namakforoosh, 2005)

Donde se tiene en cuenta:

- *Propósito de la investigación:* Aplicar el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera para solucionar una carencia de tecnología en el Centro.
- *Base de partida:* Técnicas y tecnologías actuales que tratan este tema.
- *Proceso:* Identificación clara del problema, formulación correcta del problema.
- *Resultado:* Solución del problema.

10.2 Metodología

Definición del tema

Como primer paso para el desarrollo de este proyecto se eligió hacer una investigación aplicada, dirigida a reforzar la enseñanza del Abecedario a personas con discapacidad cognitiva moderada,

Se identificó el Centro Crecer la Paz, como institución beneficiada con el aplicativo, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Población: De la población existente en el Centro Crecer la Paz 29 de las 32 personas sufren discapacidad cognitiva moderada.
- Enseñanza: Diseñar una manera alternativa de reforzar la enseñanza del abecedario, con apoyo de la Programación Orientada a Objetos.
- Cobertura: Por ser una institución distrital que podrá beneficiar a una mayor cantidad de personas con discapacidad cognitiva moderada.

El proyecto encaja en el campo de la educación específicamente en la enseñanza del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada, reduciendo la investigación, así:

- Que impacte directamente en el aprendizaje de los niños con discapacidad cognitiva moderada.
- Que se tenga una manera alternativa de enseñar el abecedario.

10.3 Planteamiento, formulación y sistematización del problema

Según los docentes del Centro Crecer la Paz, es necesario diseñar un método alternativo para que las personas con discapacidad cognitiva moderada, interactúen con dispositivos móviles, con el fin de incentivar y reforzar la enseñanza del abecedario.

Identificada la población objeto de estudio, se llegó a la conclusión que el trabajo debe orientarse a sensibilizar y a capacitar a los docentes en el uso del aplicativo, toda vez que ellos son quienes directamente enseñan a la población objeto de estudio.

Partiendo del conocimiento en programación orientada a objetos, de la necesidad de los docentes de mejorar los métodos de enseñanza, y de permitir que las personas con discapacidad cognitiva moderada interactúen con dispositivos móviles, se formula la siguiente pregunta orientadora de la investigación:

¿Qué aplicativo y que dispositivo móvil requieren los docentes para reforzar el aprendizaje del abecedario en niños con discapacidad cognitiva moderada, en el Centro Crecer la Paz?

10.4 Formulación de los objetivos

Partiendo de la pregunta orientadora de la investigación se propone alcanzar los siguientes objetivos:

10.4.1 Objetivo General

Diseñar un aplicativo en Android que permita a las personas con discapacidad cognitiva moderada interactuar con dispositivos móviles, para reforzar el aprendizaje del abecedario en el Centro Crecer la Paz.

10.4.2 Objetivos Específicos

- Reforzar el aprendizaje del abecedario en niños con discapacidad cognitiva moderada, a través del uso de la tecnología, en el Centro Crecer la Paz.
- Permitir a las personas con discapacidad cognitiva moderada del Centro Crecer la Paz, interactuar con dispositivos móviles, específicamente (Tablet Note 8.0).
- Aplicar los conocimientos de programación orientada a objetos, para desarrollar un aplicativo en Android.

10.5 Hipótesis

Se requiere de un aplicativo en Android que facilite a los docentes un método alternativo para reforzar la enseñanza del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada y, que a la vez, permita que estas personas interactúen con un dispositivo móvil (Tablet Note 8.0) en el Centro “Crecer la Paz”.

11. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Recolección de Datos	Identificación de problema. Identificación de la población objeto. Recolección de información.
Consulta	Diferentes fuentes de información, acerca de los métodos de enseñanza del alfabeto en el Centro Crecer la Paz. ¿Existe alguna aplicación en el mercado si resuelve el problema? Aspectos técnicos de los dispositivos móviles.
Escogencia del lenguaje de programación y del dispositivo móvil	Definición de aspectos técnicos que se debe tener el sistema, bondades del sistema Android y Tablet Note 8.0.
Escribir Código	Desarrollo de la aplicación en lenguaje de alto nivel, en Android Studio.
Pruebas	Realización de pruebas con docentes en el Centro Crecer la Paz (versión Alpha). Realización de cambios (versión Beta).
Entrega final del prototipo	Entrega formal al Centro Crecer la Paz del aplicativo y capacitación en el uso del dispositivo Móvil.

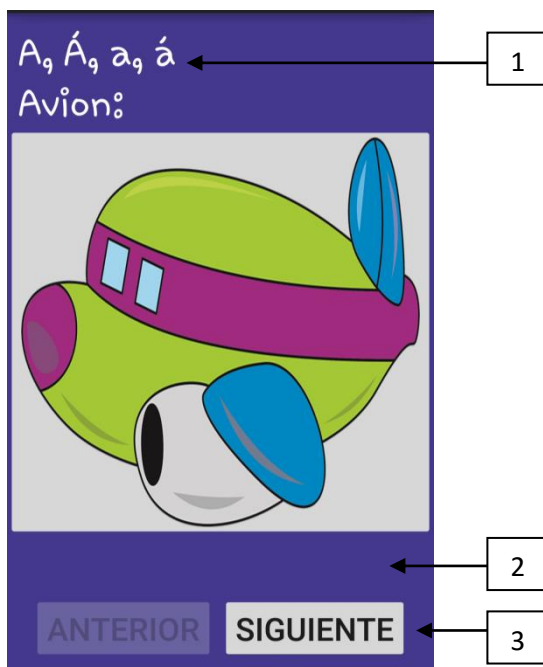
Tabla 2 Actividades desarrolladas en la aplicación.

11.1 PRUEBAS DEL APLICATIVO

11.1.1 Versión Alpha

Se presenta a consideración de los docentes la versión Alpha del aplicativo con las características relacionadas a continuación y que se aprecian en las siguientes imágenes:

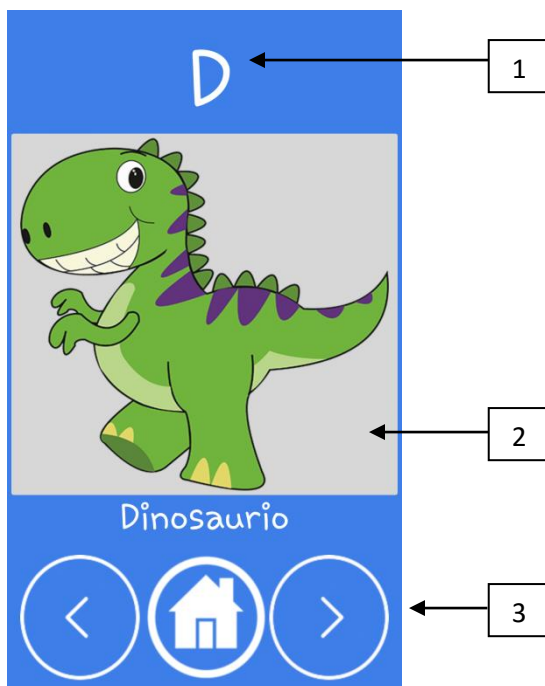
1. Letras en diferentes versiones con tilde y sin tilde
2. Se presenta la imagen con un fondo de color no llamativo
3. Se presenta en letras de siguiente y anterior.
4. Solo contaba con Vocales y ejercicios de las Vocales.
5. No contaba con sonido
6. No se podía abrir en varios dispositivos



A continuación se presenta la versión Beta del proyecto, con las recomendaciones y correcciones propuestas por los docentes

11.1.2 Versión Beta

1. Letras en una sola versión para no confundir
2. Se presenta la imagen con sonido y como un botón para presionar
3. Se presentan los símbolos de anterior, inicio y siguiente.
4. Cuenta con Vocales, consonantes y ejercicios tanto de vocales y consonantes
5. Todas las letras cuentan con sonido, y los ejemplos también cuentan con sonido
6. El menú de inicio tiene un mensaje de bienvenida al programa.



11.2 DISEÑO SOFTWARE

11.2.1 Versión Alpha

1) En Corel Draw, se diseñan las imágenes con orientación “*Portrait*” en colores llamativos de figuras significativas que representan cada una de las vocales ejemplo, (A = Avión, E = Elefante, I =Isla) se visualizan en pantalla a través del comando “*ImageView*”.

2) A través de la librería nativa de Android “*ExpandableButtonMenu*” se realiza un menú principal que contiene dos ventanas, Vocales y Ejercicios, de color verde y color rojo, respectivamente, en donde el docente puede presentar las vocales (A, E, I, O, U) o proponer ejercicios con el manejo de las Vocales.

3) El software del aplicativo para los docentes utiliza el comando “*Anterior*” y “*Siguiente*”, que se visualiza en la pantalla inicial, de modo que el docente pueda navegar a través de las Imágenes representativas de las Vocales. Esto se hace mediante un método, en el cual se crea una matriz de 5 posiciones ordenadas, así: el ordinal 1 corresponde a la vocal A, el ordinal 2 a la vocal B, y así sucesivamente hasta la vocal U, se visualizan los comandos a través de “*TextView*”.

5) En la ventana de ejercicios se presenta una imagen alusiva a cada vocal al tiempo que se observan las 5 vocales. El ejercicio consiste en pulsar la vocal correspondiente a la imagen que se observa para que el software le permita adelantar a la siguiente imagen y así sucesivamente con las demás imágenes correspondientes a cada una de las vocales.

Estas ventanas funcionan a través de un vector de 5 posiciones alusivas a las vocales, en el cual cada imagen tiene asociada una posición del vector, que debe ser presionada para que el sistema permita mostrar la siguiente imagen.

11.2.2 Versión Beta

En esta versión se conservan las imágenes diseñadas en Corel Draw utilizadas en la versión Alpha, se completa el abecedario con imágenes para las consonantes; se optimiza la librería “*ExpandableButtonMenu*”, agregando la ventana para las consonantes; adicionalmente, se construye un vector de 25 posiciones que compone el abecedario completo.

Para facilitar la navegación los comandos de “*Anterior*” y “*Siguiente*” son remplazados por los símbolos pictóricos de Anterior,  Siguiente 

Se mantiene el método utilizado para navegar en las ventanas de las vocales pero optimizado para todo el abecedario.

Se mejora el aplicativo con la introducción de las siguientes funciones:

1) Teniendo en cuenta que el docente debe navegar rápidamente en las 25 ventanas correspondientes a cada una de las letras del abecedario se introduce la función “*Intent*”, la cual permite regresar de manera inmediata a la posición de inicio desde cualquier de las ventanas que se encuentre. Es decir, estando en la letra “*M*” ubicada en la posición 13, por ejemplo, esta función le permite regresar directamente a la pantalla inicial, sin tener que devolverse de posición en posición.

Como pictograma se utiliza una casa que significa el regreso al Home o pantalla inicial del aplicativo. 

2) Para hacer más amigable la sesión de estudio, se agrega sonido, con el nombre de cada imagen que se muestra y frases como el saludo de “*Bienvenido al programa letras del abecedario*” utilizando la pagina de sonidos en formato .WAV www.loquendo.com, y a través de la función nativa de Android “*InputStream*” se agregan los sonidos a la aplicación.

- 3) A través de la función lógica “*MathRandom*” se optimizan los *Ejercicios* haciéndolos aleatorios; se crea una matriz de 24 posiciones, correspondiéndole a cada letra una posición, excluyendo las letras “ch” y “ll”, como lo establece la Real Academia Española.
- 4) Con estándares “*Responsive*” se generan tres tamaños de la misma Imagen y se guardan en las carpetas “*Hdpi, Mdpi, Ldpi*”. Se programa de forma que la aplicación se pueda ajustar a cualquier resolución de de los dispositivos Móbiles.
- 5) En el “*Android Manifest*” se declara la ruta en donde está la imagen y el por defecto deja el logo del aplicativo en el menú principal del dispositivo móvil.

11.3 Cronograma de Actividades

Actividad	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Recolección de datos.						
Consulta						
Análisis y diseño de la aplicación.						
Escribir código						
Pruebas						
Entrega						

Tabla 3 Cronograma de actividades para el desarrollo de la aplicación

El tiempo en que se desarrolló el aplicativo fue de 6 meses, así:

Comenzando se hizo una recolección de información en el Centro Crecer la Paz, que sirvió para tener una base de datos inicial que ayudo a plantear a identificar la población con las personas y como poder fomentar la enseñanza.

Para el tercer y cuarto mes se realizó el análisis y diseño del aplicativo ayudándonos de la información recolectada anteriormente, en donde se definieron aspectos técnicos, que posteriormente ayudaron a realizar el diseño que satisfaga estos aspectos.

En el quinto mes se desarrolló la aplicación en lenguaje de alto nivel, escritura de código en un entorno de desarrollo integrado, que ayudo a solucionar el problema planteado, en este caso el entorno fue Android Studio.

Para el sexto mes se presentó la aplicación en el Centro Crecer la Paz, y ayudo a retroalimentar la aplicación para posteriormente realizar las mejoras necesarias para realizar la entrega final.

12. CONCLUSIONES

- Se logró desarrollar satisfactoriamente el aplicativo en Android que permite a los docentes reforzar la enseñanza del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada en el Centro Crecer la Paz de Chapinero, implementándolo en una Tablet Note 8.0.
- Partiendo de los lineamientos establecidos en el Ministerio de Educación Nacional, se direccionó el aplicativo para reforzar el aprendizaje del Abecedario, en personas con discapacidad cognitiva moderada.
- Teniendo en cuenta los principios de: estabilidad, mantenibilidad, fiabilidad, y extensibilidad, se desarrolló el aplicativo.
- Se brindó una herramienta alternativa a los docentes del Centro Crecer la Paz, susceptible de mejorar dependiendo de los resultados obtenidos directamente por los docentes del Centro.
- Las interfaces graficas del aplicativo se diseñaron en conjunto con los profesores del Centro Crecer la Paz, obteniendo que el sistema sea amigable y de fácil manipulación por parte del usuario.
- El desarrollo interno de sistema esta soportado por una interfaz fluida e intuitiva, diseñada para la comodidad y satisfacción de la persona con discapacidad cognitiva moderada.
- Se evidenció que a través de dispositivos táctiles, de imágenes sencillas y símbolos pictóricos se puede reforzar el aprendizaje del abecedario en personas con discapacidad cognitiva moderada
- El sistema actual puede expandirse de muchas maneras, por ejemplo: Se puede individualizar para cada usuario; permitiéndole, al profesor ingresar los datos de cada usuario y generar un informe estadístico del rendimiento de cada estudiante.
- El sistema operativo Android tiene una gran ventaja frente a otros sistemas operativos, por ser el más usado en el mundo, facilita que una sola codificación sirva para diversos equipos, tales como: Tablet y celulares.

De manera que el centro educativo que lo implemente pueda adquirir cualquier equipo que contenga este sistema operativo.

13. ANEXOS.

Anexo 13.1

Descripción técnica de la Tablet en que se realizaron las pruebas:

Como lo Informa Samsung en la **ficha técnica** de la **TABLET (GALAXY NOTE 8.0)** está dada por:

En cuanto a su hardware podemos destacar las siguientes características:

- ✓ Procesador: Cuenta con un procesador ARM Cortex A9 a 1,6 GHz Quad Core.
- ✓ Memoria: Dispone de dos tipos de tarjeta, una RAM para la ejecución de programas con una capacidad aproximada de 2GB, y una de almacenamiento masivo donde almacena el sistema operativo, y las aplicaciones y los datos 16Gb.
- ✓ Pantalla: Es una pantalla táctil de 5.5" de tipo Capacitivo y ocupa el 80% de la tableta, con una resolución de 720 x 1280 pixeles. Cuenta con un TFT touchscreen Capacitivo, 16M colores.
- ✓ Sistema Operativo: cuenta con un sistema Operativo Android con versión 4.2.2 (JellyBean).

Anexo 13.2

Manual de Usuario "Letras del Abecedario".

Bibliografía

accegal . (13 de Febrero de 2014). VirtualTEC.

accegal. (2014 de Mayo de 2014). PictoDroid Lite.

ALMENARA, J. C. (2008). *TICs para la igualdad*:. Sevilla: ANALES de la Universidad Metropolitana.

Arango Lasprilla, J. C., Fernández Guinea, S., & Ardila, A. (2003). *Las demencias: aspectos clínicos, neuropsicológicos y tratamiento*. Mexico: Manual Moderno.

bj-adaptaciones. (s.f.). *bj-adaptaciones, tu apoyo, tu tecnología*. Recuperado el 24 de 03 de 2015, de <http://www.bj-adaptaciones.com/catalogo/licornio/licornio>

Blog Chapinero. (25 de 04 de 2011). Recuperado el 14 de 03 de 2014, de <http://chapinero-sdis.blogspot.com/2011/04/nuevo-centro-integral-abrio-sus-puertas.html>

Castellanos, N. P. (2014). *SOFTWARE DE LA APLICACIÓN*. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COMITÁN, Chiapas.

Cautle, P. F. (Enero de 2014). Funcionamiento de las pantallas Touch Screen. *Electronica y Servicio* , 4-7.

Centro Crecer la Paz. (2015). *Atencion Integral a niños niñas y adolescentes con discapacidad*. Bogota.

CISCO. (2012). *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile*.

Deitel, P. y. (2012). *Como programar en Java novena edición*. Mexico: Pearson Educación.

Durán, F., Gutiérrez, F., & Pimentel, E. (2007). *Programacion Orientada a Objetos con Java*. Fuenlabrada (Madrid): Thomson.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (Agosto de 2010). Orientaciones pedagógicas para la atención y la promoción de la inclusión de niñas y niños menores de 6 años con Discapacidad. *Discapacidad Cognitiva* . Bogotá, Colombia: ICBF.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Orientaciones Pedagógicas para atención educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva*. Bogotá, D.C.

Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la Investigación*. Namakforoosh, Mexico: Limusa Noriega Editores.

Oliva Haba, J. R., Manjavacas Zarco, C., & Martín Márquez, P. L. (2014). *Montaje y Mantenimiento de equipos* (Vol. II). España: Paraninfo.

Organizacion Mundial de la Salud. (09 de 2013). *Discapacidad y Salud*. Recuperado el 14 de 03 de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>

Organizacion Mundial de la Salud. (16 de 12 de 2011). *elautismoencasa*. Recuperado el 14 de 03 de 2014, de <http://elautismoencasa.wordpress.com/2011/12/16/el-autismo-segun-la-oms/>

Real Academia Española. (s.f.). *Real Academia Española*. Recuperado el 04 de 08 de 2015, de Real Academia Española: <http://www.rae.es/consultas/exclusion-de-ch-y-ll-del-abecedario>

Rodríguez, R. R., Martínez del Álamo, B., & Carrillo, L. C. (2005). *Síndrome de Down*. Ceuta.

Tecno Accesible. (s.f.). *Tecno Accesible*. Recuperado el 24 de 03 de 2015, de Tecno Accesible: <http://www.tecnoaccesible.net/node/656?page=1>

Universidad Santo Tomas. (s.f.). Unidad de proyeccion social. *Campos de Accion para tus proyectos* . Bogota.