

# Diseño de un prototipo educativo para la enseñanza de las matemáticas en niños con edades comprendidas entre 4 y 8 años que presentan discalculia secundaria

## Design of an educational prototype to teach mathematics to children with ages between 4 and 8 years who have secondary dyscalculia

Caicedo Rojas, Edison<sup>1</sup> y Mahecha Valderrama, Ingri Karina<sup>2</sup>  
Fundación Universitaria de San Gil –UNISANGIL- Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Chiquinquirá, Colombia.

edisson.caicedo1@gmail.com  
ingrimahecha@unisangil.edu.co

Fecha de recepción: 14 de diciembre de 2016  
Fecha de aceptación: marzo 3 del 2017

**Resumen** – Este artículo presenta los resultados del proyecto que tiene como objetivo el desarrollo de un prototipo que permite reforzar los números, la suma, la resta y la multiplicación a niños en edades comprendidas entre 4 y 8 años. La aplicación presentada está en fase de prototipo, lo que permite implementar ajustes con el fin de obtener un mejor resultado. Para realizar la aplicación se utilizó el entorno de desarrollo Android Studio, la cual integra un *login* donde cada usuario registrado es guardado en una base de datos programada con el gestor de base de datos MySQL, que se conecta desde un servidor gratuito con el fin de ser remoto, de esta manera la persona encargada del niño pueda observar su evolución, ya que va a requerir de su ayuda para ingresar a la aplicación, la cual también cuenta con un juego al final de cada nivel para que la app no sea constante.

**Palabras clave** – Discalculia, números, suma, resta, niños y psicopedagogía.

**Abstract** – This research article shows the project's results whose objective is the development of a prototype that allows to strengthen numbers, the addition, subtraction, multiplication in children between 4 and 8 years old. The App is a prototype which allows modifications for better results. The Android Studio was used to create this App that integrates a *login* where every registered user is stored in a database programmed with MySQL that is connected from a free hosting remote server, hence the person in charge of the child can track his progress because he will need his help to login into the App, which has a game at the end of each level to make it less obsolete.

**Keywords** – Dyscalculia, numbers, addition, subtraction, children and psychopedagogy.

### I. INTRODUCCIÓN

Dado que la matemática es una herramienta poderosa para la imaginación y creatividad del niño, el uso de la tecnología se convierte en una estrategia significativa para proporcionar un aprendizaje dinámico, permitiendo visualizar conceptos teóricos, evidenciando una necesidad de la educación actual, lo cual el gobierno colombiano busca (combatir, minimizar, aplacar, disminuir) con su proyecto *Tabletas para Educar*, cuyo objetivo es contribuir en el desarrollo de la calidad educativa a través de prácticas de aprendizaje que aumente las competencias digitales con la apropiación de dispositivos móviles.

Actualmente, los niños manipulan con facilidad un dispositivo móvil, siendo un recurso didáctico que conlleva a que docentes y padres de familia reflexionen sobre su trabajo pedagógico con el fin de innovar en estas prácticas. Con base a lo anterior, nace la idea del desarrollo de un prototipo software educativo que facilite la enseñanza de las matemáticas para niños que presentan discalculia secundaria, con edades comprendidas entre los 4 y 8 años, es decir, una herramienta para mejorar las habilidades y destrezas de los estudiantes, obteniendo una mejora significativa en su rendimiento académico en el área de las matemáticas, además, contribuyendo a la formación de docentes motivados en el uso de la tecnología como recurso formativo.

<sup>1</sup> Ingeniero de Sistemas

<sup>2</sup> Ingeniera de Sistemas, UNISANGIL, sede Chiquinquirá.

## II. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

### a) *Android studio*

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), basado en IntelliJ IDEA de la compañía JetBrains, que proporciona varias mejoras con respecto al *plugin ADT (Android Developer Tools)* para Eclipse. *Android Studio* utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma [1].

### b) *Genymotion*

Es un emulador de Android, una herramienta que en rendimiento y velocidad puede incluso superar a la que brinda Google para la creación de aplicaciones para Android. El *plug-in Genymotion* para *Android Studio* le permite probar la aplicación desarrollada con el IDE *Android Studio*. Utiliza ADB para conectarse a cualquier dispositivo virtual activo y empujar a su solicitud [2].

### c) *PhpMyAdmin*

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Está disponible bajo la licencia GPL (*General Public License*) y en más de 50 idiomas este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998 [3].

### d) *000Webhost*

Es uno de los hosting web más grandes de la red, especialmente en su modalidad gratuita. Esta plataforma ofrece a los usuarios 1.5 GB de almacenamiento junto con 100 GB de tráfico al mes para alojar sus páginas web de forma totalmente gratuita [4].

### e) *Dia*

Es una aplicación informática para crear diagramas y mapas conceptuales. Se trata de una aplicación de código abierto desarrollada como parte del Proyecto GNOME. Como todas las aplicaciones del Proyecto GNOME, Dia es un programa intuitivo y ligero, que pone el acento en la simplicidad y la eficiencia. Para utilizarlo no se requiere ni un computador potente ni grandes conocimientos técnicos [5].

### f) *MySQL Workbench*

Es una herramienta que permite diseñar de forma visual las bases de datos, facilitando la tarea de trabajar con tablas y vistas [6].

## III. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La aplicación se desarrolló con *Android Studio*. La primera etapa consistió en establecer los requisitos de todos los elementos de la aplicación, en la segunda etapa se realizó el diseño de la misma registrando las visiones, posteriormente se pasó a la etapa de prototipación en donde *Android Studio* genera el programa; una vez generado el prototipo fue puesto a prueba por los usuarios.

Durante la prueba del prototipo se detectó mejoras y errores, retornando a la fase de diseño, realizando las modificaciones correspondientes y se volvió a la fase de prototipo.

Una vez que el prototipo se aprobó, este ciclo de diseño/prototipo pasó a la etapa de implementación. En resumen, para establecer la aplicación se comenzó con los requisitos, un diseño, luego el prototipo, se realizaron pruebas y después se implementó y en cualquiera de los pasos anteriores se puede regresar a los requisitos para ejecutar cambios necesarios.

### A. *Desarrollo en cascada*

También conocido como modelo clásico, modelo tradicional o modelo lineal secuencial. El método de la cascada es considerado como el enfoque clásico para el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, se puede decir que es un método puro que implica un desarrollo rígido. Ésta es una secuencia de actividades (o etapas) que consisten en el análisis de requerimientos, el diseño, la implementación, la integración y las pruebas.

- El análisis de requerimientos consiste en reunir las necesidades del producto y casi siempre su salida es texto.
- El diseño describe la estructura interna del producto y suele representarse con diagramas y texto.
- La implementación significa programación. Producto de esta etapa es el código en cualquier nivel, incluido el producido por sistemas de generación automática.

La integración es el proceso de ensamblar las partes para completar el producto [7].

## IV. ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

Al iniciar *Android Studio* se identifican dos características primordiales en el computador en que se va a trabajar: 1) Tipo de procesador y 2) RAM.

*Tipo de procesador:* Intel® compatible con Intel® VT-x, Intel® EM64T (Intel® 64) y la funcionalidad *Execute Disable (XD) Bit* en la virtualización para la ejecución de la app; a diferencia de AMD que por defecto tiene desactivada

esta opción en algunos computadores, por tanto se debe configurar en BIOS en la opción *VT-Virtualization*, se debe **ACTIVAR** si está en idioma inglés en **ENABLE** para poder emular las apps que se estén desarrollando cuando se tiene este tipo de procesador.

**RAM:** Android Studio exige mínimo 2 Gb aunque la página oficial recomiendan 4 Gb, es necesario espacio en el disco duro de 2,0 Gb.

Una vez identificadas estas características el paso siguiente es la instalación del Android. Al ejecutar el software se debe instalar Java Development Kit (JDK) mínimo en su versión 7, para utilizar el Android se debe descargar todos sus componentes en el SDK (Software Development Kit) que consta de 3 elementos las *Tools*, son las herramientas de desarrollo, *APIS* que son los componentes indispensables para la compilación de las apps y por último los *Extras*, componentes adicionales. En la figura 1 se presenta la instalación de las APIS en el JDK Manager.

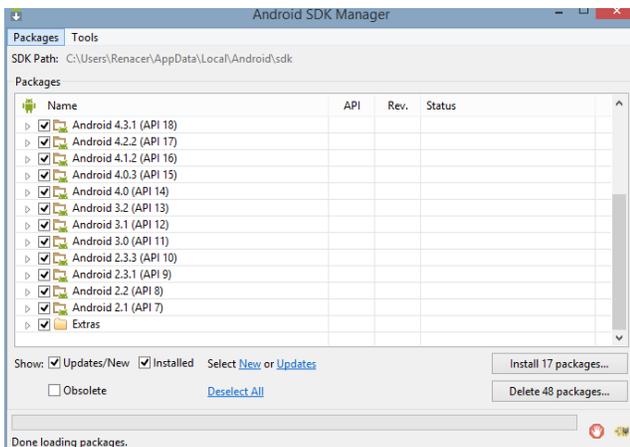


Fig. 1 Instalación de las APIS en el JDK Manager.

### A. Diseño

En Android Studio toda la parte de diseño se compone de Layouts, los cuales son archivos XML (Extensible Markup Language) que es un lenguaje de etiquetas, es decir, cada paquete de información está delimitado por dos etiquetas como se hace también en el lenguaje HTML, pero XML separa el contenido de la presentación [8]; que contienen definiciones de la interfaz de usuario [9].

El editor visual de Android Studio facilita la creación de layouts con un sistema de drag and drop. Esto quiere decir, que se puede arrastrar elementos desde un panel hacia el lienzo del layout y ubicarlos instantáneamente.

Incluso se puede modificar los atributos y parámetros de forma visual sin tener que tocar el código XML.

En la figura 2 se presenta el diseño Layaout ayuda Resta.

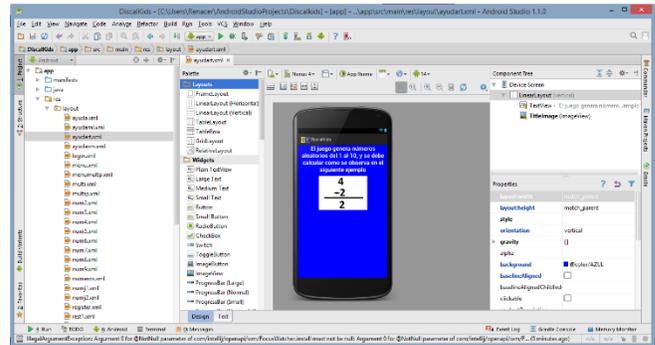


Fig. 2 Diseño Layaout ayuda Resta.

Las iteraciones de la aplicación ejecutadas por el usuario son eventos creados dentro de clases desarrollados en el lenguaje **Java** que trae IDE Android Studio, como se muestra en la figura 3.

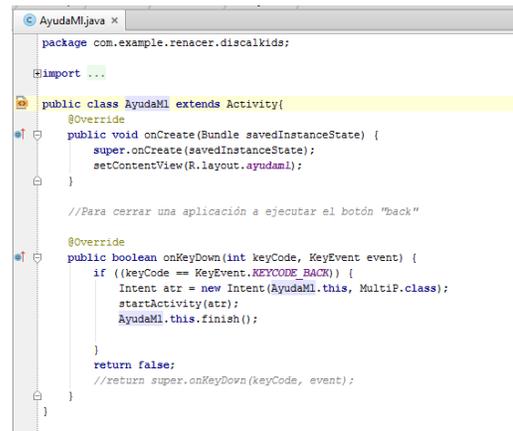


Fig. 3 Programación de eventos y clases.

### B. Pruebas

Android Studio implementa el Testing que permite testear apartados como el ciclo de vida de los Activity, las operaciones con bases de datos o el sistema de ficheros y las características físicas del dispositivo [10], y tiene diferentes tipos de test: unitarios, rendimiento, integración o funcionales. Todo esto conforma un grupo completo y asegurará que la aplicación funcionará sin errores. En la figura 4, se presenta un Testing código del prototipo app desarrollado DISCAL'KIDS.

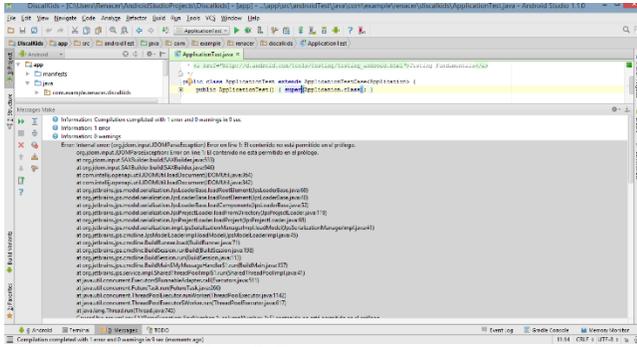


Fig. 4 Testing código DISCAL'KIDS.

Una vez testeado el código y resultar sin errores en la ejecución, se implementó un *Plugin* para la emulación de la aplicación *Genymotion* que aprovecha la arquitectura x86 para ejecutar de forma fluida y rápida distintos dispositivos Android, ver figura 5 [11].

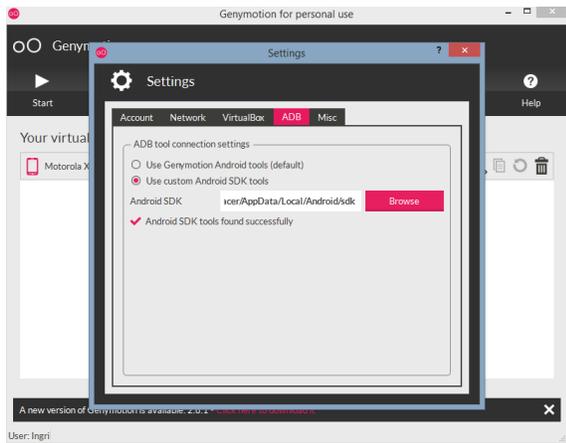


Fig. 5 Ejecución Genymotion para la emulación dispositivo de la app DISCAL'KIDS.

## V. RESULTADOS

Al ejecutar la aplicación emulando el dispositivo en Genymotion, se muestra a continuación el resultado de DISCAL'KIDS, como se presenta en las figuras 6 y 7.

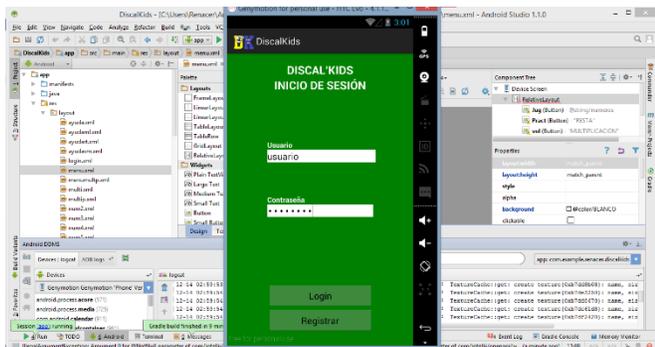


Fig. 6 Emulación App DISCAL'KIDS.



Fig. 7 Aplicación DISCAL'KIDS ejecutada en un Smartphone.

Para el desarrollo de DISCAL'KIDS se implementó la investigación explorativa utilizando herramientas de recolección de información como la encuesta y la entrevista, con una muestra de cincuenta docentes y cincuenta padres de familia en la ciudad de Chiquinquirá.

Con base a las siguientes hipótesis planteadas:

Docentes: los docentes encargados reconocen las falencias en los niños.

Padres de familia: los padres de familia están pendientes del desarrollo de las actividades de sus hijos y dedican el tiempo suficiente observando su rendimiento académico.

Se obtiene en los resultados de las encuestas aplicadas a docentes, que el 90% de ellos respondieron que SI aplica temas de psicopedagogía para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los niños, pero al preguntar que si conocen la Discalculia 12 de ellos respondieron SI correspondiente a un 24% y el 76% contestaron NO. De esta forma, no aplica la psicopedagogía para el mejoramiento del aprendizaje de los niños, porque al observar las falencias que tiene el niño, solo 12 de ellos tiene conocimiento de que es la discalculia, ver figura 8.

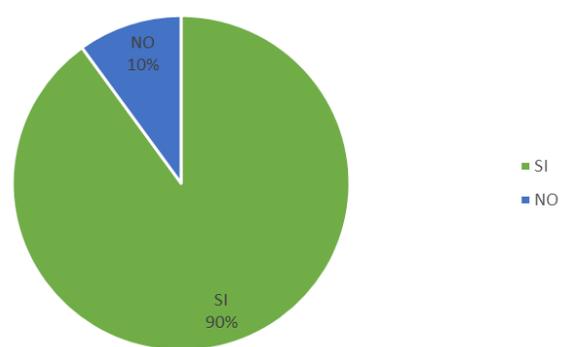


Fig. 8 Resultados de las encuestas aplicadas a docentes.

Los docentes que contestaron SI, conocen que es la discalculia, comentaron que para las personas que la presentan es recomendable juegos repetitivos, colores y diseños llamativos.

El resultado de las entrevistas a padres de familia también comprueba, según la hipótesis planteada, que NO están pendientes del desarrollo académico de sus hijos porque realmente no observan si tienen dificultad en las diferentes áreas académicas, ver figura 9.

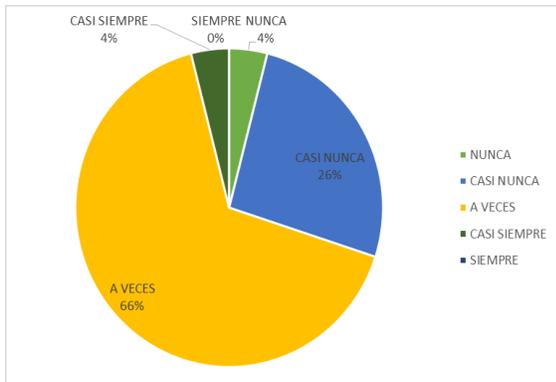


Fig. 9 Resultado de las entrevistas aplicadas a padres de familia.

Una vez comprobadas las dificultades principales en la educación del menor de edad se implementó la aplicación; los niños evidenciaron su atención en los mensajes de ánimo y felicitaciones, generando un gusto a utilizarla varias veces, (ver figura 10).



Fig. 10 Implementación de DISCAL'KIDS.

## VI. CONCLUSIONES

En la recolección de información se evidencia el gusto por los colores llamativos como el azul, rojo, amarillo, naranja, verde entre otros, y fondos o dibujos de paisajes, animales, héroes y objetos.

Los resultados de las entrevistas aplicadas a docentes, demuestran que prefieren el uso de herramientas tecnológicas como apoyo en la exposición de contenidos al

grupo, dejando de lado la clase tipo cátedra tradicional, denotando la evolución tecnológica en el aula de clase.

DISCAL'KIDS es un prototipo que lleva a los estudiantes a mejorar el proceso de entendimiento en las matemáticas, a través de juegos relacionados con temáticas básicas y fortalecimiento de estas.

Uno de los argumentos más empleados para fomentar el uso de las TIC en la educación escolar sostiene que la institución debe proporcionar a sus alumnos conocimientos y habilidades en el manejo instrumental de dichas tecnologías, ya que en un futuro el mercado laboral exigirá estos requisitos de forma generalizada. Desde este punto de vista, lo que importa esencialmente es que los alumnos estén familiarizados con las TIC, puedan utilizar sus programas con facilidad y dispongan de un conjunto de habilidades para buscar, procesar y transmitir información digital.

## REFERENCIAS

- [1] Academiaandroid.com, 11 diciembre 2014. [En línea]. Available: <http://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>.
- [2] Genymotion, 2015. [En línea]. Available: <http://docs.genymotion.com/Content/Home.htm>.
- [3] INC Web hosting, «¿Que es phpMyAdmin?» 27 marzo 2015. [En línea]. Available: <https://www.inc.cl/blog/hosting/que-es-phpmyadmin>.
- [4] R. Velasco, «Redeszone.net,» 29 octubre 2015. [En línea]. Available: <http://www.redeszone.net/2015/10/29/000webhost-hackeado-robando-13-5-millones-de-contrasenas-en-texto-plano>.
- [5] Berritzegunenagusia.eus, «Generar mapas conceptuales,» 2011. [En línea]. Available: [http://berritzegunenagusia.eus/eskola20/formacion/tutoriales/nivel1/mapas/modulos/es/content\\_1\\_20.html](http://berritzegunenagusia.eus/eskola20/formacion/tutoriales/nivel1/mapas/modulos/es/content_1_20.html).
- [6] R. Piñero, «MySQL Workbench, editor visual de bases de datos MySQL,» Gizmos, 27 mayo 2009. [En línea]. Available: <http://gizmos.republica.com/programas-y-aplicaciones/mysql-workbench-editor-visual-de-bases-de-datos-mysql.html>.
- [7] M. Soloriio, «Metodología en cascada,» 16 abril 2013. [En línea]. Available: <http://metodologiaencascada.blogspot.com.co/>.
- [8] W. Sagástegui Lescano, «¿Qué es y para qué sirve el lenguaje de etiquetas XML (Extensible Markup Language)?» 2016. [En línea]. Available: [https://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102:i-que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-de-etiquetas-xml-extensible-markup-language&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163](https://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=102:i-que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-de-etiquetas-xml-extensible-markup-language&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163).
- [9] J. Revelo, uso de recursos en Android, 2015. [En línea]. Available: <http://www.hermosaprogramacion.com/2015/08/uso-de-recursos-en-android/>.
- [10] Durbon, «La importancia de hacer test en el desarrollo de aplicaciones Android,» genbetadev.com., 06 septiembre 2011. [En línea]. Available: <http://www.genbetadev.com/desarrollo-aplicaciones-moviles/la-importancia-de-hacer-test-en-android>.
- [11] T. Rodríguez, «Genymotion, el emulador más rápido de Android,» 17 marzo 2014. [En línea]. Available: <http://www.xatakandroid.com/roms-android/genymotion-el-emulador-mas-rapido-de-android>.