



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

OCTUBRE 2017 – MARZO 2018

PROYECTO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

INGENIERIA EN SISTEMAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN Y AUSTISMO DE LA
ESCUELA DE EDUCACIÓN ESPECIAL “AYUDANOS A EMPEZAR” DE LA CIUDAD
DE BABAHOYO

EGRESADO:

JONATHAN JAVIER ZAMORA MILLAN

TUTOR:

ING. MARIA ISABEL GONZALES

AÑO 2017

INDICE

INDICE	ii
INDICE DE GRAFICO	iii
INDICE DE TABLA	iv
INTRODUCCION	v
1. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	1
1.1. Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés	1
1.2.1. Metodología	2
1.2.2. Arquitectura	3
1.2.3. Funciones principales.....	3
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer	4
2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	6
2.1. Definición del prototipo tecnológico.....	6
2.2. Fundamentación teórica del prototipo.....	7
2.2.1. Metodología	8
2.2.2. Arquitectura	10
2.2.3. Tecnología.....	11
2.3. Objetivos del prototipo.....	15
2.4. Diseño del prototipo	16
Fase de análisis	16
Fase de diseño	18
Fase de desarrollo	30
2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo	32
3. CAPITULO III. EVALUACION DEL PROTOTIPO.....	36
3.1. Plan de evaluación.....	36
3.2. Datos generales de la aplicación obtenidos de la prueba	45
3.3. Tiempo de lanzamiento de la aplicación	46
3.4. Validaciones a valores ingresados por el usuario.....	47
3.5. Resultados de la evaluación	48
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
4.1. Conclusiones	49
4.2. Recomendaciones.....	49
5. BIBLIOGRAFIA	50

INDICE DE GRAFICO

GRAFICO 1: Forma en que fluye la información en la aplicación	17
GRAFICO 2: Funcionalidad de usuario de Tutor	18
GRAFICO 3: Funcionalidad de usuario de Estudiante	18
GRAFICO 4: Diagrama de Caso de Uso Tutor-Estudiante	19
GRAFICO 5: Diagrama de caso de uso de Creación de usuarios de estudiantes - Tutor.....	20
GRAFICO 6: Diagrama de caso de uso de Registro de datos de estudiantes - Tutor.....	20
GRAFICO 7: Diagrama de actividades - Tutor	21
GRAFICO 8: Diagrama de actividades – Estudiante	22
GRAFICO 9: Diagrama de Secuencias – Tutor.....	23
GRAFICO 10: Diagrama de Secuencias - Estudiante	24
GRAFICO 11: Diagrama Entidad Relación	25
GRAFICO 12: Interfaz de inicio de sesión.....	30
GRAFICO 13: Interfaz de Android Studio.....	31
GRAFICO 14: Interfaz de inicio de sesión.....	32
GRAFICO 15: Listado de usuarios.....	33
GRAFICO 16: Interfaz para creación de usuarios	34
GRAFICO 17: Interfaz en donde se resuelven las actividades.....	35
GRAFICO 18: Reportes y resultados de Google Nexus 9.....	37
GRAFICO 19: Uso de CPU en Google Nexus 9	38
GRAFICO 20: Uso de memoria RAM en Google Nexus 9.....	38
GRAFICO 21: Reporte y resultados de uso en Google Nexus 10.....	39
GRAFICO 22: Detalle de error de la aplicación en Google Nexus 10.....	40
GRAFICO 23: Uso de CPU en Nexus 10.....	41
GRAFICO 24: Uso de memoria RAM en Google Nexus 10.....	41
GRAFICO 25: Reporte y resultados de uso en Moto G4 Plus	42
GRAFICO 26: Uso de CPU en Moto G4 Plus.....	43
GRAFICO 27: Uso de RAM en Moto G4 Plus	43
GRAFICO 28: Reporte y resultados de uso en Moto G	44
GRAFICO 29: Uso de CPU en Moto G.....	44
GRAFICO 30: Uso de RAM en Moto G	45
GRAFICO 31: Información general de la aplicación y detalles de compatibilidad	46
GRAFICO 32: Tiempo de lanzamiento de la aplicación	46

INDICE DE TABLA

TABLA 1: Plan de evaluación del prototipo	36
TABLA 2: Validaciones en formulario de registro de usuarios	47
TABLA 3: Validaciones en formulario de asignación de actividades.....	47

INTRODUCCION

El presente trabajo está encaminado a realizar el análisis de la forma en que se imparten conocimientos en la Escuela de educación especial “Ayúdanos a empezar”, a los niños con síndrome de Down y Autismo, para poder realizar la propuesta de elaboración de una aplicación móvil para el sistema operativo Android, misma que servirá de ayuda en los métodos de enseñanza-aprendizaje y buscará captar la atención de los niños para que reciban una educación interactiva que mejore su motivación por aprender y de este modo mediante métodos lúdicos mantener sus mentes despiertas y atentas a recibir el conocimiento.

Durante el desarrollo de este trabajo, se trabajará en colaboración con los docentes de la institución educativa para poder recolectar la información necesaria para el desarrollo de una aplicación que sea capaz de captar la atención de los niños para así cumplir con el objetivo de tener su atención y que puedan aprender eficazmente, además, se planea realizar las pruebas necesarias con los niños para de este modo finalmente entregar una aplicación optima que cumpla con los requisitos de enseñanza.

La aplicación no pretende ser un método definitivo para la enseñanza, sino que su objetivo es ser un complemento mediante el cual los niños puedan poner en práctica sus conocimientos para poder reforzarlos o mejorarlos si es necesario, pues en la actualidad con la creciente aparición de tecnología, el mundo nos exige ser personas con conocimientos en el uso de la misma, por esta razón nos vemos en la tarea de ser inclusivos con los niños con síndrome de Down y Autismo pues ellos necesitan de otros métodos para poder aprender a hacer uso de las diferentes tecnologías y de las herramientas que éstas nos ofrecen.

1. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1.Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés

La inclusión social de los niños con síndrome de Down o autismo comienza desde la familia, ya que la aceptación de sus parientes ayuda en el proceso de integración escolar y es un paso más hasta llegar a la etapa adulta en donde empiezan a participar en la sociedad como ciudadanos en uso de derecho. Pero este proceso se ve afectado si en la fase de educación, en la cual se encuentran con otros niños que llegan a ser preparados para afrontar a la vida cotidiana de la sociedad, no tienden a recibir una educación en un entorno acogedor que haga que se mantengan atentos al aprendizaje.

Según el Consejo Nacional para la igualdad de Discapacidades (CONADIS), en el Ecuador, hasta septiembre del 2017, existían alrededor de 427.826 personas con discapacidad, de las cuales el 46,80% poseen discapacidad física, el 22,56% discapacidad intelectual, 12,86% discapacidad auditiva, 11,84% discapacidad visual, 4,62% discapacidad psicosocial y el 1,31% discapacidad de lenguaje.

Además, según datos del CONADIS, la provincia de Los Ríos cuenta con un total de 20.929 de personas con algún tipo de discapacidad, las cuales representan al 4.89% del total del país, de ese número, el 12,63% pertenece al grupo comprendido entre las edades de 4 a 19 años, es decir, niños y adolescentes en edad escolar; añadido a estos datos, se puede agregar que en el cantón Babahoyo se encuentra un total de 5.351 de personas con discapacidad y el 10,77% de ese número, son niños y adolescentes entre 4 y 17 años.

Sabiendo esto, se toma la iniciativa de desarrollar una aplicación cuyo prototipo va a ser implementado en la Escuela de Educación Especial “Ayúdanos a empezar” de la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos y pretende ser un complemento en los métodos de enseñanza-

aprendizaje de los niños con síndrome de Down y autismo para que de este modo los niños puedan poner en práctica sus conocimientos teóricos y además puedan aprender a hacer uso de herramientas tecnológicas, esto de manera lúdica ya que así se capta su atención y se despierta su interés por el aprendizaje y los dispositivos tecnológicos a la vez que se les enseña a dar un buen uso a estos equipos para que en un futuro cercano, puedan integrarse a la sociedad de manera que se puedan sentir cómodos y útiles en la misma.

1.2. Establecimiento de requerimientos.

Luego de haber dialogado con docentes de la Escuela de Educación Especial “Ayúdanos a empezar” se ha podido determinar que la aplicación necesita como mínimo incluir las siguientes características:

- Contener actividades relacionadas con las materias que son impartidas a los niños, tales como sociales, lenguaje y matemáticas.
- Poseer interfaz intuitiva para el fácil manejo por parte de los niños y los docentes guías.
- Contar con interfaces atractivas a la vista de los niños, entiéndase por esto, incluir colores vivos, imágenes animadas, etc.
- Disponer de varios niveles de educación para conseguir el progreso del conocimiento de los estudiantes.
- Los aciertos o fallos deben mostrarse de manera animada a los niños, de modo que puedan intuir fácilmente si contestaron correctamente una actividad o a su vez, cometieron algún error.

1.2.1. Metodología

Para el desarrollo de la presente aplicación móvil se hará uso de la metodología “*Mobile-D*” debido a que ésta, permite conseguir tiempos de desarrollo rápidos en equipos

muy pequeños, basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: extreme programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process(RUP), de las cuales se derivan características como las prácticas de desarrollo utilizadas en la programación extrema, aportes en términos de escalabilidad por parte de las Crystal Methodologies y el ciclo de vida de software, se encuentra basado en las RUP.

1.2.2. Arquitectura

Debido a la estructura que debe tomar la información a ser manejada por este software, se ha decidido hacer uso de una arquitectura Modelo-Vista-Controlador, puesto que al ser una aplicación nativa para el sistema operativo Android, este patrón de diseño nos permitirá mantener las diferentes clases de una forma mejor organizada y así poder acceder a ellas más fácilmente y poder también interpretar de una mejor manera el código de las diferentes interfaces, además de que va a implementarse una base de datos para llevar el registro de progresos de los alumnos y este tipo de arquitectura está pensado para agilizar los procesos requeridos por las bases de datos, dado que nos permite la reutilización de código optimizando así de manera eficaz las actividades que se ejecutaran por parte de la aplicación.

1.2.3. Funciones principales

Las actividades que se pueden realizar con la aplicación están distribuidas en los usuarios que harán uso de la aplicación y que están organizados de la siguiente manera:

- ❖ Docente guía:
 - Creación o eliminación de usuarios para los alumnos que harán uso de la aplicación en el dispositivo en que sea instalada.
 - Activación o inactivación de las asignaturas de las cuales puede realizar actividades el alumno.

- Revisar el registro de progreso que tienen los diferentes usuarios (alumnos) de la aplicación.
 - Restablecer los avances de los diferentes usuarios registrados en la aplicación.
 - Inicio de sesión en la aplicación al estudiante.
- ❖ Alumno:
- ✓ Solución de actividades que se hayan programado por parte del docente guía.

1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer

Cada vez es más frecuente ver a niños de muy temprana edad utilizando estos dispositivos móviles con una facilidad tal, que supera a varios adultos promedio, ya que pertenecen a una generación que nació inmersa en una era tecnológica en donde encuentran aparatos electrónicos en todos lados, esto puede deberse en gran parte a que estos aparatos traen una interfaz bastante amigable y que se basa en gran parte en iconos lo suficientemente explícitos para poder reconocer la función de cada uno.

Es por este motivo que se decide elaborar esta propuesta de elaborar una herramienta que servirá como complemento de aprendizaje que estará dirigida a los dispositivos móviles, más exactamente a las tablets que usan como sistema operativo, Android. Ya que la atención disminuye en tareas monótonas o repetitivas. En el caso de los niños con síndrome de Down se produce ese mismo efecto, incluso ampliado por sus mayores dificultades para centrarse en lo que hacen, con lo cual en actividades reiterativas su atención se reduce también notablemente. (Ruiz Rodríguez, 2013). Esta herramienta estará dirigida a su uso por parte de los niños con síndrome de Down o autismo, y de manera indirecta también por los docentes o tutores ya que ellos deben servir de apoyo para los niños a la hora de usar la aplicación.

Por lo antes expuesto, se puede determinar que el uso de una herramienta de este tipo, podría influir de manera positiva en la educación de los niños con capacidades especiales y que podría mejorar significativamente la forma en que se los relaciona con el mundo tecnológico ya que el objetivo de su educación, es su posterior inclusión en la sociedad para su participación de manera proactiva.

En cuanto a hardware, la aplicación debe funcionar bajo el sistema operativo Android debido a que hasta febrero del 2017, según estudio realizado por (Gartner, 2017), Android lidera las ventas de dispositivos móviles con 81,7% del mercado frente a un 17,9% por parte de iOS, además por su versatilidad y accesibilidad económica pues se pueden encontrar variedad de dispositivos en diferentes marcas y modelos que se ajustan a la necesidad económica de cada persona, agregado a todo esto, el hecho de ser un sistema operativo Open Source, hace que se puedan desarrollar aplicaciones sin necesidad de adquirir licencias de desarrollo y que además puedan instalarse libremente en los dispositivos.

Debido a que la aplicación va a contar con diferentes interfaces animadas e incluirá muchas imágenes, el dispositivo debe contar con un buen procesador que sea capaz de hacerla funcionar correctamente sin congelamientos ni bloqueos y por eso debe al menos ser de doble núcleo con una frecuencia de 1.2GHz, además de tener una buena memoria RAM de al menos 512Mb para que pueda abastecer los procesos y en memoria interna como mínimo 4Gb para ir llevando el registro de los progresos sin que se interfiera con el normal funcionamiento del dispositivo y debido a que la aplicación tiene como fin el uso por parte de niños con síndrome de Down o autismo, se recomienda una pantalla de al menos 5.5 pulgadas para facilitar la correcta visualización de los componentes y así garantizar una mejor interacción.

2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1. Definición del prototipo tecnológico

La presente investigación arrojará como resultado el prototipo de una aplicación que va a servir como complemento en la educación de los niños con síndrome de Down y autismo y que va a ejecutarse en dispositivos móviles, la misma proporcionará actividades las cuales los niños tendrán que resolver para ir evaluando sus progresos en el aprendizaje de diferentes temas, mismos que van a ser proporcionados por los docentes para la elaboración del prototipo.

Para esto, la aplicación va a tener una interfaz diferente para los alumnos y para el tutor, de este modo el tutor va a poder evaluar el avance de sus alumnos y va a poder observar los errores que ellos pudieran tener en cuanto a conocimiento para poder reforzar esos temas y evitar que los niños se queden con dudas de las clases impartidas, es por eso que la aplicación va a tener actividades de diferentes temáticas que son impartidas a los estudiantes en clases para llegar a ellos mediante actividades entretenidas que llamen su atención y logren que interactúen con la aplicación para poder mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y puedan educarse de una mejor manera.

Esta aplicación va a ser de utilidad para los docentes de la Escuela de Educación “Ayúdanos a empezar” ya que con el uso de dicha aplicación podrán ir revisando el avance en el aprendizaje de los niños, utilizándola como complemento de enseñanza en sus clases para de este modo detectar aquellas falencias que requieran de un repaso para poder ser entendidas por completo y así no queden dudas.

La aplicación será desarrollada en lenguaje java para Android de modo que será capaz de funcionar en cualquier dispositivo que cumpla con las características mínimas y corra el

sistema operativo Android, además poseerá una base de datos elaborada en SQLite, misma que es utilizada cuando se trata de aplicaciones móviles que requieren de una base de datos.

2.2.Fundamentación teórica del prototipo

La atención es la puerta de entrada de la estimulación a nuestra consciencia. De ahí el papel primordial que desempeña en el aprendizaje. Los niños con síndrome de Down tienen dificultades tanto para centrar su atención como para mantenerla. De la infinidad de tareas que desempeña nuestro cerebro la atención es, probablemente, la más crucial, pues es la puerta de entrada de la información para la ejecución del resto de las funciones que ha de llevar a cabo. Es una actividad mediadora que participa en todos los procesos cognitivos, teniendo un parentesco y una relación muy directa con algunos como la percepción y la memoria, en los que realiza un servicio de selección inicial. De ahí la importancia esencial que adquiere esta capacidad para el adecuado funcionamiento cerebral. (Ruiz Rodríguez, 2013)

Los principales componentes de este auténtico reto incluyen: a) la voluntad del personal escolar para incorporar las prácticas inclusivas, b) la identificación y provisión de los correspondientes servicios, c) la identificación de los apoyos, y d) el conocimiento y experiencia de los maestros para asegurar que los servicios se aprovechan adecuadamente. Pero hemos de añadir: ‘La importancia de dotar adecuadamente de apoyos escolares a los profesores... va por detrás en importancia a las actitudes de los profesores respecto a la inclusión’. (Farager & Clarke, 2015)

Las TIC’s, sin duda, están cambiando la sociedad, la educación, la formación, el trabajo y la manera de recibir y procesar la información. Palabras como tablet, informática, Smartphone o internet ya son usuales y a nadie le sorprenden. Las personas con discapacidad y las personas mayores se están viendo afectadas por esta revolución tecnológica, de la misma manera que cualquier otro ciudadano, pero son ellas los que necesitan en mayor medida

beneficiarse del enorme potencial que ofrecen. Para ello las TIC's no sólo sirven para potenciar sus capacidades, sino también para paliar y compensar posibles limitaciones. (Álvarez, 2016)

La tecnología es de gran ayuda en las tareas académicas ya que posee una variedad de herramientas, sobre todo a medida que aumenta el nivel de formación y que se obtienen más responsabilidades y compromisos. Los ordenadores, tablets, pendrives, calculadoras, impresoras y otras herramientas son necesitadas en el hogar, ya que serán de utilidad a la hora de volver a las clases. (El tiempo, 2013)

2.2.1. Metodología

Una metodología especialmente diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles, recibe el nombre de Mobile-D y es propuesta por Pekka Abrahamsson y su equipo del VTT (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, en inglés Technical Research Centre of Finland) en Finlandia que lideran una corriente muy importante de desarrollo ágil muy centrada en las plataformas móviles. El método se basa en prácticas ágiles como Extreme Programming y crystal; las prácticas asociadas a Mobile-D incluyen desarrollo basado en pruebas, la programación en parejas, integración continua y refactorización, así como las tareas de mejora de procesos de software; según Abrahamsson, Mobile-D debe ser utilizado por un equipo de no más de diez desarrolladores, trabajando en conjunto para suministrar un producto listo en un plazo máximo de diez semanas.

Mobile-D consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas. En la *primera fase, Explorar*, el equipo de desarrollo debe generar un plan y establecer las características del proyecto. Esto se realiza en tres etapas: establecimiento de actores, definición del alcance y el establecimiento de proyectos. Las tareas asociadas a esta fase incluyen el establecimiento del cliente (los clientes que toman parte activa en el proceso

de desarrollo), la planificación inicial del proyecto y los requisitos de recogida, y el establecimiento de procesos.

En la siguiente fase, **iniciación**, los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones (incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo). Esta fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.

En la fase de **producción** se repite la programación de tres días (planificación, trabajo, liberación) se repite iterativamente hasta implementar todas las funcionalidades. Primero se planifica la iteración de trabajo en términos de requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano. Las tareas se llevarán a cabo durante el día de trabajo, desarrollando e integrando el código con los repositorios existentes. Durante el último día se lleva a cabo la integración del sistema (en caso de que estuvieran trabajando varios equipos de forma independiente) seguida de las pruebas de aceptación.

En la fase de **estabilización**, se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente. Esta será la fase más importante en los proyectos multi-equipo con diferentes subsistemas desarrollados por equipos distintos. En esta fase, los desarrolladores realizarán tareas similares a las que debían desplegar en la fase de “producción”, aunque en este caso todo el esfuerzo se dirige a la integración del sistema. Adicionalmente se puede considerar en esta fase la producción de documentación.

La última fase, **prueba y reparación del sistema**, tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema. El producto terminado e integrado se prueba con los requisitos de cliente y se eliminan todos los defectos encontrados. (Balaguera, 2013)

2.2.2. Arquitectura

En la arquitectura de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) todos los componentes del programa a desarrollar, deben ubicarse dentro de una de las 3 categorías: el modelo de datos, la vista o el controlador. Los objetos pertenecientes al modelo se encargan de guardar los datos de la aplicación y de la lógica de negocio, la función de éstos son el almacenar y administrar los datos. En Android estas clases se crean desde cero por el desarrollador, a este conjunto de objetos, se les denominará como Capa del Modelo de Datos.

Cada cosa que va a representarse en la pantalla y a mostrarse al usuario final, va a pertenecer a las vistas. Todo este conjunto de objetos que vayan a servir como presentación de los datos, va a pertenecer a la capa de Presentación o Visualización.

Por último, la capa de los Controladores, está conformada por aquellos objetos que servirán de conexión entre las vistas y los datos, se encargarán de responder a los eventos originados por los usuarios en la capa de presentación y gestionarlos con los datos del modelo de datos.

La distribución de todo el código en Clases, nos facilita la interpretación de la aplicación para administrar de mejor manera las distintas partes que la componen, ya que en lugar de tener que pensar en variables y métodos, solo nos debemos de centrar en las clases que se encargan que determinado segmento de la aplicación. Además, esta forma de organización en capas no permite diseñar de una manera más cómoda ya que nos permite reutilizar el código que se necesita utilizar muchas veces en distintas partes de la aplicación. (Hermoza, 2017)

2.2.3. Tecnología

Android

Hace unos años, Google decidió que debía expandir su negocio hasta los móviles y que mejor estrategia que crear un sistema operativo móvil propio, gratis y con varios de los más grandes fabricantes de teléfonos móviles como respaldo. Así nace Android, un sistema operativo móvil *Open Source*, basado en Linux, que revolucionó el mercado de los Smartphones e inició una carrera tecnológica que continúa hoy en día. (Pérez, 2015)

Open Source

Se denomina Open Source a aquellos programas informáticos que brindan acceso al código fuente del mismo, esto permite que sea más fácil realizar modificaciones por desarrolladores que no son parte de los creadores de dichas aplicaciones.

Además, es importante recalcar que existe una diferencia entre Open Source y el Software Libre, éste último posee la característica de que puede ser descargado de manera gratuita y del mismo modo ser distribuido libremente, en cambio los programas Open Source pueden obtenerse gratuitamente, puede obtenerse de manera comercial o a su vez, requerir de una autorización para poder ser modificados. (Porto & Gardey, 2014)

¿Qué son las aplicaciones?

También llamadas apps, se encuentran en los dispositivos móviles desde hace un tiempo, venían incluidas desde la aparición de los sistemas operativos de Nokia o BlackBerry años atrás. Los teléfonos de esa época, poseían pantallas pequeñas y pocas veces táctiles, ahora llamados *feature phones*, a diferencia de los actuales *smartphones*. Sin embargo, las

aplicaciones siguen siendo un software normal, debido a que vendrían siendo lo mismo que representan para las computadoras de escritorio, los programas. (Cuello & Vittone, 2013)

Aplicaciones nativas

Son aquellas que se elaboran utilizando las herramientas que proporcionan cada sistema operativo a los desarrolladores, mismas que son denominadas SDK (Software Development Kit). De este modo existen herramientas de desarrollo distintas para Android, iOS o Windows Phone y por lo consiguiente las aplicaciones nativas se desarrollan específicamente para cada plataforma. (Cuello & Vittone, 2013)

Ventanas de las aplicaciones nativas

El desarrollo de aplicaciones nativas se refiere a hacer el uso de las herramientas del lenguaje nativo de la plataforma para realizar la construcción de la misma, de este modo los ofrece estas ventanas:

- ✓ Se trabaja directamente con las funciones que incorpora el sistema operativo y su respectivo SDK, por lo que no tenemos límites durante el desarrollo.
- ✓ Se ofrece una mejor experiencia de usuario y el entorno de visual posee un completo rendimiento.
- ✓ Se puede hacer uso de los sensores y hardware del equipo además del uso del hardware externo.
- ✓ Se pueden aprovechar de las funcionalidades del dispositivo. (3Androides, 2017)

Java

Java es un lenguaje para desarrollo que se basa en el paradigma orientado a objetos, mismo que se popularizó a partir del lanzamiento de su primera versión comercial y que tuvo una gran difusión, la JDK 1.0 en el año 1996. En la actualidad es uno de los más utilizados para el desarrollo de software en todo el mundo. (Rodríguez, 2016)

Esta tecnología está compuesta con una variedad de productos basados en el poder de la red y posee la idea de que el software debería ser capaz de correr en diferentes máquinas, sistemas y dispositivos. Los diferentes dispositivos comprenden: ordenadores, servidores, notebooks, PDA (Palm), teléfonos móviles, TV, frigoríficos y todo lo que sea posible. Los programas de Java se ejecutan en diferentes entornos a través de un componente llamado plataforma JVM (Java Virtual Machine) que es una especie de traductor de instrucciones específicas del código Java para cada sistema y dispositivo. (Arias, 2014)

Entorno de desarrollo

Se refiere a un entorno de programación que fue empaquetado para su uso como un software de aplicación, es decir, posee un editor de texto, un compilador, un depurador y además de un constructor de interfaz gráfica (GUI). (García, 2013)

Incluso aunque es posible desarrollar completamente una aplicación mediante un editor de texto básico y una línea de comandos para realizar la compilación, resulta mucho más cómodo utilizar un entorno de desarrollo, que le facilitará la escritura, la compilación y la depuración de sus aplicaciones. (HEBUTERNE, 2016)

Android Studio

Android Studio está basado en el entorno de desarrollo IntelliJ IDEA, de la compañía JetBrains. Distribuido gratuitamente por Google, integra varias herramientas que cubren las necesidades esenciales del desarrollador:

- El motor de producción (Build system, en inglés) Gradle, que permite producir varias versiones de una misma aplicación.
- Una herramienta para construir las interfaces de usuario visualmente.
- Un conjunto de plantillas de aplicación que integran las principales estructuras de código abierto utilizadas en el desarrollo de Android. (HEBUTERNE, 2016)

SQLite

SQLite es un motor de bases de datos SQL embebido. Es usado por empresas destacadas como Adobe en Adobe Integrated Runtime (AIR); Airbus, en su software vuelo; Python funciona con SQLite; PHP; y muchos otros. En el dominio móvil, SQLite es una elección muy popular cerca de varias plataformas por su naturaleza ligera. Apple lo usa en el iPhone y Google en el sistema operativo Android.

Es usado como un archivo de formato de aplicación, una base de datos para gadgets electrónicos, una base de datos para sitios web, y como una RDBMS (Sistema manejador de bases de datos relacionales) empresarial. ¿Que hace que SQLite sea tan interesante de escoger por estas y muchas otras compañías?

- **Cero configuraciones:** Está diseñado de manera que no necesita archivo de configuración
- **No-copyright:** En lugar de una licencia, viene con un beneficio, el código fuente es de dominio público.

- **Multiplataforma:** Los archivos de bases de datos de un sistema pueden ser movidos a un sistema corriendo una arquitectura diferente sin ninguna molestia.
- **Compacto:** Una base de datos SQLite es un ordinario archivo de disco simple.
- **A prueba de tontos:** El código base está bien comentado, fácil de entender, y modular. (Aditya & Karn, 2014)

SQLite es una librería de software escrito en C. Fue desarrollado por D. Richard Hipp en 2000 originalmente como parte de un contrato con la armada de los Estados Unidos que fue implementado por Dinámicas Generales. Hoy consiste en unas 184.000 líneas de código. SQLite esta en el dominio público, así que puede ser usado por cualquier. Puedes compilar el código fuente en una librería que, a su vez, puedes usar en un programa de aplicación. A pesar de que puedas encontrar referencias de SQLite como un DBMS (Sistema manejador de bases de datos por sus siglas en inglés), es, estrictamente hablando, solo una librería. El contenedor en la que esta librería está compilado, provee las funcionalidades importantes de un DBMS. (Feiler, 2015)

2.3.Objetivos del prototipo

- Desarrollar una aplicación móvil capaz de captar la atención de niños con síndrome de Down o autismo para mejorar el aprendizaje de asignaturas básicas.
- Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños con síndrome de Down o autismo mediante la tecnología para que en el futuro puedan integrarse a la sociedad tecnológica.

2.4.Diseño del prototipo

Los niños con síndrome de Down o Autismo tienden a tener problemas de atención por lo que la aplicación a elaborar intenta solucionar este problema por medio de actividades educativas recreativas que fomentan el uso de la tecnología de manera efectiva, de este modo, se obtienen dos beneficios, los niños se mantienen entretenidos mientras aprenden o refuerzan sus conocimientos sobre sociales, lenguaje y matemáticas; y aprenden a hacer uso de dispositivos tecnológicos.

Para el desarrollo de esta aplicación se tendrán en cuenta tres etapas principales:

Fase de análisis

Según análisis realizado en la Escuela de Educación Especial “Ayúdanos a empezar”, se pudo determinar que los niños con síndrome de Down o Autismo por lo general tienen menor índice de atención que el resto de personas, por lo que resulta más trabajoso poder enseñarles, es por este motivo que se decide realizar este proyecto para poder enseñarles cosas de conocimiento general mediante una aplicación móvil que al mismo tiempo servirá para que los niños puedan hacer uso de tecnología móvil y conozcan cómo debería ser el uso correcto de estos dispositivos.

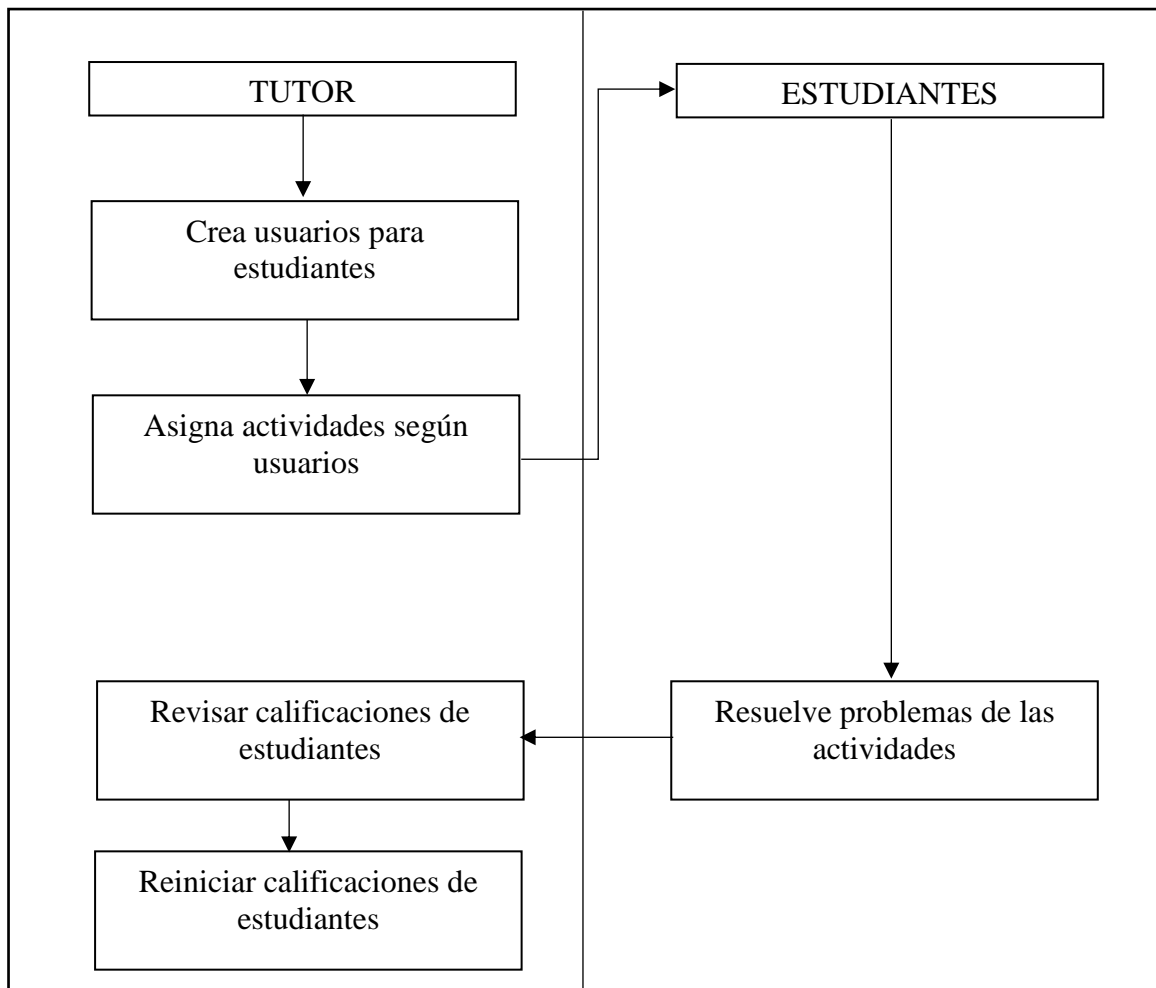


GRAFICO 1: Forma en que fluye la información en la aplicación

Desarrollado por Jonathan Zamora

Fase de diseño

En esta etapa vamos a detallar los procesos que realiza cada usuario de la aplicación ya que cada uno tendrá accesos distintos de acuerdo al rol que tiene en el uso de la aplicación. Esta aplicación va a ser usada por dos tipos de usuarios: Tutor y Estudiantes.

FUNCIONALIDADES DE LA APLICACION	<p>Ingreso al sistema Tutor</p> <p>Creación de usuarios para estudiantes Modificación de datos de usuarios de estudiantes Asignación de actividades para estudiantes Revisar calificaciones de estudiantes Reiniciar calificaciones de estudiantes</p>
----------------------------------	--

GRAFICO 2: Funcionalidad de usuario de Tutor

Desarrollado por Jonathan Zamora

FUNCIONALIDADES DE LA APLICACION	<p>Ingreso al sistema Estudiante</p> <p>Resolución de problemas en las actividades</p>
----------------------------------	--

GRAFICO 3: Funcionalidad de usuario de Estudiante

Desarrollado por Jonathan Zamora

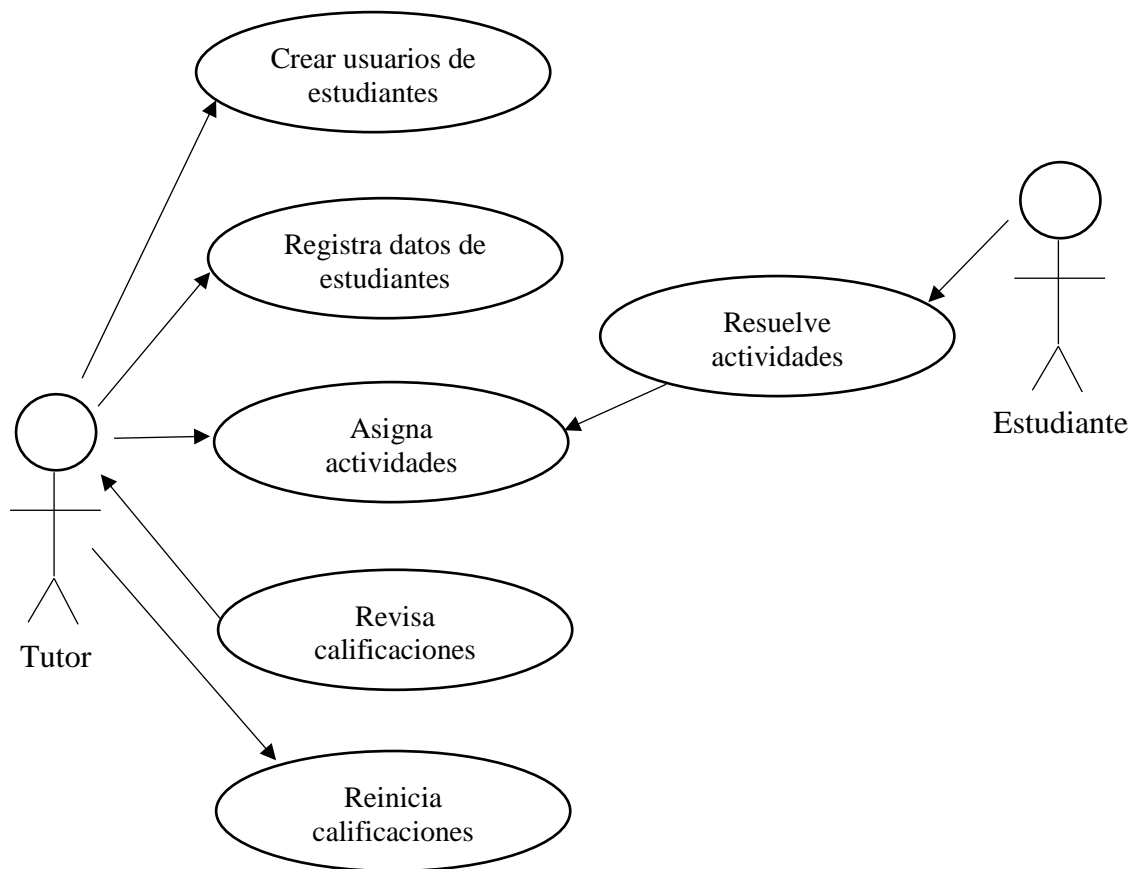
Diagramas de caso de uso

GRAFICO 4: Diagrama de Caso de Uso Tutor-Estudiante

Desarrollado por Jonathan Zamora

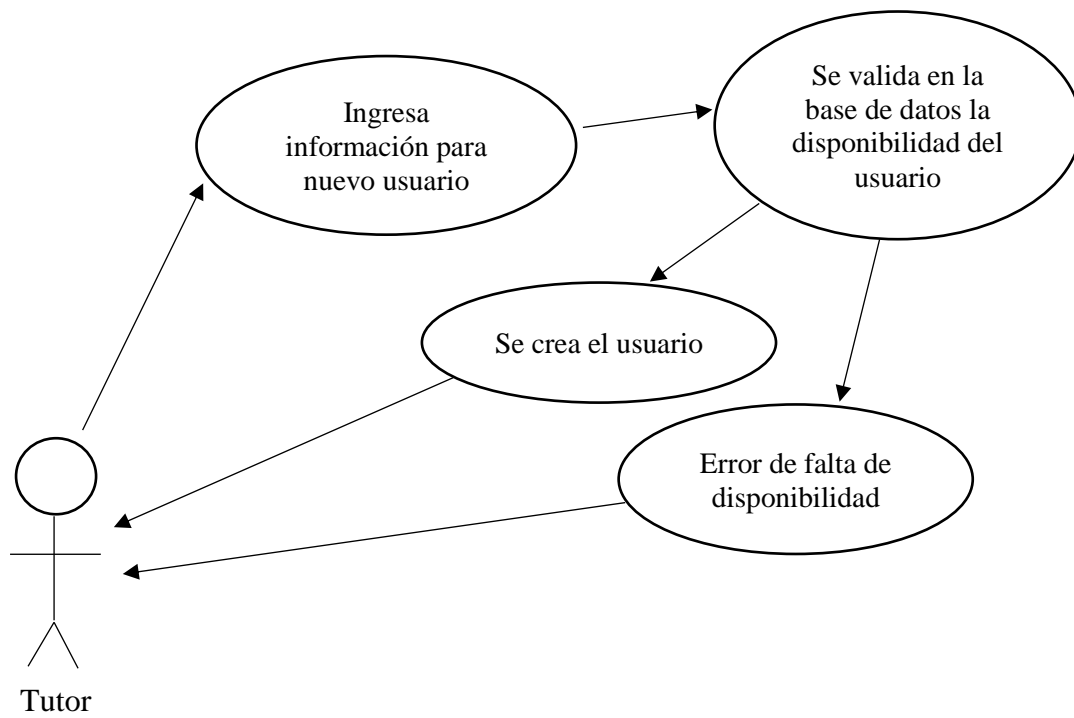


GRAFICO 5: Diagrama de caso de uso de Creación de usuarios de estudiantes - Tutor

Desarrollado por Jonathan Zamora

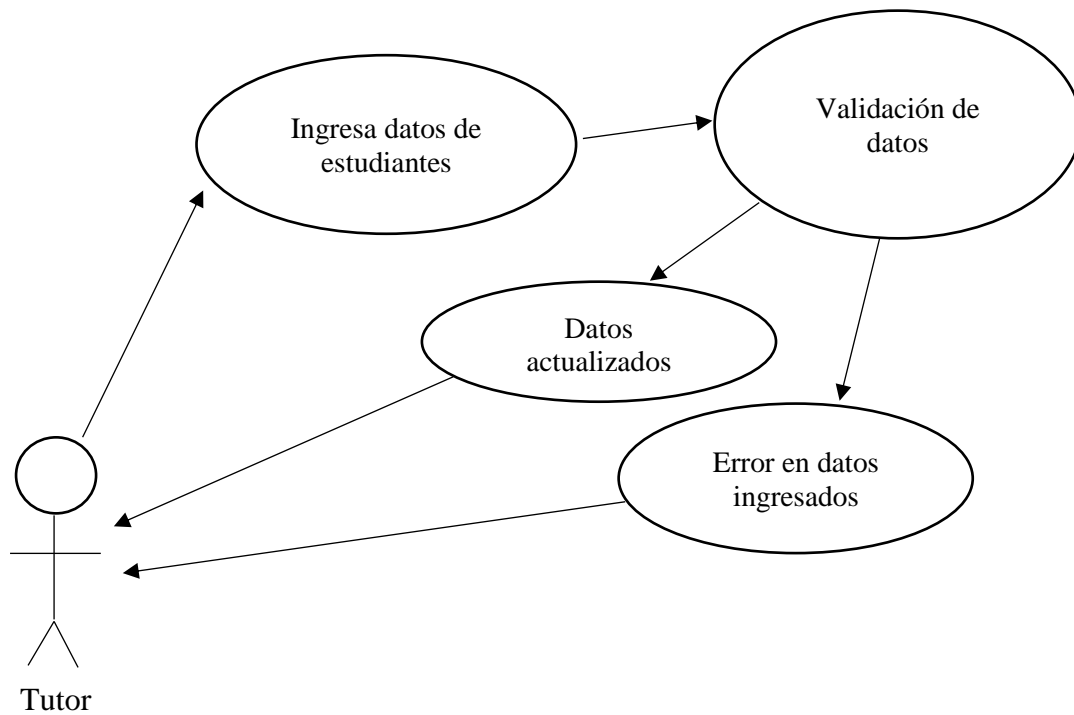


GRAFICO 6: Diagrama de caso de uso de Registro de datos de estudiantes - Tutor

Desarrollado por Jonathan Zamora

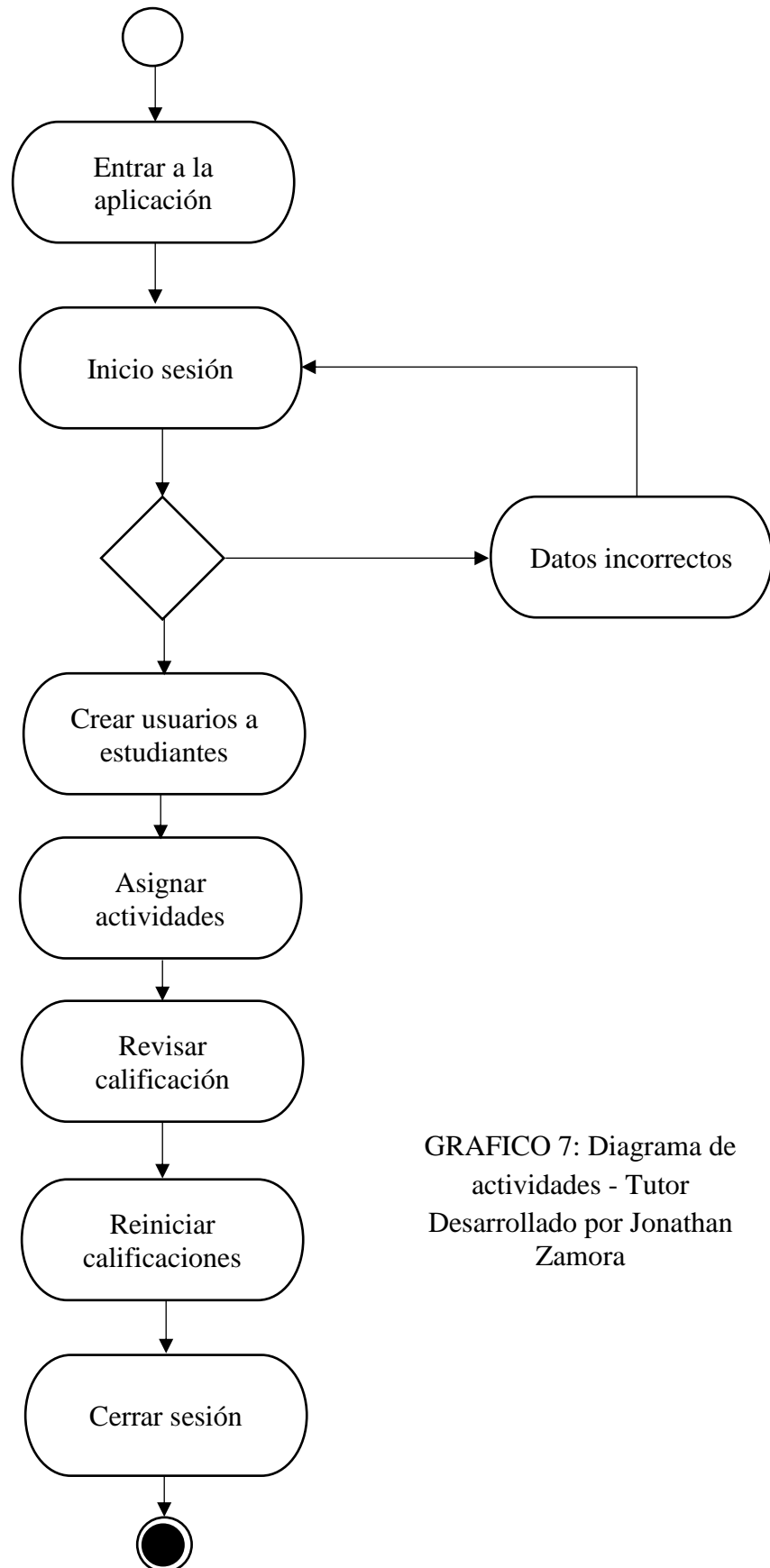
Diagramas de Actividades

GRAFICO 7: Diagrama de actividades - Tutor
Desarrollado por Jonathan Zamora

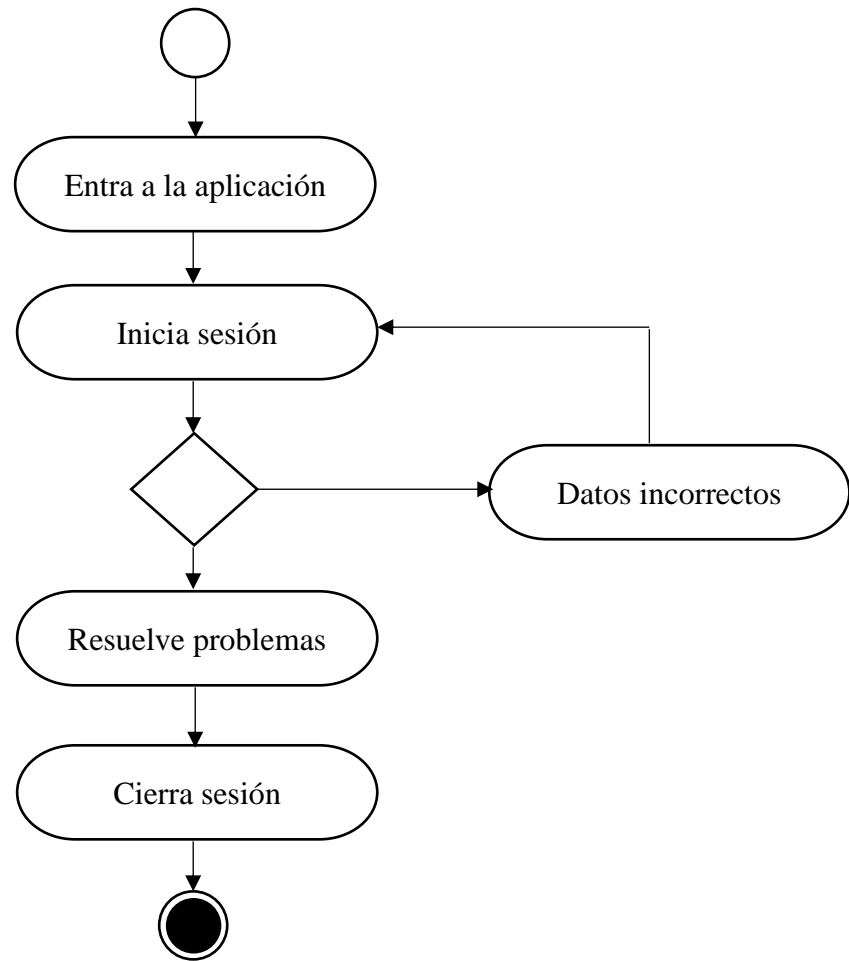


GRAFICO 8: Diagrama de actividades – Estudiante
Desarrollado por Jonathan Zamora

Diagramas de secuencia

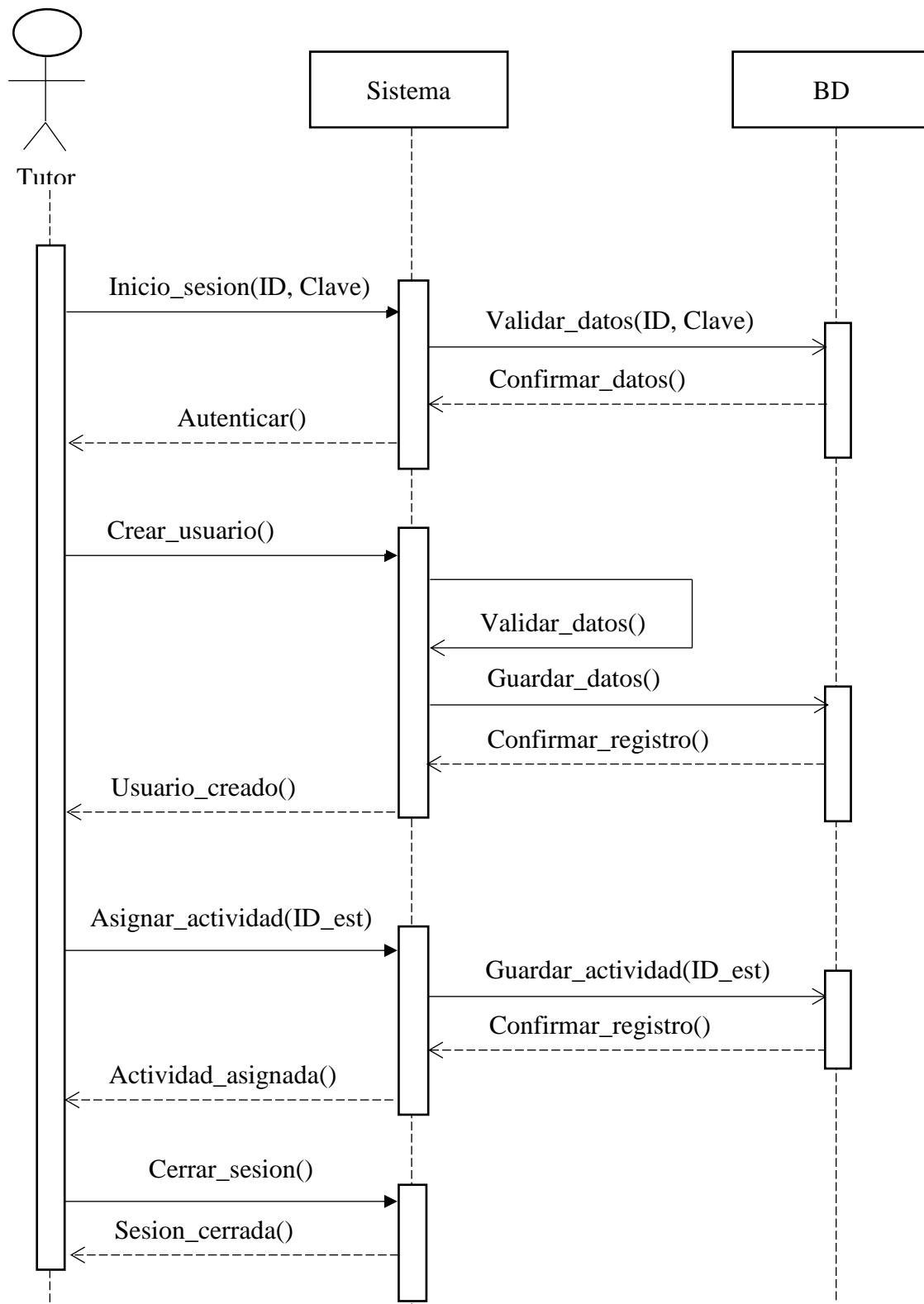


GRAFICO 9: Diagrama de Secuencias – Tutor

Desarrollado por Jonathan Zamora

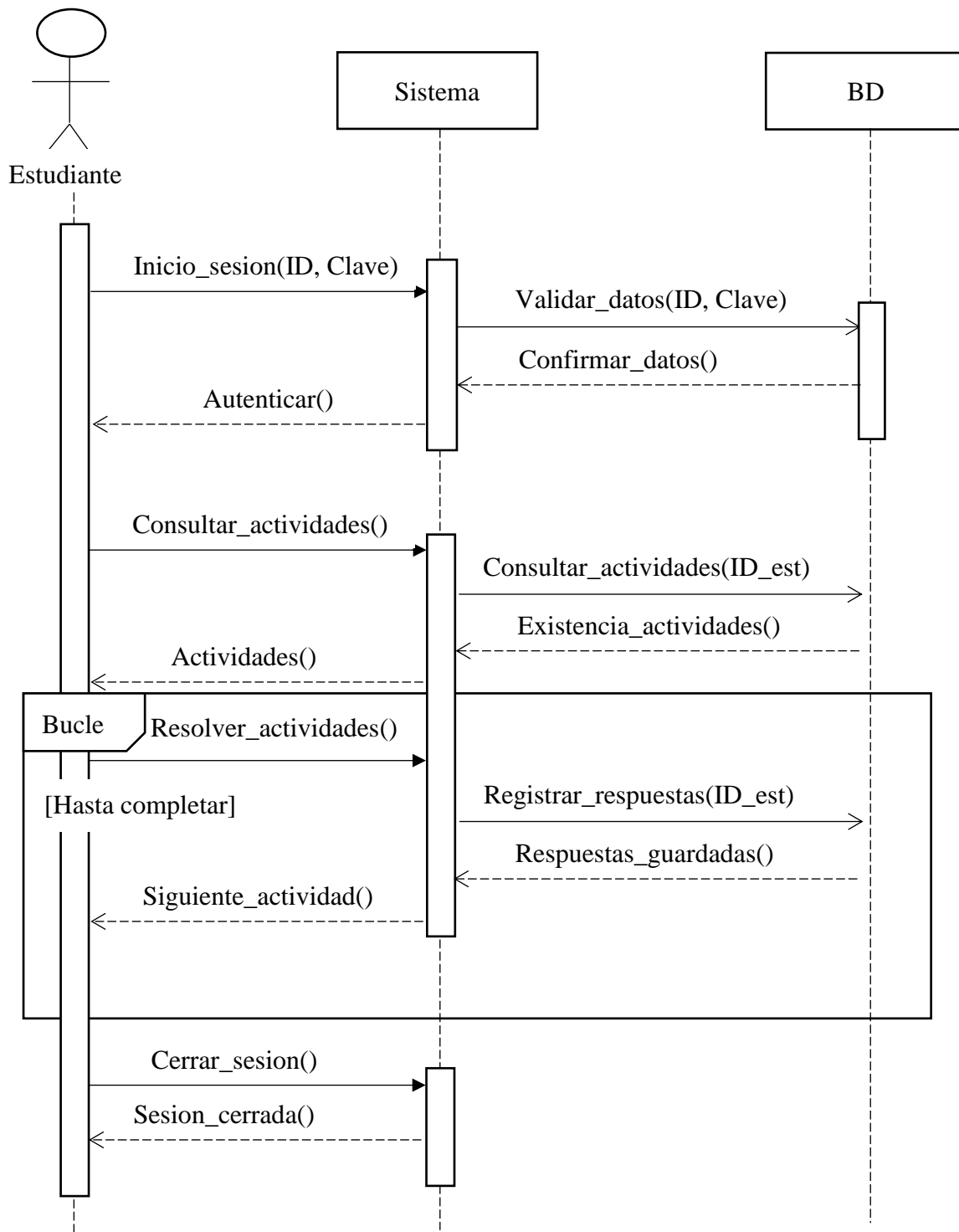


GRAFICO 10: Diagrama de Secuencias - Estudiante

Desarrollado por Jonathan Zamora

Diagrama Entidad Relación de la base de datos

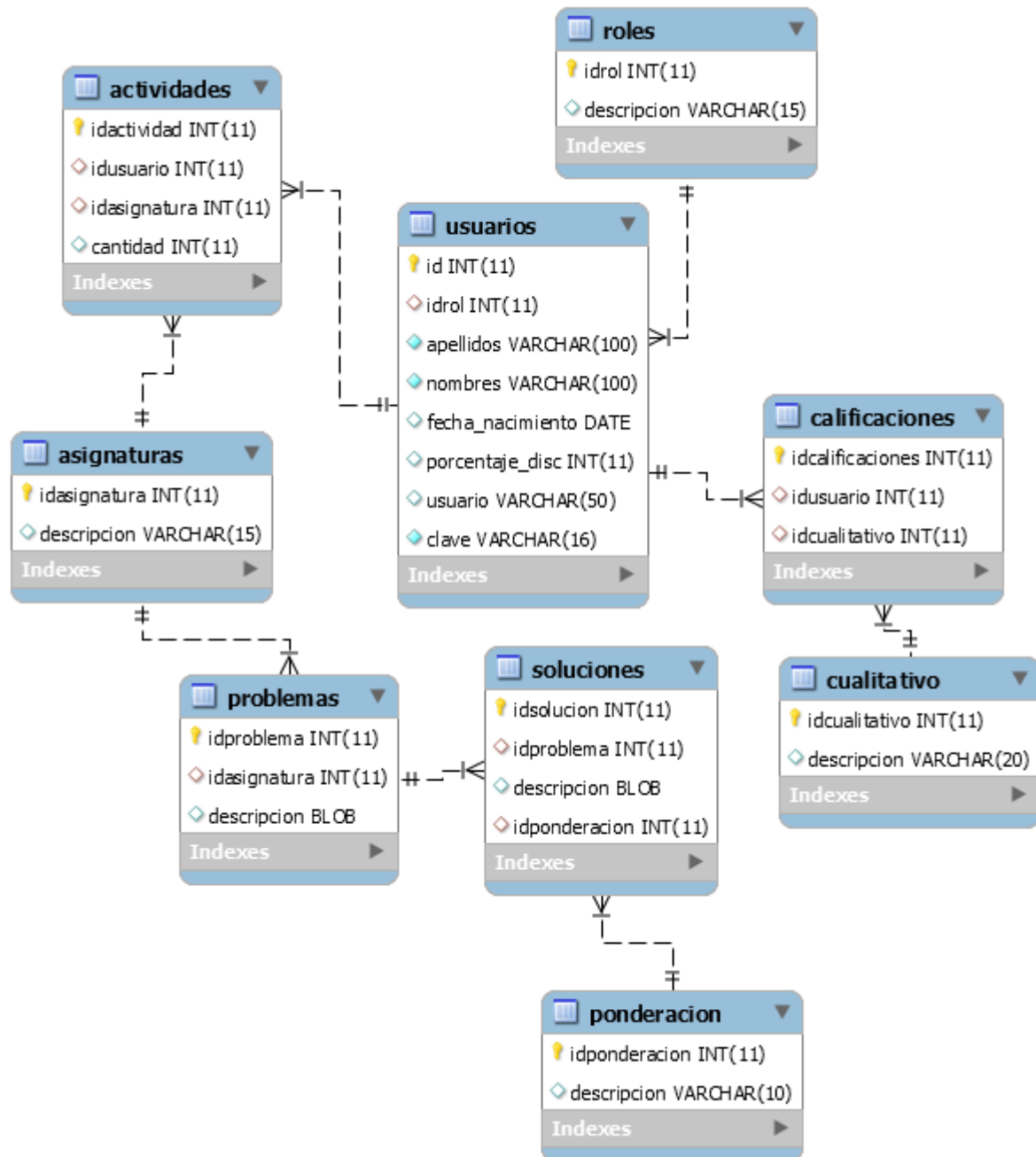


GRAFICO 11: Diagrama Entidad Relación

Desarrollado por Jonathan Zamora

Script de la base de datos

```
create database Educacion;
```

```
create table roles(
```

```
idrol int primary key,
```

```
descripcion varchar(15)
```

```
);
```

```
insert into roles values(1,'ADMINISTRADOR'),(2,'ESTUDIANTE');
```

```
create table asignaturas(
```

```
idasignatura int primary key,
```

```
descripcion varchar(15)
```

```
);
```

```
insert into asignaturas values(1,'MATEMATICAS'),(2,'LENGUAJE'),(3,'SOCIALES');
```

```
create table ponderacion(
```

```
idponderacion int primary key,
```

```
descripcion varchar(10)
```

```
);
```

```
insert into ponderacion values(1,'CORRECTO'),(2,'INCORRECTO');
```

```
create table usuarios(
```

```
id      int primary key not null,
```

```
idrol  int,
```

```
apellidos  varchar(100) not null,
```

```
nombres    varchar(100) not null,
```

```
fecha_nacimiento date,
```

```
porcentaje_disc    int,
```

```
usuario varchar(50),
```

```
clave varchar(16) not null,
```

```
constraint fk_usuarios_rols foreign key(idrol) references roles(idrol)
```

```
);
```

```
insert into usuarios values(1,1,'DEL SISTEMA','ADMINISTRADOR','1995-06-18',NULL,'TUTOR','TUTOR2018');
```

```
create table cualitativo(
```

```
idcualitativo int primary key,
```

```
descripcion varchar(20)
```

```
);
```



```
insert into cualitativo values(1,'SATISFATORIO'),(2,'BIEN'),(3,'EXCELENTE');
```

```
create table calificaciones(
```

```
idcalificaciones int primary key,
```

```
idusuario int,
```

```
idcualitativo int,
```

```
constraint fk_calificaciones_usuarios foreign key(idusuario) references usuarios(id),
```

```
constraint fk_calificaciones_cualitativo foreign key(idcualitativo) references  
cualitativo(idcualitativo)
```

```
);
```

```
create table problemas(
```

```
idproblema int primary key,
```

```
idasignatura int,
```

```
descripcion blob,
```

```
constraint fk_problemas_asignaturas foreign key(idesignatura) references  
asignaturas(idesignatura)
```

```
);
```

```
create table soluciones(  
  
idsolucion    int primary key,  
  
idproblema  int,  
  
descripcion  blob,  
  
idponderacion int,  
  
constraint   fk_soluciones_problemas foreign key(idproblema) references  
problemas(idproblema),  
  
constraint   fk_soluciones_ponderacion foreign key(idponderacion) references  
ponderacion(idponderacion)  
  
);  
  
create table actividades(  
  
idactividad  int primary key,  
  
idusuario    int,  
  
idasignatura  int,  
  
cantidad     int,  
  
constraint   fk_actividades_usuarios foreign key(idusuario) references usuarios(id),  
  
constraint   fk_actividades_asignaturas foreign key(idasignatura) references  
asignaturas(idasignatura)  
  
);
```

Fase de desarrollo

En esta fase se indica una descripción de las herramientas utilizadas para la elaboración de este software, mismas que son utilizadas para realizar aplicaciones móviles y que facilitan el desarrollo de estos proyectos.



GRAFICO 12: Interfaz de inicio de sesión

Desarrollado por Jonathan Zamora

Android Studio

Es un entorno de desarrollo para el lenguaje de programación Java, orientado para su uso en la creación de proyectos para el sistema operativo Android.

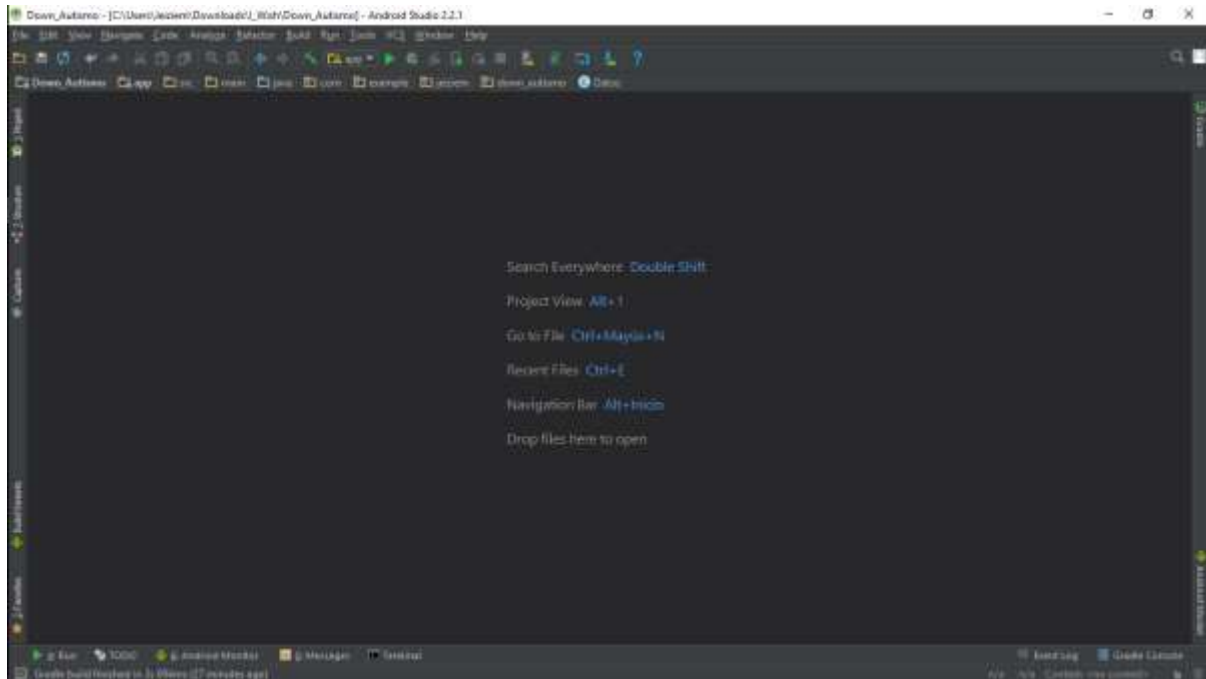


GRAFICO 13: Interfaz de Android Studio

Desarrollado por Jonathan Zamora

SQLite

Es un motor de base de datos que se usa comúnmente en el desarrollo de aplicaciones móviles ya que se almacena como un archivo simple entre los demás archivos de la aplicación.

2.5.Ejecución y/o ensamblaje del prototipo

Inicio de sesión



GRAFICO 14: Interfaz de inicio de sesión

Desarrollado por Jonathan Zamora

Listado de usuarios

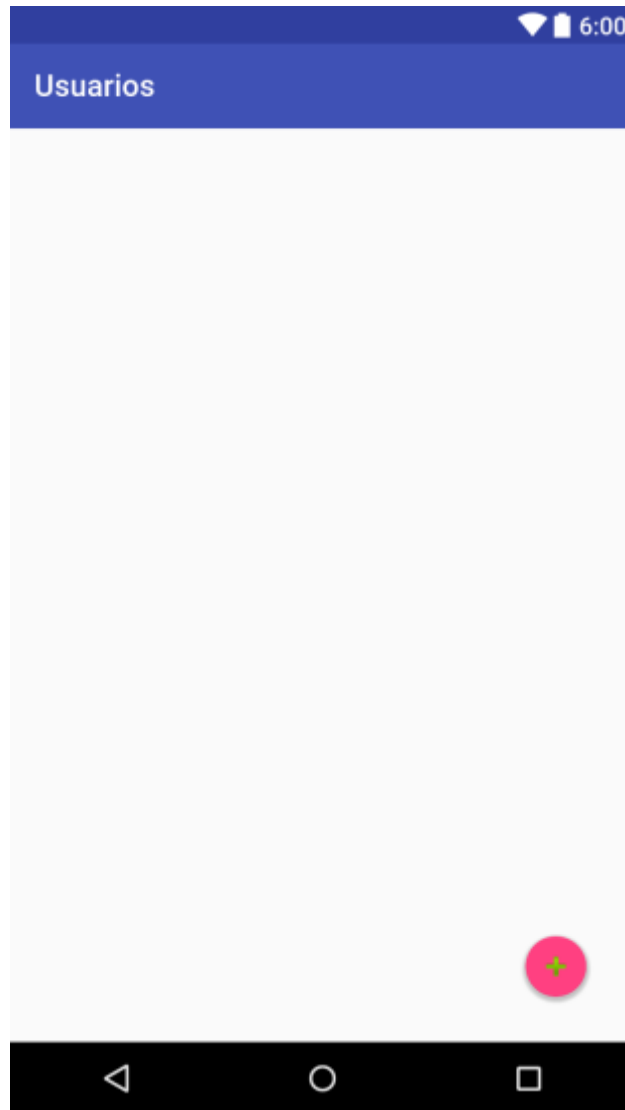
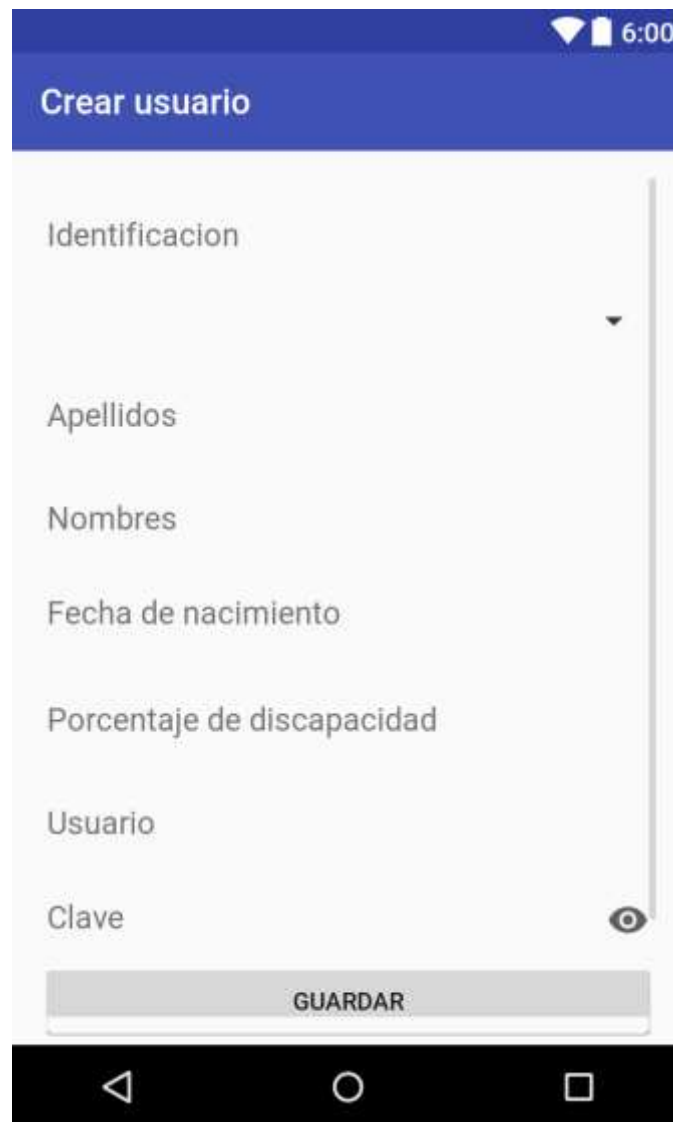


GRAFICO 15: Listado de usuarios

Desarrollado por Jonathan Zamora

Creación de usuario



The image shows a mobile application interface for creating a user. The title bar is blue and contains the text "Crear usuario". The status bar at the top right shows a Wi-Fi icon, a battery icon, and the time "6:00". The main content area is white and contains a list of input fields: "Identificacion", "Apellidos", "Nombres", "Fecha de nacimiento", "Porcentaje de discapacidad", "Usuario", and "Clave". The "Clave" field has an eye icon to its right. At the bottom of the form is a grey button labeled "GUARDAR". The Android navigation bar is visible at the very bottom.

GRAFICO 16: Interfaz para creación de usuarios

Desarrollado por Jonathan Zamora

Desarrollo de actividades

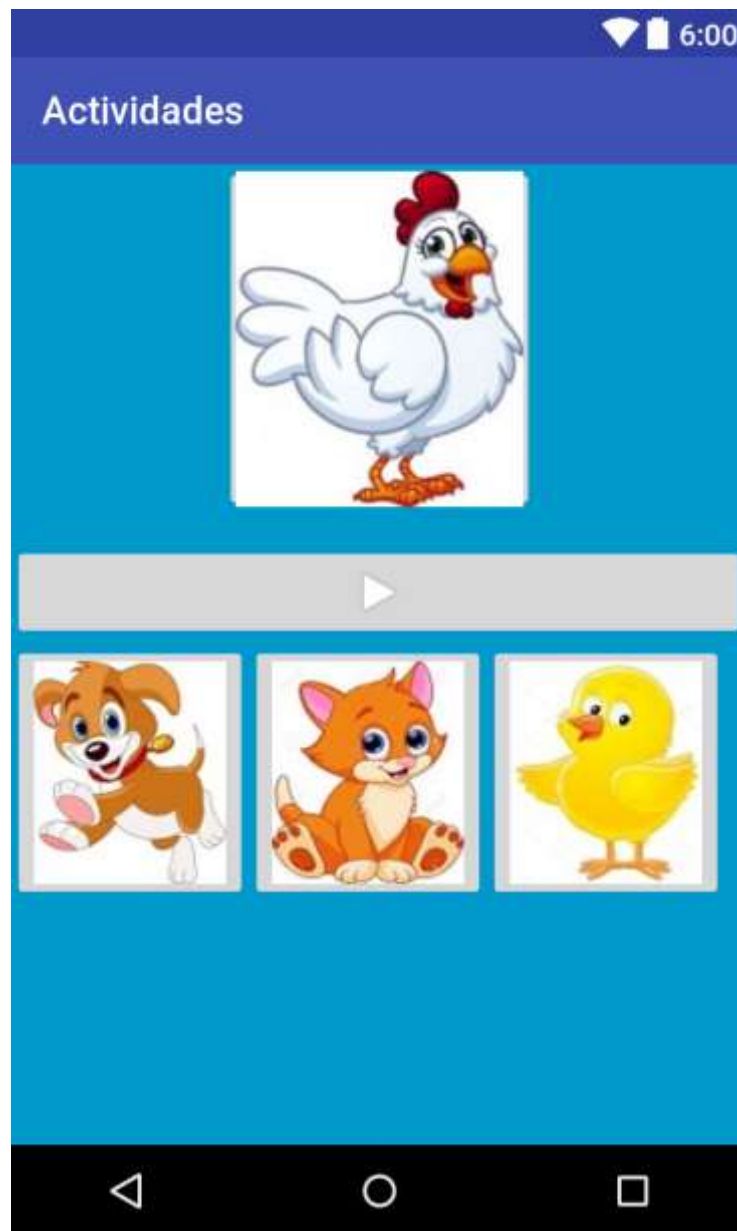


GRAFICO 17: Interfaz en donde se resuelven las actividades

Desarrollado por Jonathan Zamora

3. CAPITULO III. EVALUACION DEL PROTOTIPO

3.1. Plan de evaluación

Días Actividades	1	2	3	4	5	6	7
	19/02/2018	20/02/2018	21/02/2018	22/02/2018	23/02/2018	26/02/2018	27/02/2018
Entrega de la aplicación de docentes de la escuela "Ayúdanos a empezar"							
Prueba por parte de docentes							
Envío de apk a plataforma <i>monkop</i> para pruebas a la aplicación							
Recolección de datos de resultados de evaluación de docentes a la aplicación							
Recepción de resultados de evaluación de <i>monkop</i>							
Análisis de resultados							
Correcciones a aplicación basandose en los resultados de las pruebas							

TABLA 1: Plan de evaluación del prototipo

Desarrollado por Jonathan Zamora

Luego de haber culminado con el desarrollo de la aplicación se procede con la fase de pruebas, para lo cual se entregó a una de las maestras, un instalador de la aplicación móvil (.apk) para que pudiera instalar en su dispositivo y haga que algunos de sus estudiantes lo prueben de modo que pudiera recolectar datos y servir de retroalimentación, además se hizo uso de una aplicación WEB llamada *Monkop*.

Monkop es una herramienta web que se encuentra disponible en la nube y permite que un desarrollador pueda subir su aplicación para ser analizada en múltiples aspectos y en

diferentes dispositivos y al final entrega un reporte detallado de las distintas pruebas realizadas a la misma. (Monkop Inc., s.f.)


Ejecución

Las pruebas se realizaron en cuatro dispositivos, mismos que fueron un Google Nexus 9 con sistema operativo Android 6.0, un Google Nexus 10 con Android 5.1.1, un Moto G4 Plus con Android 7.0 y un Moto G con Android 5.1:

✓ Google Nexus 9

En este dispositivo se hizo una utilización de la aplicación durante 10 minutos y se pudieron obtener los siguientes resultados:

Reports & Results



Google Nexus 9

Android version:	6.0	Screen orientation:	port
Manufacturer:	htc	Screen resolution:	1536x2048
Model:	Nexus 9	Layout size:	XLarge
CPU Architecture:	arm64-v8a	Display density:	320dpi (xhdpi)
Dalvik heap size limit:	192MB	OpenGL ES:	3.1
Dalvik large heap size limit:	512MB		

Ride

APK | Install | Process | Uninstall

Execution

Time Elapsed: 10m08s.292 (100% of expected time)

Application startup time: 02s.235

GRAFICO 18: Reportes y resultados de Google Nexus 9

Desarrollado por Jonathan Zamora

Como podemos ver en la imagen, se detallan entre otras cosas, las características del dispositivo en donde se llevó a cabo la prueba y debajo nos indica los pasos realizados, entre los que se encuentran: obtención del APK, instalación, realización de procesos y posterior desinstalación, podemos darnos cuenta que todas ellas se llevaron a cabo con un resultado positivo, además a la derecha podemos también encontrar a detalla el tiempo que se usó la aplicación y además el detalle del tiempo que tardó la aplicación en abrirse, mismo que fue de 2.235 segundos.



GRAFICO 19: Uso de CPU en Google Nexus 9

Desarrollado por Jonathan Zamora

Se puede notar que las líneas azules indican el uso que la aplicación hizo del CPU del dispositivo y podemos observar que el uso máximo que se usó, fue de un 17%.



GRAFICO 20: Uso de memoria RAM en Google Nexus 9

Desarrollado por Jonathan Zamora

Del mismo modo podemos encontrar el uso de la memoria RAM, el cual tuvo una utilización máxima de 116 Mb.

✓ Google Nexus 10

Se detallan a continuación las características presentes en el dispositivo y además el consumo de recursos por parte de la aplicación.

Reports & Results



Google Nexus 10

Android version:	5.1.1	Screen orientation:	land
Manufacturer:	samsung	Screen resolution:	2560x1600
Model:	Nexus 10	Layout size:	XLarge
CPU Architecture:	armeabi-v7a	Display density:	320dpi (xhdpi)
Dalvik heap size limit:	192MB	OpenGL ES:	3.1
Dalvik large heap size limit:	512MB		

Ride

APK | Install | Process | Uninstal

GRAFICO 21: Reporte y resultados de uso en Google Nexus 10

Desarrollado por Jonathan Zamora

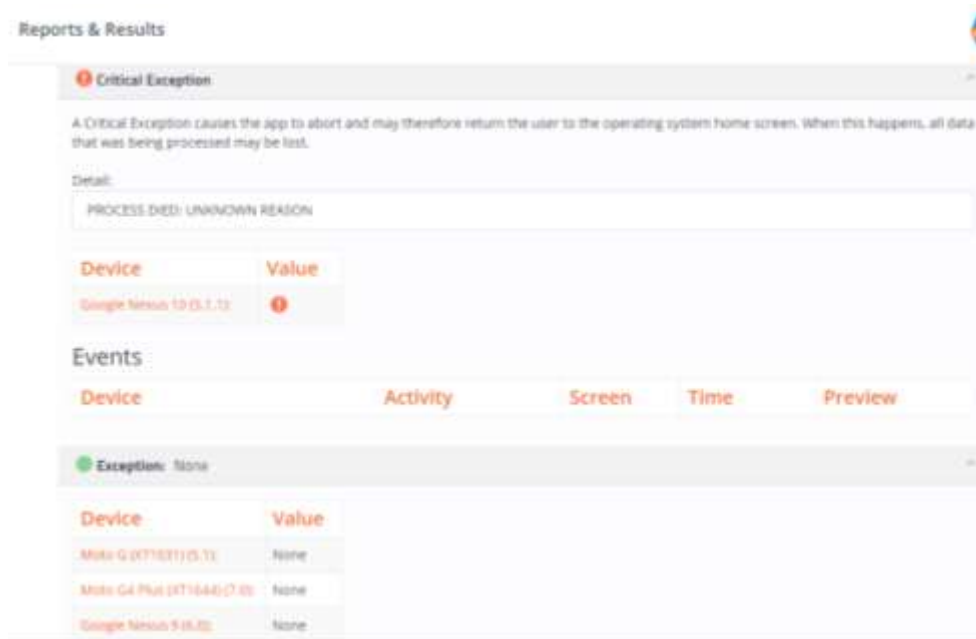


GRAFICO 22: Detalle de error de la aplicación en Google Nexus 10

Desarrollado por Jonathan Zamora

En el Google Nexus 10 se pueden ver los pasos realizados durante la prueba realizada a la aplicación y en la misma puede denotarse que ocurrió un error durante uno de los procesos de ejecución, mismo que al revisar el detalle pudo observarse que no apareció información detallada del error, por lo cual puede concluirse a que dicho error pudo producirse por un error en el software interno del dispositivo ya que al comparar ese punto de ejecución con los otros 3 dispositivos en los que se probó la aplicación, no se encontró errores.



GRAFICO 23: Uso de CPU en Nexus 10

Desarrollado por Jonathan Zamora

Durante el tiempo que la aplicación estuvo ejecutándose en el dispositivo, hizo un uso máximo del 14% del CPU.



GRAFICO 24: Uso de memoria RAM en Google Nexus 10

Desarrollado por Jonathan Zamora

El uso máximo de memoria RAM que hizo la aplicación, fue un total de 19 Mb

✓ Moto G4 Plus

A continuación, se procede a mostrar los resultados de uso de la aplicación en el dispositivo que posee las características que se detallan en el gráfico.

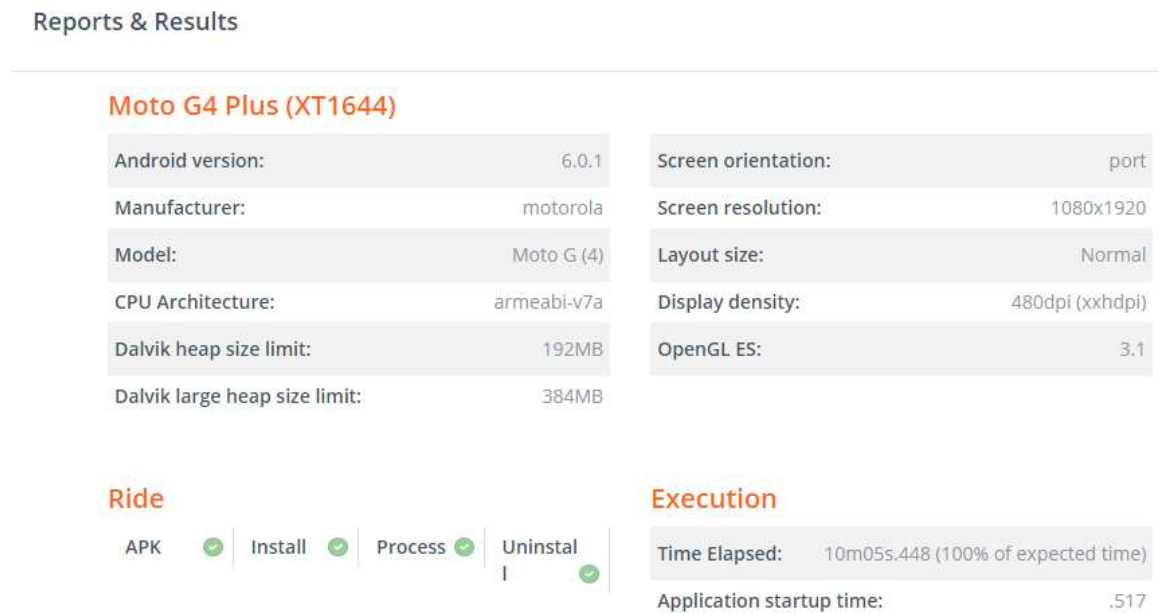


GRAFICO 25: Reporte y resultados de uso en Moto G4 Plus

Desarrollado por Jonathan Zamora

En este reporte podemos ver que cada uno de los pasos realizados durante el análisis de la aplicación, se desarrollaron con total normalidad, podemos ver que con las características que presenta dicho dispositivo, la aplicación puede funcionar correctamente y que además tiene un tiempo de inicio de 0.517 segundos, es decir, la aplicación arranca muy rápidamente.



GRAFICO 26: Uso de CPU en Moto G4 Plus

Desarrollado por Jonathan Zamora

Como se puede observar en el gráfico en este dispositivo se obtuvo una buena optimización de recursos, de modo que en el mismo apenas se alcanza un uso máximo de 5% del CPU.



GRAFICO 27: Uso de RAM en Moto G4 Plus

Desarrollado por Jonathan Zamora

En este dispositivo no apareció reflejado el uso de memoria RAM por lo que se pudo asumir que el consumo de la misma fue muy bajo, lo cual es muy favorable para el rendimiento normal del dispositivo al utilizar múltiples aplicaciones en segundo plano.

✓ Moto G

Se detallan características del dispositivo y resultados del uso de la aplicación en el mismo.

Reports & Results

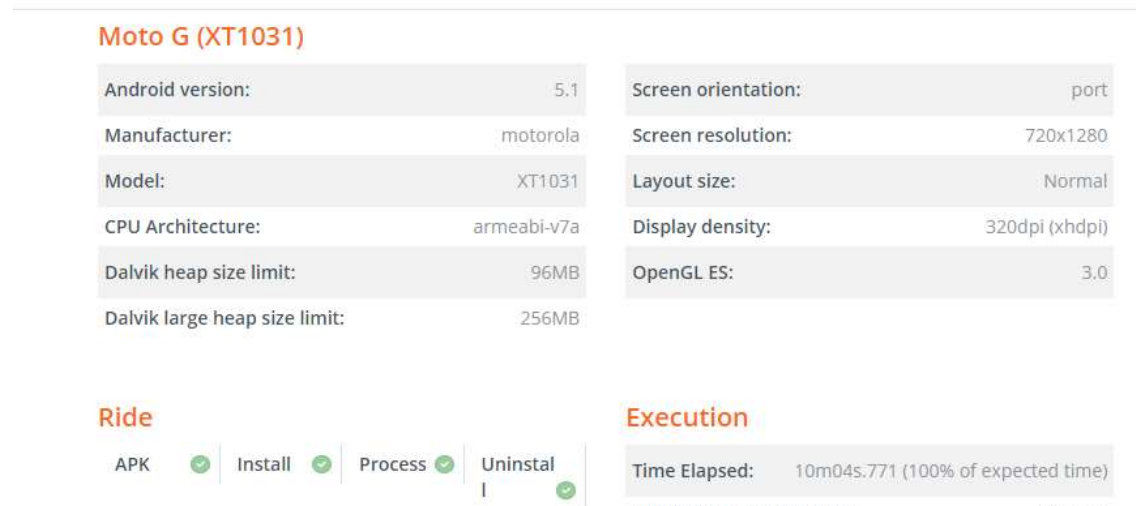


GRAFICO 28: Reporte y resultados de uso en Moto G

Desarrollado por Jonathan Zamora

Como podemos ver detallado en el gráfico, la aplicación se instala, funciona y se desinstala correctamente, además es capaz de arrancar en tan solo 1.792 segundo.



GRAFICO 29: Uso de CPU en Moto G

Desarrollado por Jonathan Zamora

En este dispositivo, la aplicación al ser utilizada durante 10 minutos aproximadamente, alcanzó un uso tope del 16% del CPU, además de que el uso de este recurso es bastante uniforme y no presentó problemas durante la ejecución.

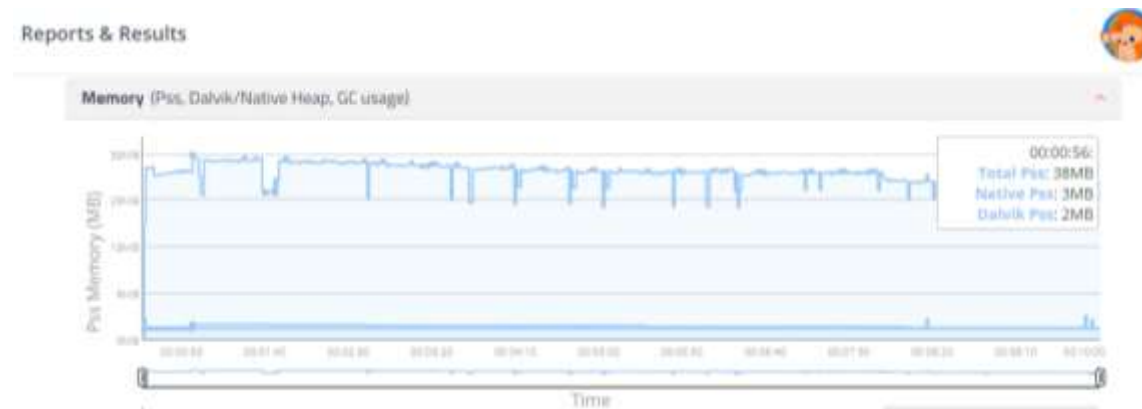


GRAFICO 30: Uso de RAM en Moto G

Desarrollado por Jonathan Zamora

A su vez, podemos ver que, en el dispositivo la aplicación hizo un uso máximo de 38 Mb de RAM y además también puede observarse que a medida que se utiliza la aplicación, la misma empieza a reducir el consumo de RAM hasta normalizar la ejecución de los distintos procesos.

3.2. Datos generales de la aplicación obtenidos de la prueba

Como puede observarse en el gráfico que se encuentra a continuación, se detallan las características principales de la aplicación, tales como el nombre, la versión, paquete de software al que pertenece, la ventana principal que ejecuta en el inicio además de los detalles de compatibilidad de la misma, entre los cuales podemos encontrar: nivel mínimo de API 21, en Android, representa a la versión 5.0 del sistema operativo, de modo que cumplimos con lo planificado en el establecimiento de requerimientos, el nivel de API de los equipos en que se probó la aplicación, fue un máximo del 24, mismo que representa a la versión 7.0 de Android, además la prueba nos indica que no se encuentra definido un nivel máximo de API en que se

pueda ejecutar la aplicación y además nos indica que tiene soporte para cualquier densidad de pantalla.



Reports & Results

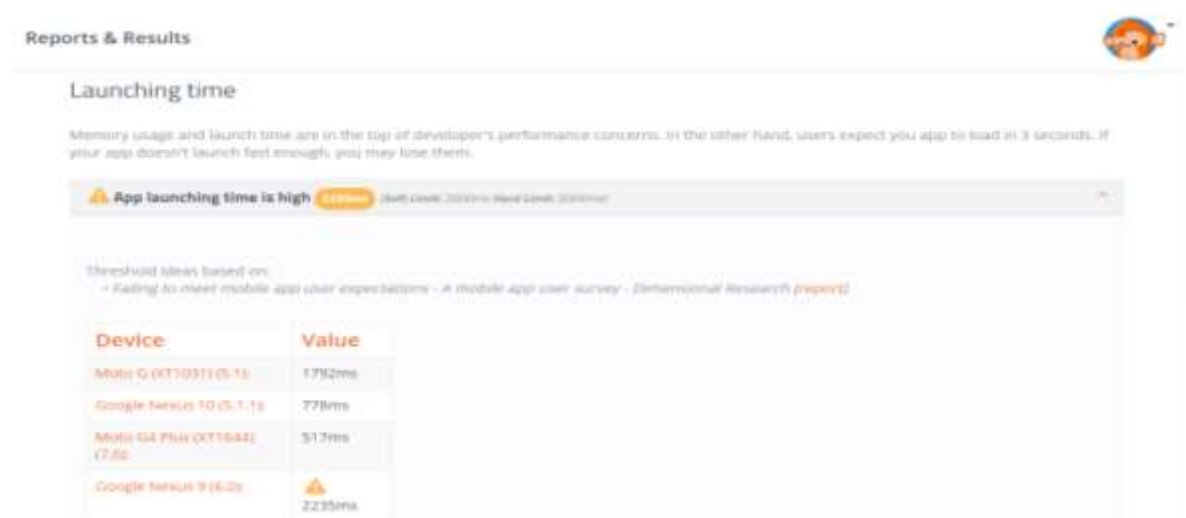
General Information		Compatibility	
Default Label:	Ayudanos a empezar	Min API Level:	21
Version Code:	1	Target API Level:	24
Version Name:	1.0	Max API Level:	Undefined
Package:	com.example.jeziem.down_autismo	Native CPU architectures:	No
Launch Activity:	com.example.jeziem.down_autismo.Login	Screens:	small normal large xlarge
Use large heap:	false	Support Any Density:	true
Debuggable:	true	Densities:	160 240 320 480 640

GRAFICO 31: Información general de la aplicación y detalles de compatibilidad

Desarrollado por Jonathan Zamora

3.3. Tiempo de lanzamiento de la aplicación

Como podemos ver en el gráfico siguiente, la aplicación se ejecuta en milésimas de segundo a excepción del Google Nexus 9, en donde tarda 2235 milisegundos, lo cual a equivale a 2 segundos, tiempo que, aun así, continúa dentro de un rango permisible, ya que como indica el reporte, el tiempo que no debe sobrepasarse para que el inicio de una aplicación sea aceptable, es de 5000 milisegundos



Reports & Results

Launching time

Memory usage and launch time are in the top of developer's performance concerns. In the other hand, users expect you app to load in 3 seconds. If your app doesn't launch fast enough, you may lose them.

App launching time is high (Warning) (App Launch: 2235ms - Max Launch: 3000ms)

Threshold ideas based on:
 → Failing to meet mobile app user expectations - A mobile app user survey - [Dziemianowski Research report](#)

Device	Value
Moto G (XT1031) (5.1)	1792ms
Google Nexus 10 (5.1.1)	778ms
Moto G4 Plus (XT1644) (7.0)	317ms
Google Nexus 9 (6.2)	2235ms

GRAFICO 32: Tiempo de lanzamiento de la aplicación

Desarrollado por Jonathan Zamora

3.4. Validaciones a valores ingresados por el usuario

Para evitar incongruencias en las inserciones en la base de datos y anomalías en los registros de la misma, se han implementado validaciones a los ingresos de datos por parte de los usuarios, de modo que no puedan ingresarse datos erróneos, la siguiente tabla muestra dichas validaciones aplicadas:

Identificación	Se implementó algoritmo para comprobar que el dato ingresado sea un número de cédula válido
Apellidos	Se controla que se ingresen únicamente letras y no más de 100, además que no queden valores nulos
Nombres	Se controla que se ingresen únicamente letras y no más de 100, además que no queden valores nulos
Porcentaje de discapacidad	Se controla que se ingresen únicamente números y que no queden valores nulos
Clave	Se controla que la clave ingresada no sea menor de 4 caracteres

TABLA 2: Validaciones en formulario de registro de usuarios

Desarrollado por Jonathan Zamora

Cantidad	Se controla que solo se ingresen números
-----------------	--

TABLA 3: Validaciones en formulario de asignación de actividades

Desarrollado por Jonathan Zamora

Adicional a las validaciones mencionadas anteriormente, se determinó que solo podría haber una actividad creada para cada usuario a la vez, de modo que si se deseara asignar una nueva actividad, será necesario que el estudiante ya haya resuelto la actividad asignada previamente o a su vez, sencillamente eliminarla sin que la haya resuelto aun, esto para evitar que el estudiante se confunda al mezclar actividades de distintas asignaturas y de este modo pueda tener una mayor organización en sus conocimientos.

3.5.Resultados de la evaluación

Una vez hechas las pruebas necesarias a la aplicación y distintos dispositivos, se pudo obtener como resultados los siguientes datos:

- ✓ El tiempo de inicio de la aplicación es un máximo de 1 segundo en dispositivos con sistema operativo Android entre las versiones 5.0 y 6.0 y de hasta 2 segundos en dispositivos con la versión 7.0.
- ✓ Las consultas a la base de datos se llevan a cabo en un máximo de 15 ms(milisegundos), lo cual es muy favorable para el rendimiento y fluidez adecuado de la aplicación.
- ✓ El tipo de componentes utilizados en las distintas interfaces de usuario y las librerías requeridas para el funcionamiento de los mismo, son compatibles en la mayoría de los dispositivos así que no habrá problemas de funcionamiento en los dispositivos de maestros y estudiantes.
- ✓ El tiempo máximo en que se muestran las distintas ventanas o gráficos, es de 43ms por lo que tampoco se contará con problemas de fluidez durante la ejecución de las actividades.
- ✓ El promedio de uso de CPU entre los dispositivos usados para las pruebas, alcanzó un máximo de 18% y en memoria RAM un 9%.
- ✓ El uso de batería también es bastante bajo por lo que tampoco se contará con problemas de autonomía en los dispositivos móviles a utilizar para la ejecución de la aplicación.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- ✓ A través del desarrollo de este proyecto se ha podido llegar a la conclusión de que la tecnología es un gran medio que puede tener diferentes ventajas de acuerdo al modo en que se use y que además puede ser de gran ayuda a la hora de educar a personas con discapacidad intelectual, entre ellas, aquellos que padecen de síndrome de Down o autismo.
- ✓ Además, mediante el uso de las aplicaciones correctas, estas personas pueden aprender a hacer un adecuado manejo de dispositivos tecnológicos como los teléfonos celulares o tablets.
- ✓ También se puede decir que, al mejorar el uso de tecnología, aquellas personas que hoy son estudiantes, es un futuro cercano pueden integrarse de mejor manera en un espacio laboral para poder interactuar con el resto de la sociedad de una manera más cómoda para ellos.

4.2. Recomendaciones

Para que se pueda hacer un buen uso de estas herramientas se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- ✓ Mantener vigilados a los niños mientras hacen uso de los dispositivos móviles y las diversas aplicaciones que ellos pudieran usar.
- ✓ Mantener el dispositivo dentro de una funda protectora anti golpes para evitar que se dañe como resultado de una mala manipulación o que al niño se le caiga.
- ✓ También es necesario mencionar que debe hacer un seguimiento del progreso del niño para ir midiendo la capacidad interacción con la aplicación y poder obtener como resultado un aprendizaje favorable por parte de los niños.

5. BIBLIOGRAFIA

- 3Androides. (2017, 08 18). Obtenido de <https://www.3androides.com/actualidad/100-que-es-el-desarrollo-de-aplicaciones-nativas>
- Aditya, S. K., & Karn, . K. (2014). *Android SQLite Essentials*. Livery Place: Packt Publishing.
- Álvarez, R. (2016). Tecnología de la información y comunicación. *Revista síndrome de down*, 7-11.
- Arias, A. (2014). *Aprende a Programar con Java*. Createspace Independent Publishing Platform.
- Balaguera, Y. D. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones. *Journal Technology*, 111-124.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Catalina Duque Giraldo.
- El tiempo. (2013, 01 18). *El Tiempo*. Obtenido de Convierta la tecnología en la mejor aliada para el aprendizaje: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12528194>
- Farager, R., & Clarke, B. (2015). Educar alumnos con síndrome de down. *Revista Síndrome de Down*, 99-105.
- Feiler, J. (2015). *Introducing SQLite for Mobile Developers*. New York: Apress.
- García, F. (2013, 01 25). *Fergarcia*. Obtenido de <https://fergarcia.wordpress.com/2013/01/25/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>
- Gartner. (2017, 02 15). *Gartner*. Obtenido de Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Grew 7 Percent in the Fourth Quarter of 2016: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3609817>
- HEBUTERNE, S. (2016). *Android - Guía de desarrollo de aplicaciones Java para Smartphones y Tabletas*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Hermoza, F. (2017, 03 24). *Medium*. Obtenido de Android y el Patrón MVC: <https://medium.com/@fahedhermoza/notas-del-libro-programaci%C3%B3n-con-android-the-big-nerd-ranch-cap-2-46d9071d9e7e>
- Monkop Inc. (s.f.). *Monkop*. Obtenido de <https://www.monkop.com/index.html>
- Pérez, B. S. (2015). *Cuaderno Práctico de Linux. Sistemas Operativos Monopuesto. Ciclo Formativo de Grado Medio*.
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2014). *Definicion de*. Obtenido de <https://definicion.de/open-source/>
- Rodríguez, A. (2016, 4 7). *APR*. Obtenido de APR: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=368:i-que-es-java-concepto-de-programacion-orientada-a-objetos-vs-programacion-

estructurada-cu00603b&catid=68:curso-aprender-programacion-java-desde-cero&Itemid=188

Ruiz Rodríguez, E. (2013). Cómo mejorar la atención de los niños con síndrome de down. *Revista síndrome de down*, 63-75.

Rachubinski, A. I., Hepburn, S., Elias, E. R., Gardiner, K., & Shaikh, T. H. (2017). Autismo y síndrome de Down: ajustar el diagnóstico y profundizar en la genética. *Revista Síndrome de Down: Revista española de investigación e información sobre el Síndrome de Down*, (132), 10-18.

Cadaveira, M., & Waisburg, C. (2015). *Autismo: guía para padres y profesionales*. Paidós.