

**APLICACIÓN MÓVIL NATIVA EN ANDROID BASADA EN LA GAMIFICACIÓN PARA EL
APRENDIZAJE MATEMÁTICO DE NIÑOS ENTRE 7 Y 12 AÑOS EN COLOMBIA**

Presentado por:

MANUEL FERNANDO JAMAICA PRIETO

DIANA KATHERIN CORTES VELÁSQUEZ

JESUS DAVID DUARTE

JEAN PIERRE TRIANA

Presentado a:

PhD(c). Mauricio Ramírez V.

INGENIERÍA DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA -UNAD

JULIO 3 DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| TABLA DE CONTENIDO | 2 |
| LISTADO DE TABLAS | 4 |
| LISTADO DE FIGURAS | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| CAPÍTULO 1 | 8 |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 8 |
| OBJETIVO GENERAL | 10 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 10 |
| JUSTIFICACIÓN | 11 |
| REVISIÓN DE LITERATURA | 13 |
| Marco teórico | 13 |
| Marco contextual | 14 |
| Marco Legal | 15 |
| METODOLOGÍA | 17 |
| Metodología de investigación | 18 |
| METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | 19 |
| CAPÍTULO 2 | 21 |
| ANÁLISIS | 21 |
| Funcionalidades | 21 |
| REQUERIMIENTOS | 26 |
| Requerimientos Funcionales | 26 |
| Requerimientos No Funcionales | 28 |
| Requerimientos legales | 28 |
| Requerimientos Técnicos | 29 |
| Casos de Uso de la Aplicación | 30 |
| DISEÑO | 38 |
| Diagrama de clases para APP | 38 |
| Diagrama de Objetos aplicación | 39 |
| Diagrama de colaboración | 42 |
| IMPLEMENTACIÓN | 42 |
| Diagrama de comunicación | 42 |
| Diagrama de paquetes | 43 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Diagrama de actividades | 44 |
| PRUEBAS | 45 |
| Capítulo 3: Resultados | 54 |
| Proyecciones | 54 |
| Conclusiones | 54 |
| Referencias Bibliográficas | 55 |
| Anexos | 58 |
| Prototipos e instalación de programa | 58 |
| Avance de programación de la app | 58 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Funcionalidades asignadas para Jesús y Diana | 21 |
| Tabla 2. Funcionalidades asignadas para Manuel Jamaica | 24 |
| Tabla 3. Funcionalidades asignadas para Jean Pierre Triana | 25 |
| Tabla 4. Requerimientos funcionales | 26 |
| Tabla 5. Requerimientos no funcionales | 28 |
| Tabla 6. Requerimientos legales | 29 |
| Tabla 7. Requerimientos Técnicos | 29 |
| Tabla 8. Casos de uso de la Aplicación móvil | 30 |
| Tabla 9. Listado de actores | 30 |
| Tabla 10. Especificación de caso de uso "Autenticar usuario" | 31 |
| Tabla 11. Caso de uso Crear usuario | 31 |
| Tabla 12. Caso de uso Configurar sonido | 32 |
| Tabla 13. Caso de uso Presentar Prueba evaluativa | 32 |
| Tabla 14. Caso de uso Presentar prueba práctica | 33 |
| Tabla 15. Caso de uso Consultar material de apoyo | 34 |
| Tabla 16. Caso de uso Crear-Modificar Módulo | 34 |
| Tabla 17. Caso de uso Crear-Modificar Tema | 35 |
| Tabla 18. Caso de uso Crear-Eliminar preguntas | 36 |
| Tabla 19. Caso de uso Generar Reportes | 36 |
| Tabla 20. Caso de uso Consultar puntajes | 37 |
| Tabla 21. Casos de prueba para Gestión de usuario | 45 |
| Tabla 22. Casos de prueba para consultas de material de apoyo | 45 |
| Tabla 23. Casos de prueba para acceso a pruebas prácticas | 46 |
| Tabla 24. Casos de prueba para Acceso a pruebas evaluativas | 46 |
| Tabla 25. Casos de uso para Configuración de sonido | 47 |
| Tabla 26. Casos de pruebas para Consulta de módulos | 47 |
| Tabla 27. Casos de prueba para consulta de puntajes | 48 |
| Tabla 28. Casos de prueba para Reportes de pruebas prácticas | 48 |
| Tabla 29. Casos de prueba para Reportes de pruebas evaluativas | 48 |
| Tabla 30. Casos de prueba para Gestión de módulo personalizado | 48 |
| Tabla 31. Casos de prueba para Gestión de lecciones | 49 |
| Tabla 32. Casos de prueba para Gestión de preguntas en módulo personalizado | 49 |
| Tabla 33. Casos de prueba para Acceso al módulo Suma | 50 |
| Tabla 34. Caso de prueba para Completar las operaciones | 50 |
| Tabla 35. Casos de prueba para Realizar la serie | 51 |
| Tabla 36. Casos de prueba para Consultar puntajes | 52 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Diagrama de casos de uso para la App | 38 |
| Ilustración 2. Diagrama de clases | 39 |
| Ilustración 3. Diagrama de objetos | 40 |
| Ilustración 4. Diagrama de Entidad Relación | 41 |
| Ilustración 5. Diagrama de colaboración | 42 |
| Ilustración 6. Diagrama de comunicación | 42 |
| Ilustración 7. Diagrama de paquetes | 43 |
| Ilustración 8. Diagrama de Actividades | 44 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el avance de la tecnología ha llevado a un punto cúlpe donde está involucrada en la mayoría de aspectos de la vida diaria siendo estos más fuertes en las áreas de aprendizaje y laboral, haciendo de ella indispensable en cualquier área económica o ministerial (refiriéndonos a tareas tanto civiles como gubernamentales). La necesidad de transformar el entorno y facilitar las tareas ha llevado a que la tecnología se ajuste a diferentes necesidades informativas, físicas y administrativas. Se puede encontrar un programa o aplicación que aplique o facilite parcial o totalmente muchas de estas tareas o sea un refuerzo para ellas, mejorando tiempos de entregas o gastos de recursos.

Tomando como base la educación haciendo de esta principio fundamental de la sociedad y desarrollo de la misma, debería también ser difundida y desarrollada por esta misma sociedad, dejándola como una necesidad fundamental y no como un privilegio, teniendo esto en cuenta debería poder estar presente y disponible para cada persona que así lo requiera y este tenga acceso a la misma en cualquier momento. El gobierno Colombiano por medio de sus ministerios ha introducido políticas en busca del mejoramiento de estos factores y dar solución a estas problemáticas, tratando de combatir el principal inconveniente que se encuentra en la falta de recursos en diferentes regiones de Colombia.

Actualmente se pueden encontrar que la tecnología tiende a estar presente en cada rincón del mundo, gracias a que esta se ha hecho más económica y de fácil acceso. Al estar al acceso de todos y tener unos requerimientos mínimos para su implementación hacen de ella un gran medio de difusión, incluso se han llevado a cabo campañas donde la educación pretende ser incentivada y llevada a todos los rincones del país por parte de MINTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones) que con unos recursos mínimos han intentado mejorar el acceso y apoyo a estas tecnologías como apoyo a diferentes programas e instituciones educativas de bajos recursos y de regiones apartadas.

La expansión de la tecnología móvil y la facilidad a su acceso ha hecho de esta una gran opción de difusión de casi cualquier requerimiento o necesidad encontrado hoy en día, facilitando la comunicación y el uso de diferentes canales sean de tipo social, laboral o entretenimiento. Esta ha tenido un impacto tal que ha generado revuelo en el sector industrial y tecnológico, creando nuevas necesidades y un nuevo mercado que ha dado origen a un ecosistema tecnológico variable que ha roto barreras en cuanto a alcance y difusión de información, además de ser una tecnología de bajo costo con presencia casi mundial, teniendo en cuenta algunas restricciones regionales o gubernamentales en la misma.

Aunque aún el acceso a la web está un poco limitado por problemas regionales y económicos, esta es una gran opción para mejorar el alcance educativo o reforzar temas específicos en este. Por ello es necesario llegar a estudiar las diferentes variables en la implementación de cualquier proyecto con base al entorno educativo encontrando oportunidades de mejora, temas, metodologías y alcance

de la solución a implementar de tal manera que esta no sea solo una herramienta que no cumpla realmente con el propósito deseado.

Actualmente los niños en el entorno de aprendizaje educativo son más apasionados por los dispositivos móviles al ser estos de fácil uso y en su mayoría las aplicaciones desarrolladas para ellos son intuitivas e interactivas, lo que lleva a los niños a usar aplicaciones educativas o que contienen parcial o totalmente este material como si fuese material de entretenimiento. Esto es una gran ventaja teniendo en cuenta en que las edades infantiles y de pubertad es donde se afianzan en su mayoría los conocimientos necesarios para el desarrollo profesional y personal, lo que puede ser usado como un medio de refuerzo para el sistema educativo actual buscando y controlando las falencias encontradas.

La Aplicación tiene el nombre de LEARN EASY, será desarrollada para sistemas Android con base a mecánicas únicas de dar cierta cantidad de control sobre un contenido personalizado creado por el mismo instructor en caso de que este requiera reforzar un tema o personalizar una evaluación. Esta aplicación tendrá una base de datos de usuarios permitiendo el ingreso a todas sus características mediante un login único usando correo electrónico y correo único por estudiante. La aplicación contará con un diseño intuitivo e interactivo, de este modo será fácil de usar y atractiva haciendo de ella una herramienta lúdica y divertida para sus usuarios.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La educación en Colombia afronta un problema de aprendizaje matemático en niños de básica primaria la cual es la base del aprendizaje para los niveles superiores (7 a 12 años), en donde se evidencia que a partir de metodologías tradicionales aplicadas los estudiantes en su formación académica presentan grandes dificultades que impiden un correcto aprovechamiento de la formación y desarrollo necesario en su aprendizaje posterior. Dachel Martínez afirma [33] que la escuela tradicional permitiría introducir muy pocos progresos en esta dirección. Dichas metodologías no han dado buenos resultados, los estudiantes demuestran inseguridad y desconocimiento al resolver una operación matemática.

Se observa en diferentes estudios, y entre ellos el realizado por la Universidad Nacional de Palmira, en donde tomando datos desde 2007 de su institución muestra [1] que de cada 10 estudiantes que ingresan a primer semestre, 8 llegan con pésimos conocimientos matemáticos. La vocera Maria Tatalcha afirmó en 2013 “Es sumamente preocupante ver que la mayoría ni siquiera sobrepasa la calificación baja de 2,5; lo cual quiere decir que viene desde el colegio con un nivel muy bajo de aprendizaje de las matemáticas básicas. Esto no solo es un inconveniente para el estudiante sino para la Universidad que debe afrontar grandes retos para solucionar el problema”, lo cual es preocupante [1].

Se pueden encontrar evidencias de estas falencias en el examen internacional PISA que miden el nivel educativo del país entre otros; Como referencia se toman algunos artículos de prensa, entre ellos [2] y [3] muestran resultados de Colombia en el año 2015. Demostrando la deficiencia educativa del país en cuanto al nivel educativo general referenciando al mundo y a Sudamérica como base de análisis, estas estadísticas en [4] se pueden encontrar como base oficial de estos resultados. Los resultados del país de forma general se encuentran bajo la media de OECD y que aunque se consigue observar alguna mejora paulatina, las políticas y métodos aplicados siguen siendo deficientes.

También se pueden mencionar resultados de las Pruebas Saber de los grados tercero y quinto en donde [38] se muestra que en primaria, en el grado tercero el porcentaje más alto es del 34% en desarrollo mínimo, seguido del 25% satisfactorio, avanzado 23% e insuficiente un 19%. En el grado quinto el 43% de los niños tiene un nivel insuficiente, seguido del 29% mínimo, 16% satisfactorio y tan solo el 12% avanzado. Allí se muestra el bajo nivel de aprendizaje que tienen los niños en cuanto a la matemática.

Se han realizado críticas sobre la forma de enseñar las matemáticas en la escuela demostrando a partir de investigaciones que [39] cuando los niños se examinan de las tablas se dispara su ansiedad. Si no es lo suficientemente rápido, el alumno piensa que no es bueno y pierde la confianza en su

potencial. Esa frustración es, en opinión de Boaler, el germen del desapego de la mayoría de estudiantes hacia las matemáticas.

De acuerdo con una investigación realizada en una escuela pública de Cartagena, se realizó un estudio sobre dificultades específicas de aprendizaje en sus estudiantes de primaria en donde [36] se utilizó como instrumento de evaluación el Cuestionario de Evaluación de Problemas de Aprendizaje (CEPA), teniendo dentro de sus resultados que en el cálculo matemático el 66% se encuentran en nivel bajo sin ningún grupo en el nivel alto.

Esto se podría acuñar a la falta de bases y deficiencia en la educación primaria y secundaria básica, la cual necesita herramientas de refuerzo en la formación y cambio en el paradigma educativo. Por ello el tema principal de investigación se centra en dar a conocer una nueva forma de aprendizaje de manera divertida e interactiva a través de retos en las que el niño puede aplicar lo aprendido fuera de clases o con refuerzos interactivos en clases, teniendo en cuenta la práctica de las bases, principios y habilidades fundamentales para el desarrollo matemático por niveles que van desde el concepto de números hasta los principios de correspondencia, orden establecido, cardinalidad, abstracción e irrelevancia.

Con este proyecto se desea facilitar una herramienta ayudando en la mejora del nivel educativo en cuanto al área de matemáticas ya que como se mencionó en apartados anteriores, el problema reside en la falta de bases sólidas en ella. El público objetivo son niños que están entre primero y quinto de básica primaria quienes se beneficiarán del aprendizaje por medio de esta aplicación, un complejo en la vida escolar y fundamental en la vida diaria. Esta aplicación evaluará y formará aplicando el aprendizaje obtenido en colegios y escuelas mediante juegos de habilidad y ayudas gráficas, de tal forma que la necesidad de seguimiento en el desarrollo de las actividades sea mínimo.

Aunque se han desarrollado aplicaciones similares con el mismo fin “Incentivar el aprendizaje del tema a través de juegos y retos”, estas no son suficientes o los contenidos están fuera del control de los formadores. Por tanto se dará un contenido genérico como la posibilidad de generar contenido propio, esto permitirá enriquecer y reforzar las competencias para los exámenes y pruebas. El riesgo se encuentra en la popularidad basada en el número de descargas y opiniones tanto de los niños como de los padres de familia sobre la experiencia del uso de la aplicación, además de sugerencias que servirán como oportunidades de mejora añadiendo funciones o modificaciones a futuro.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo desarrollar una aplicación móvil nativa en Android basada en la Gamificación para el apoyo del aprendizaje matemático y mejoramiento de sus bases en niños entre 7 y 12 años de básica primaria en Colombia?

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil nativa en el sistema operativo Android para el aprendizaje matemático y mejoramiento de sus bases en niños de 7 y 12 años de básica primaria en Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar y reconocer claramente la necesidad encontrada que debe ser resuelta a partir del proyecto para el desarrollo de la aplicación móvil funcional.
- Establecer adecuadamente la metodología de investigación y la metodología de desarrollo para la implementación del proyecto.
- Identificar las bases de conocimiento matemático y sus procesos de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el análisis, diseño, desarrollo y pruebas de la aplicación de acuerdo a las metodologías escogidas.
- Visualizar los resultados finales de la aplicación móvil junto a sus proyecciones futuras además de conclusiones para indicar tanto el cumplimiento de los objetivos como la solución del problema de investigación planteado.

JUSTIFICACIÓN

En este momento, el cambio educativo con innovación en el uso y la aplicación de la tecnología, en especial la de los dispositivos móviles, se ve como un proceso que se capitaliza en el campo de la mejora en la calidad educativa [21] y [22]. Según Edel-Navarro [23], este contexto de creación constante de entornos tecnológicos para mejorar el aprendizaje, ha traído como consecuencia una evolución en los modelos educativos que buscan adaptarse al acelerado ritmo del avance tecnológico.

El aprendizaje móvil busca responder a la demanda educativa del siglo XXI proporcionando ventajas como: mayor flexibilidad para aprender en el momento y lugar que se decida, personalizar las experiencias de aprendizaje, alcanzar aprendizajes significativos a través del diseño de ambientes instruccionales, desarrollo o fortalecimiento de sus habilidades profesionales y mayor efectividad del aprendizaje al promover una atención activa [24].

Las aplicaciones móviles han incrementado en gran escala el mejoramiento de muchas tareas que el ser humano realiza posibilitando su eficiencia y productividad. En el caso del presente proyecto, se hace muy relevante el uso de este tipo de herramientas móviles, dado a que se puede aplicar como apoyo educativo y para los niños de primaria, de tal forma que adquieran conocimientos a través de un aprendizaje lúdico y así mismo logren entender el significado de las operaciones matemáticas comprendiendo su importancia y gran utilidad que tienen al aplicarlas en su vida cotidiana.

El aprendizaje es un paso esencial que debe alcanzar todo ser humano, tanto en su ambiente personal como laboral y en especial los niños a temprana edad. Se puede evidenciar que [6] en particular, educadores y decisores políticos han mostrado interés en explorar cómo las tecnologías móviles pueden ser usadas para prestar atención a cuestiones educativas clave, como la alfabetización, el acceso a la educación y la retención.

Es evidente que hoy en día las aplicaciones móviles no son un tema innovador en comparación a los años anteriores, puesto a que la mayoría de la población tiene acceso a herramientas de este tipo con más facilidad. Por eso nace este proyecto con el fin de crear y dar a conocer en la aplicación móvil una nueva técnica de aprendizaje que se ha utilizado actualmente y que ha dado muy buenos resultados llamada gamificación la cual es una importante estrategia de enseñanza que se distingue fácilmente por sus características enfocadas en hacer de lo divertido un aprendizaje significativo.

Por otro lado, con base a lo que comenta Delgado [5] la principal preocupación es que los educadores no se han adaptado suficientemente rápido a esta realidad y que, todavía no asimilan el alcance de la manera adecuada, ni tampoco saben adaptarlo de manera adecuada a la educación; por lo cual no lo ven como una aliada dentro de la formación, Sin embargo este proyecto pretende brindar una herramienta de apoyo no solamente para los estudiantes sino también para los docentes, intentando hacerles entender que las aplicaciones móviles basadas en la gamificación les servirán como una estrategia para aplicar metodologías de aprendizaje que se adecúan a la evolución actual.

Según el artículo de José Fernando Isaza [31], de cada 1.000 estudiantes que cursan los grados de primaria, 240 lograr acceder a la educación superior. Y de cada 1.000 jóvenes que entran a una universidad, 2,2 estudian matemáticas y 1,5 física. Es decir, de cada 1.000 niños que entran a primaria, menos de 4 se orientan hacia la matemática o física profesional [32].

El Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey realizó una investigación donde el uso de las Tics para el aprendizaje es uno de los ingredientes básicos de su modelo Educativo, este Instituto se ha caracterizado como una institución de vanguardia en la aplicación y uso de tecnología para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje en sus estudiantes [20].

Hoy en día los niños y los jóvenes utilizan estas tecnologías de manera natural, buscando la información para estar conectados con el mundo todo el tiempo; experimentan con cada aplicación que utilizan, aprenden por sí solos sobre la información que consultan y desarrollan nuevas habilidades que en ocasiones, puede superar a la educación formal.

Ahora bien, haciendo un caso puntual en el área de las matemáticas, una aplicación orientada para esta asignatura puede representar un refuerzo para los niños, la mayoría se basa en hacer que tanto la enseñanza como el aprendizaje sea didáctico, acompañado de juegos que pueden ayudar a los más pequeños a realizar un repaso más amigable, por lo cual es aprovechable el apoyo de las herramientas informáticas para generar capacidades de aprendizaje, siendo una facilidad que no se tenía en el pasado de los métodos tradicionales.

REVISIÓN DE LITERATURA

Marco Teórico

La educación, es uno de los pilares fundamentales que componen la integridad de un ser humano y para que esta se pueda adquirir con facilidad se requieren estrategias y metodologías de enseñanza que se amolden a las dificultades de cada persona. Cada vez es más difícil ignorar que los estudiantes desde su infancia tienen ciertas dificultades para comprender en su totalidad los conocimientos ofrecidos en el área de Matemáticas, incluso se ha visto en el estudiante la pérdida de interés en aprender dicha materia; y se podría decir que las metodologías tradicionales empleadas para su enseñanza son poco didácticas.

Revisando la problemática planteada se establece como complemento para la solución el uso de la estrategia de juego que funciona en la mayoría de los casos de enseñanza-aprendizaje. Dicha estrategia es la que viene de la mano con las metodologías didácticas. De acuerdo con lo que menciona Adela Salvado [7], el juego es un elemento de motivación, estimulación y exploración creando situaciones con un mayor valor educativo y cognitivo que genera un acercamiento al conocimiento de forma distinta al aprendizaje tradicional.

Dentro de las innovaciones tecnológicas hay una opción muy asertiva y que posibilita esta alternativa didáctica de aprendizaje “La Gamificación”. Dicho término [8] es comúnmente conocido como una estrategia empleada en el aprendizaje basada en juegos para mejorar el compromiso y motivación de los estudiantes con la ayuda de reconocimiento de logros a partir de puntajes, cuadros de líderes o barras de progreso. Cabe resaltar que la gamificación [9] permite adecuarse fácilmente con otras técnicas favoreciendo el conocimiento y el aprendizaje activo como por ejemplo el aprendizaje basado en retos y el aprendizaje invertido.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se pueden aplicar diferentes mecanismos de juego para que sean aplicados dentro de la gamificación. Entre ellos se describen con brevedad algunos que comparte Oriol Borrás Gené en su manual de Fundamentos de Gamificación [10]. Uno de ellos es el sistema basado en puntos, que otorga una sensación de progreso devolviendo información de las acciones que realizan ya sean correctas o incorrectas y permitiendo además una idea para la parte del diseño del juego. Es decir que a partir de dicha dinámica se logra observar el progreso de los estudiantes con base a los logros de los objetivos establecidos y su adquisición del conocimiento o aplicación [9].

Las insignias o badges son otro mecanismo de juego similar al anterior que se emplea muy comúnmente y es representado por un significado visual de los logros alcanzados por el usuario dentro del sistema gamificado. [10]. Este ofrece la oportunidad de calificar de acuerdo a las credenciales que ofrece el juego con aquello que se ha logrado. Además [9] se logran adquirir distintas habilidades e identificar el dominio de los conocimientos de determinado tema. Con base a este mecanismo se pueden generar recompensas para motivar a los niños de acuerdo a las insignias

conseguidas en donde el docente tendrá la facilidad de sumarlas en su rendimiento académico para mejorar su calificación.

Por otro lado se tiene el mecanismo de gamificación por niveles, el cual se define como un indicativo de progreso del usuario dentro del juego basándose en los niveles por estado, que son aquellos que ofrecen comparaciones en cuanto al dominio frente a otros usuarios, y los niveles por progreso, que ofrecen realimentación de cómo va el usuario en el juego y el grado de finalización del juego y de lo que queda para poder alcanzar el nivel del juego. [10]

Otro de los elementos a implementar dentro de la aplicación es el uso del conocido **m-learning** (aprendizaje electrónico móvil)[11] definida como una metodología de enseñanza basada en la tecnología que ofrece métodos modernos de apoyo al aprendizaje por medio del uso de instrumentos móviles como computadores portátiles, tabletas, lectores MP3, Smartphones y teléfonos móviles [11]. Esta metodología permite complementar de significativamente la aplicación puesto a que ofrece aspectos esenciales que favorecen el apoyo del aprendizaje lúdico de los niños ya que se proporciona el conocimiento mediante contenidos digitales [12] presentados en formatos de texto, imagen, audio o vídeo.

Marco Contextual

La aplicación propuesta en el presente proyecto parte de la necesidad que existe en el país sobre la búsqueda de nuevas metodologías que faciliten el aprendizaje matemático en los niños dentro de su etapa básica primaria, además de encontrar una herramienta que permita apoyar a los educadores optimizando sus procesos de enseñanza reflejados con el uso de dicha tecnología, y adaptándola con una buena usabilidad, entendimiento y accesibilidad tanto para los niños como para los docentes y de esta forma presentar una pequeña muestra de la solución del problema planteado a partir de la implementación de la App junto con las posibilidades de llevarla a cabo dentro de este entorno educativo.

La educación primaria en Colombia se encuentra integrada dentro del nivel básico, en donde se incluyen los primeros cinco años escolares del estudiante luego de haber terminado el nivel preescolar, conformándose a partir de un currículo común en donde se hallan las áreas fundamentales del conocimiento y la actividad humana [34].

Dentro de los objetivos de la ley 115 General de la Educación se puede nombrar uno en especial relacionado con el ciclo de formación básica, el cual tiene como fin el ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana. [15]

Sin embargo, de acuerdo con resultados de evaluaciones nacionales e internacionales, se puede evidenciar la baja calidad de educación que existe en Colombia especialmente en la básica primaria. En el 2014, las evaluaciones nacionales mostraron que cerca de la mitad o más de estudiantes tienen

un desempeño académico insuficiente o mínimo en lenguaje (48% en Grado 3, 58% en Grado 5 y 59% en Grado 9) y matemáticas (49% en Grado 3, 67% en Grado 5 y 73% en Grado 9) [35]

Se puede mencionar una investigación realizada en la Universidad San Martín de Porres, ubicada en Lima-Perú[13], en donde su énfasis principal fueron las diferentes aplicaciones que ofrecen el apoyo educativo en niños con dificultades de aprendizaje. Con base a este estudio se logró observar en sus resultados que a partir de la innovación de aplicaciones enfocadas en la gamificación mejoran de manera considerable el interés de los niños en el aprendizaje puesto a que se les ofrece la información de una manera divertida para adquirir el conocimiento.

También se han realizado pruebas pilotos a lo largo de todo el país centroamericano en el año 2015, dentro del marco del proyecto Moviliza TE, mediante una alianza realizada entre la Fundación Telefónica, la Dirección de Recursos Tecnológicos del Ministerio de Educación Pública y la Fundación Omar Dengo [14] cuyo objetivo es que los docentes pueden desarrollar habilidades en el uso estratégico de la tecnología dentro de las aulas, lo cual en el 2017, este proyecto ha implicado a más de mil educadores en proceso de actualización y desarrollo de las competencias digitales en gran parte de las escuelas de San José.

Sin duda alguna, en la actualidad la tecnología avanza permitiendo la accesibilidad a la gran mayoría de personas, y es por esto que a partir del uso de aplicaciones se están buscando alternativas para llegar a los niños como una estrategia de aprendizaje ya que hoy en día tienen un poco más de dominio en el uso de los medios tecnológicos y que en este caso serían los smartphones con tecnología Android.

Marco Legal

La educación de básica primaria y el desarrollo y producción de software se presentan con base a una serie de normas, leyes y decretos para su debido cumplimiento en diversos aspectos que son aplicables tanto a nivel del territorio de la República de Colombia como a nivel internacional.

Con el objetivo de contribuir sobre la propiedad intelectual del desarrollo de software, se habla de la Ley 1915 del 12 de julio de 2018, modificación de la ley 23 de 1982 que permite contemplar que todo proceso relativo al derecho de autor, y ante cualquier jurisdicción nacional se presumirá, salvo en los casos donde se pruebe lo contrario; que la persona bajo su propio nombre, seudónimo o equivalente que haya divulgado su obra, será el titular de los derechos de autor, lo que se presumirá que, salvo que se pruebe lo contrario, que la obra se encuentra prohibida. (Dirección Nacional de Derechos de Autor). [28]. Este párrafo abarca el derecho de autor en su extensión general.

Es de tener en cuenta, que los derechos de autor para la protección de software surgen desde el momento de su creación, se debe depositar ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor con el fin de establecer la presunción legal sobre la titularidad y la fecha de creación a favor del desarrollador. [25]

Las patentes protegen las invenciones de todas las áreas, tales como composiciones, máquinas, dispositivos, herramientas, métodos o procesos. En Colombia, los derechos de propiedad intelectual sobre las patentes surgen a partir de una concesión del registro por la Superintendencia de Industria y Comercio, y tiene una vigencia de 20 años. [26]

En la Decisión 351 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, teniendo en cuenta su ámbito continental, se decide el régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos dando a conocer como finalidad, el reconocer una adecuada y efectiva protección a los autores y demás titulares de los derechos, sobre las obras del ingenio, en el campo literario, artístico o científico, cualquiera que sea el género o la forma de expresión y sin importar el mérito literario o artístico ni su destino. [27].

Es necesario señalar el Decreto 1360 de 1989, el cual reglamenta la inscripción del soporte lógico o software en el Registro Nacional de Derechos de Autor. Allí se describen procedimientos necesarios para dicho registro, mencionando el diligenciamiento de una solicitud por escrito con información como nombre, documento y domicilio del solicitante, Nombre e identificación de los autores, nombre del productor, título de la obra, año de creación, país de origen, breve descripción de las funciones, entre otras características que la diferencian de otra obra de su misma naturaleza; definiendo si esta obra es original o derivada, si es individual, en colaboración, colectiva, anónima, seudónima o póstuma. [29].

En [27] y en el artículo 3 del decreto 1360 de 1989 [28] se da una definición del software o programa de computador de la siguiente manera: “Expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador -aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones- ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. El programa de ordenador comprende también la documentación técnica y los manuales de uso.

Continuando con el énfasis de dicha decisión, en el capítulo VIII se habla sobre los programas de computador y las bases de datos, en donde sus artículos describen la protección que tienen con los mismos términos que las obras literarias y dicha protección se extiende en sistemas operativos y programas aplicativos, ya sea como código fuente o como código objeto. Además de las disposiciones para su uso, se resalta que su reproducción no se considera ilegal si se realiza para su uso personal; pero se comete infracción si se distribuyen a través de medios como redes o almacenamiento sin el consentimiento del autor de los derechos [27].

Por otro lado, también se habla acerca de las leyes de protección de datos, en donde se puede nombrar la Ley 29733, la cual en su Artículo 1 afirma que [37] tiene como objeto garantizar el derecho fundamental a la protección de los datos personales, previsto en el artículo 2 numeral 6 de la

Constitución Política de Perú, a través de su adecuado tratamiento, en un marco de respeto de los demás derechos fundamentales que en ella se reconocen.

En Colombia se menciona la Ley 1581 del 2012, que cuenta con un marco general de datos personales en el país. Su objeto principal es [38] desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma. En sus capítulos expresa sus disposiciones generales, autorización de recolección de datos, desarrollo de sus políticas de tratamiento, ejercicios de derecho de los titulares entre otros aspectos relevantes.

Existen otros aspectos legales que también juegan un papel importante en el proyecto y son los enfocados a la educación, regidos principalmente por la Ley 115 de Febrero 8 de 1994 [7] que describe en su Artículo 20 y 21, los objetivos de la educación básica, resaltando un objetivo general relacionado con el ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para que se pueda llevar a cabo la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.

Añadiendo a la ley mencionada anteriormente, en su Artículo 21 se destaca dentro de sus objetivos específicos, [7] la necesidad del desarrollo de conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos.

METODOLOGÍA

Metodología de investigación

Al utilizar el tema del aprendizaje de las matemáticas para niños, el tipo de enfoque que se va a usar será cuantitativo, debido a que tienen las cualidades de que permiten medir cuántos niños tienen problemas de aprendizaje, esta medición se puede realizar mediante el uso de las encuestas y la realización de las hipótesis que permitan sostener las razones o motivos se generan como causa de dicho inconveniente.

Este enfoque de investigación, es ideal en el seguimiento de una serie de pasos; dado a su naturaleza secuencial y probatoria; y en ese sentido, no se puede avanzar a la siguiente etapa sin antes cumplir con la anterior, tampoco se permiten eludir las etapas debido a la rigurosidad que se debe llevar a cabo, aunque se permite redefinir la fase anterior de cada análisis [16].

Se inicia a partir de una idea, se realiza el planteamiento del problema a tratar acompañado de bibliografía relacionada con el tema, después se realiza una visualización para saber el alcance que puede tener con este estudio, paso seguido se procede con la realización de hipótesis y definición de variables.

Luego de dicha recopilación, se realiza un desarrollo del diseño de la investigación que puede involucrar en la elaboración de la encuesta; con este instrumento lo que se pretende es, en su respectivo orden: la definición y selección de la muestra a aplicar (en este caso los niños que cursan cuarto y quinto de primaria), la recolección de los datos (el muestreo que se realiza con preguntas que pueden ser resueltas acompañadas de los padres de familia), el análisis de los datos y por último la elaboración del informe final basado en la realización de dicho muestreo y qué conclusiones podemos encontrar de la investigación en general.

El tipo de investigación seleccionado para este proyecto es la investigación descriptiva; pues permite especificar las propiedades y las características importantes ante cualquier fenómeno que se analice; describe tendencias de un grupo o una población, lo que significa que únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos y variables a las que se refiere si su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Esto conlleva a que los investigadores describen los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos de lo que se están estudiando con detalle y la manera en cómo lo manifiestan; y lo que se consigue en la investigación descriptiva es especificar las propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. [16]

Como el objetivo del estudio son los niños de de primaria que presentan inconvenientes a la hora de desarrollar las operaciones matemáticas, se realiza una recolección de la información de manera

independiente o conjunta sobre las variables a la que se refieren, no necesariamente puede indicar una relación directa entre ellas.

Al tener compatibilidad con el enfoque cuantitativo, se centra en una herramienta indispensable como lo es la encuesta, ya que permite medir la muestra de una población, recopilar y describir la naturaleza del segmento demográfico. Poseen variables no controladas, esto significa que ninguna de las variables está influenciada de ninguna manera, sino que se utilizan los métodos de observación para llevar a cabo el estudio, lo cual, la naturaleza de las variables o su comportamiento no está en manos del investigador.

Dentro de las ventajas que posee la investigación descriptiva son: la recolección de datos, mediante los métodos principales como la observación, estudios de caso y la encuesta; lo que proporciona información para futuras investigaciones o incluso para desarrollar hipótesis del objeto de investigación; la variedad de los datos, el entorno natural que permite que los datos sean honestos y de alta calidad, rápida de llevar a cabo y barata, además de que forma la base para la toma de decisiones por la manera en que los datos representan solidez y un estudio transversal de diferentes secciones que son pertenecientes al mismo grupo objeto de investigación.[16].

Metodología de desarrollo de Software

Para el desarrollo de la aplicación móvil nativa, el grupo opta por usar Scrum como la metodología de desarrollo principal; ya que permite dividir los integrantes del grupo en equipos pequeños, facilitando la asignación de tareas dentro de las actividades a entregar y permitiendo un mayor rendimiento a la hora de entregar avances; aunque también tiene la característica de que esos pequeños equipos pueden ser interfuncionales, es decir, que al desarrollar la actividad asignada, puede ligarse a una o más actividades desarrolladas por otros equipos y así pueden recibir retroalimentación. [17]

Otra característica a mencionar en la metodología scrum es la de dividir el tiempo en iteraciones de longitud fija, de acuerdo a la duración y el plazo de una actividad o tarea con código entregable y demostrable al vencerse cada iteración (en el entorno empresarial, dichas iteraciones se dividen entre una y 4 semanas).

También permite la optimización en el plan de entregas, que consiste en actualizar las prioridades en colaboración con el cliente; basada en los conocimientos adquiridos mediante la inspección del entregable después de cada iteración, se puede interpretar como un resumen de lo elaborado en el proyecto y definir los elementos que se pueden añadir además de detectar los errores que han arrojado después del desarrollo de cada labor dentro de la iteración para encontrar las soluciones y aplicarlas en la siguiente iteración; lo que permite optimizar el proceso a través de la retrospectiva después de dicha iteración [18].

En el proyecto, se puede aplicar la metodología scrum para planificar las actividades que se van a dividir el proyecto, cubriendo los aspectos importantes como la recolección de los requisitos

funcionales y no funcionales, la elaboración de diagramas de UML, el desarrollo de la aplicación, el diseñador y el encargado de la realización de las pruebas. Cada uno de ellos pasa un informe en la reunión de seguimiento para informar los avances y los puntos que faltan dentro de la programación de las iteraciones que tienen un límite de tiempo determinado. Se manejan roles dentro de la metodología scrum, de la cual se citarán los siguientes:

Dueño del producto: Es el líder en cuanto a la toma de decisiones del desarrollo del producto; él es la única autoridad responsable de decidir qué características y funcionalidades se deben construir y el orden en el cual deben estar construidas, además de quien lleva la comunicación hacia los otros participantes de lo que el equipo scrum está desarrollando.

Scrum master: Es el responsable de que todos entiendan y adopten los valores, principios y prácticas del scrum; actúa como un entrenador, proporcionando liderazgo y ayudando al equipo de scrum y al resto de la organización a desarrollar el modelo de scrum propio de la organización y al mismo tiempo, el scrum master ayuda a la organización en el proceso de cambio que puede ocurrir durante su adopción.

Equipo de desarrollo: Involucran diferentes tipos de trabajos, como arquitecto, programador, administrador de base de datos, diseñador de interfaz de usuario, y más. La metodología scrum define el rol del equipo de desarrollo que es una colección de diferentes actores, responsables del diseño, construcción o pruebas. [30].

CAPÍTULO 2

Análisis

Descripción de la aplicación

Se desarrolla una aplicación móvil para Sistemas Operativos Android desarrollada con Android Studio. Cuenta con un diseño amigable para los usuarios siendo compatible desde la versión 4.0 Ice Cream Sandwich. Cuenta con un acceso que se puede hacer al crear un usuario con correo electrónico y contraseña, también posee 4 módulos, denominados para operaciones básicas matemáticas como Suma, Resta, Multiplicación y División. Allí se encontrará información sobre cada tema, prácticas, ayudas y actividades evaluativas que permitan a los profesores conocer o evaluar el nivel de aprendizaje del estudiante.

Objetivo de la aplicación

Fortalecer y apoyar el proceso de aprendizaje matemático y mejoramiento de sus bases en niños entre 7 y 12 años de básica primaria en Colombia; a través de actividades interactivas en que involucran las operaciones matemáticas y que permita a los educadores evaluar el desempeño, para tomar observaciones y recomendar al estudiante sobre el mejoramiento en aquellos puntos donde se les presenta la mayor dificultad y que se requieren de una mayor atención.

Funcionalidades

A continuación se darán a conocer las diferentes funcionalidades sobre las cuales se permitirá el adecuado desarrollo de la aplicación.

Tabla 1. Funcionalidades asignadas para Jesús y Diana

| GRUPO | COD | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | ASIGNACIÓN |
|--------------------------------------|-----|--|---|-----------------------|
| Gestión de usuario | 1 | Autenticación de usuario | Se muestra un formulario en el cual se validan los datos de ingreso del usuario para acceder a la página principal. | Diana Katherin Cortés |
| | 2 | Crear usuario | Se visualiza un formulario para registrar los datos ingresando Nombre, número de identificación, correo electrónico y contraseña. | Diana Katherin Cortés |
| Consulta de material de apoyo | 4 | Consulta de Material de apoyo para sumas | Se muestra información en formatos de vídeo o lista de reproducción sobre distintos temas de apoyo para realizar sumas | Diana Katherin Cortés |
| | 5 | Consulta de Material de | Se muestra información en formatos de vídeo o lista de reproducción sobre | Diana Katherin Cortés |

| | | | | |
|-------------------------------------|----|---|--|-----------------------|
| | | apoyo para restas | distintos temas de apoyo para realizar restas | |
| | 6 | Consulta de Material de apoyo para multiplicación | Se muestra información en formatos de vídeo o lista de reproducción sobre distintos temas de apoyo para realizar multiplicaciones. | Diana Katherin Cortés |
| | 7 | Consulta de Material de apoyo para división | Se muestra información en formatos de vídeo o lista de reproducción sobre distintos temas de apoyo para realizar divisiones. | Diana Katherin Cortés |
| Acceso a pruebas de práctica | 8 | Prueba práctica de suma | Presentar prueba práctica de acuerdo al tema de suma escogido, sin restricción de oportunidades para su debido acceso. | Diana Katherin Cortés |
| | 9 | Prueba práctica de resta | Presentar prueba práctica de acuerdo al tema de resta escogido, sin restricción de cantidad de oportunidades para su debido acceso. | Diana Katherin Cortés |
| | 10 | Prueba práctica de multiplicación | Presentación de una prueba práctica de acuerdo al tema de multiplicación escogido, sin restricción de cantidad de oportunidades para su debido acceso. | Diana Katherin Cortés |
| | 11 | Prueba de práctica de división | Presentación de prueba práctica de acuerdo al tema de división escogido, sin restricción de cantidad de oportunidades para su debido acceso. | Diana Katherin Cortés |
| Acceso a pruebas evaluativas | 12 | Prueba evaluativa de suma | Acceder a la prueba evaluativa para sumas con puntaje acumulativo de acuerdo a las respuestas indicadas correctamente. Muestra el resultado final de puntaje obtenido junto con el usuario y puntaje más alto obtenido que haya hasta el momento. | Diana Katherin Cortés |
| | 13 | Prueba evaluativa de resta | Acceder a la prueba evaluativa para restas con puntaje acumulativo de acuerdo a las respuestas indicadas correctamente. Muestra el resultado final de puntaje obtenido junto con el usuario y puntaje más alto obtenido que haya hasta el momento. | Diana Katherin Cortés |
| | 14 | Prueba evaluativa para multiplicación | Acceder a la prueba evaluativa de multiplicación con puntaje acumulativo de acuerdo a las respuestas indicadas correctamente. Muestra el resultado final de puntaje obtenido junto con el usuario y puntaje más alto obtenido que haya hasta el momento. | Diana Katherin Cortés |

| | | | | |
|--|----|---|---|-----------------------|
| | 15 | Prueba evaluativa para división | Acceder a la prueba evaluativa para división con puntaje acumulativo de acuerdo a las respuestas indicadas correctamente. Muestra el resultado final de puntaje obtenido junto con el usuario y puntaje más alto obtenido que haya hasta el momento al finalizar la prueba. | Diana Katherin Cortés |
| Consulta de puntajes | 16 | Consulta de puntajes obtenidos | Generación de consulta en donde el usuario visualiza sus puntajes obtenidos de acuerdo a las pruebas evaluativa presentada | Jesús David Duarte |
| Reportes de pruebas prácticas | 17 | Reportes de pruebas prácticas | Se presenta un reporte con información acerca de los accesos y puntajes obtenidos de los estudiantes en las pruebas prácticas. | Jesús David Duarte |
| Reportes de pruebas evaluativas | 18 | Generación de reportes para pruebas evaluativas | Se presenta un reporte para el docente con información sobre los puntajes obtenidos en los estudiantes en las pruebas evaluativas. | Jesús David Duarte |
| Gestión de preguntas evaluativas | 19 | Creación de preguntas | Espacio para que el docente pueda crear preguntas evaluativas | Jesús David Duarte |
| | 20 | Actualización de preguntas | Espacio para que el docente pueda realizar actualización de preguntas evaluativas | Jesús David Duarte |
| | 21 | Eliminación de preguntas | Opción para eliminar preguntas evaluativas | Jesús David Duarte |
| Gestión de preguntas prácticas | 22 | Creación de preguntas prácticas | Espacio para que el docente pueda crear preguntas prácticas | Jesús David Duarte |
| | 23 | Modificación de preguntas prácticas | Espacio para que el docente pueda realizar actualización de preguntas prácticas | Jesús David Duarte |
| | 24 | Eliminación de preguntas prácticas | Opción para eliminar preguntas prácticas | Jesús David Duarte |
| Configuración de sonido y efectos | 25 | Configuración de sonido y efectos | Configurar el sonido y efectos de la aplicación de forma personalizada | Diana Cortés |
| Gestión de contenido | 26 | Creación de contenidos para temas | Opción para crear contenido descriptivo y de ayuda en el proceso de creación de temas | Jesús David Duarte |

Funcionalidades módulo suma

La presente tabla describe las funcionalidades que se mencionan las funciones incluidas dentro del módulo suma, en donde se incluyen dos pruebas interactivas:

Tabla 2. Funcionalidades asignadas para Manuel Jamaica

| GRUPO | CÓD | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | ASIGNACIÓN |
|---|-----|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| Módulo sum | S1 | Actividad 1: completar las sumas | Ingresar el número faltante para completar la suma, dado el resultado | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S2 | Actividad 2: Realizar la serie | A partir de los números dados al comienzo, se realiza una suma continua a partir de una serie dada. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S3 | Regresar al menú principal | Regresa al menú principal | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| Prueba 1: Completar la sumas | S4 | Ejercicio para completar | Contienen cuatro ejercicios donde la finalidad es ingresar el número faltante para completar la suma, dado el resultado y uno de los dos sumandos, se responde tocando los botones con el signo igual (=). | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S5 | Guardar Prueba | Este botón permite finalizar la prueba y guardar todo su desarrollo. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S6 | Terminar | Este botón permite terminar sin guardar los avances. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S7 | Ayuda (?) | Con este botón se puede acceder a la ayuda de la prueba para mayor información. (Contiene un botón para retornar a la prueba). | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S8 | Volver al menú suma | Retorna directamente al menú suma. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| Prueba 2: completar la serie | S9 | Resolver esta serie | Ésta prueba consiste en ingresar cada resultado que genera la sumatoria, debe pasar por siete sumas para dar el resultado final de la serie. (Después de ingresar cada número, abajo hay un botón que permite verificar el resultado parcial). | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S10 | Terminar | Permite terminar la prueba luego de cumplir con el desarrollo completo de la prueba. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S11 | Guardar Prueba | Con este botón, permite guardar el progreso de la prueba para luego retomar por el punto donde ha dejado. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |

| | | | | |
|---------------------------|-----|--|--|--------------------------------|
| | S12 | Ayuda (?) | Este botón visualiza la ayuda donde contiene la información sobre la finalidad de la prueba (tiene un botón para retornar a la prueba). | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S13 | Volver al menú suma | Permite retornar al menú del módulo suma. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| Consultar puntajes | S14 | Accede a la sección de consulta de porcentajes | Se realiza la sección de la consulta de puntajes, por Código, Nombre, Prueba, Fecha y el Puntaje obtenido. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S15 | Botón Guardar Registro | Permite guardar el registro de las puntuaciones obtenidas por el usuario. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S16 | Buscar Registro | Con este botón, se permite realizar la búsqueda del registro del puntaje por código. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S17 | Eliminar Registro | Se realiza la eliminación del registro de los puntajes como un paso después de la búsqueda de la misma. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |
| | S18 | Listar | Al tocar este botón, permite consultar los últimos registros que han sido guardados dentro de una base de datos; tienen botones para retornar al menú de consultas como al menu del modulo suma. | Manuel Fernando Jamaica Prieto |

Tabla 3. Funcionalidades asignadas para Jean Pierre Triana

| GRUPO | CÓD | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | ASIGNACIÓN |
|-----------------------------|------------|--|---|--------------------|
| Gestor de contenidos | 1 | Material de ayuda e aprendizaje módulos. | Comprende el temario o introducción al módulo el cual el usuario consulta y estudia para fortalecer u obtener conocimientos correspondientes mediante texto y ejemplos claros. | Jean Pierre Triana |
| Gestor práctico | 2 | Actividades prácticas | Comprende 3 niveles para cada módulo los cuales son Básico, intermedio y avanzado con el fin de que cada usuario practique para verificar el nivel que tiene mediante la actividad evaluativa | Jean Pierre Triana |

| | | | | |
|--------------------------|---|-----------------------|--|--------------------|
| Gestor evaluativo | 3 | Actividad Evaluativa | Comprende un examen o prueba evaluativa en cada módulo para conocer el nivel de cada uno de los usuarios. | Jean Pierre Triana |
| Gestor Consulta | 4 | Consultas Externas | Módulo el cual permite realizar consultas en internet dentro del aplicativo. | Jean Pierre Triana |
| Gestor Interfaz | 5 | Bloqueo de parámetros | Bloqueo de funcionalidades para el buen funcionamiento de la Aplicación. (Bloqueo de botón retroceder en el 80%) y (Bloqueo opción LandScape o giroscopio) | Jean Pierre Triana |

REQUERIMIENTOS

Dentro de las funcionalidades que va a contar en la aplicación, se describen los siguientes:

Requerimientos Funcionales

Tabla 4. Requerimientos funcionales

| Código | Descripción |
|---------------|--|
| RF1 | <u>Aceso a la aplicación</u> : La aplicación permitirá autenticar al usuario con su correo electrónico y contraseña luego de estar registrado |
| RF2 | <u>Aceso al contenido</u> : La aplicación deberá cargar una pantalla principal para el usuario autenticado donde se dispondrá por medio de 2 pestañas el acceso al contenido principal y el acceso al contenido creado por un usuario además de la pestaña de configuración. |
| RF3 | <u>Lista de módulos</u> : La aplicación deberá mostrar de forma cronológica la lista de módulos de formación disponibles (suma, resta, multiplicación y división) y seguidamente al acceder, mostrar la lista de temas que pertenecen a dicho módulo. |
| RF4 | <u>Vista de configuración</u> : La aplicación dispondrá de una vista de configuración donde se podrá modificar los diferentes volúmenes de música y efectos, configurar los datos de descarga de contenido personalizado y enviar los resultados obtenidos en caso de disponer de conexión a internet. |
| RF5 | <u>Mensajes de error</u> : La aplicación mostrará los mensajes de forma comprensible para el usuario, para saber qué inconveniente se presenta tras la ejecución de la aplicación. |

| | |
|------|--|
| RF6 | Guardado de progresos de ejercicios y prácticas: La aplicación permitirá el acceso a 2 módulos por tema: una con ejercicios evaluativos y otra con ejercicios prácticos que contarán con una pestaña de ayuda que cargara material visual (sea audio, imagen o video) para el apoyo al tema. |
| RF7 | Intentos de presentación de pruebas: El usuario (estudiante). En la prueba práctica tendrá varias posibilidades de responder incorrectamente las preguntas hasta terminar, mientras que en la evaluativa sólo podrá equivocarse 3 veces para culminar dicha prueba. |
| RF8 | Consulta de puntuación: La aplicación permitirá al estudiante realizar la consulta de la puntuación obtenido en cada una de las pruebas presentadas. |
| RF9 | Reportes de puntuación: La aplicación permitirá al usuario (docente) generar reportes sobre los puntajes obtenidos de acuerdo al tipo de prueba (práctica o evaluativa) presentada por los estudiantes. |
| RF10 | Retornar al menú: La aplicación permitirá regresar al menú de los módulos sin importar en qué instancia de la ejecución se encuentre. |
| RF11 | Modificar módulos: Se le permitirá al usuario (docente) el crear, eliminar o modificar un módulo de manera personalizada. |
| RF12 | Modificar temas: La aplicación permitirá agregar, eliminar o modificar un máximo de 5 temas y en cada uno de ellos un sin límite de preguntas |
| RF13 | Ayuda en línea: La aplicación tendrá un acceso con el soporte técnico para la resolución de inquietudes en el momento de la ejecución de la aplicación con ayudas que cargaran material visual (sea audio, imagen o video) para el apoyo al tema. |
| RF14 | Colocar sonido : La aplicación tendrá la opción de colocar sonido cada vez que el usuario lo requiera |
| RF15 | Quitar sonido : La aplicación tendrá la opción de quitar el sonido cada vez que el usuario lo requiera |
| RF16 | Crear pregunta : La aplicación tendrá la opción de crear cualquier tipo de pregunta para los temas del módulo personalizado |
| RF17 | Modificar pregunta : La aplicación tendrá la opción de modificar la pregunta seleccionada para determinado tema del módulo personalizado |
| RF18 | Eliminar pregunta : La aplicación tendrá la opción de eliminar la pregunta seleccionada para determinado tema del módulo personalizado |
| RF19 | Consultar resultados : La aplicación tendrá la opción de consultar los resultados de cada estudiante |
| RF20 | Cerrar sesión : La aplicación tendrá la opción de cerrar sesión al terminar las preguntas o antes si el usuario lo desea |

Requerimientos No Funcionales

Tabla 5. Requerimientos no funcionales

| COD | Descripción |
|-------|---|
| RNF1 | <u>Manual de uso de la aplicación</u> : Permite que el usuario acceda al manual de uso para resolver las dudas e inquietudes sobre la aplicación |
| RNF2 | <u>Interfaces gráficas</u> : La presentación (interfaz gráfica) de la aplicación debe ser amigable con el usuario en cuanto a combinación de colores y tamaño razonable de los componentes |
| RNF3 | <u>Disponibilidad</u> : La aplicación debe ser disponible y accesible para el público infantil bajo la supervisión de docentes y padres de familia. |
| RNF5 | <u>Requisitos del producto:</u> Informar al usuario sobre los requisitos mínimos que puede ejecutar la aplicación, a partir de la versión 4.0 del sistema operativo Android. |
| RNF6 | <u>Desempeño</u> : Es la relación entre las funciones ejecutadas por el usuario con el consumo de energía de la batería. El sistema no debe tardar más de cinco segundos en mostrar los resultados de una búsqueda. Si se supera este plazo, el sistema detiene la búsqueda y muestra los resultados encontrados. |
| RNF7 | <u>Estabilidad</u> : Durante la ejecución de la aplicación, no debe presentarse problemas de caída o de errores que generen un error o cierre abrupto del software se realiza la conexión mínimo de 50 usuarios. |
| RNF8 | <u>Portabilidad</u> : El aplicativo se puede ejecutar tanto en Smartphone como en tabletas con sistema operativo Android. |
| RNF9 | <u>Actualizaciones disponibles</u> : El software puede realizar actualizaciones cada cierto periodo de tiempo para incluir nuevas actividades en el futuro o para mejorar el desempeño con relación a las versiones anteriores. |
| RNF10 | <u>Conectividad:</u> Indica la cantidad de usuarios que pueden usar el aplicativo de manera simultánea teniendo en cuenta la cobertura de la red inalámbrica que vaya a abarcar y la capacidad máxima para soportar el número de usuarios conectados. |
| RNF11 | <u>Definición del lenguaje de programación:</u> Para el presente proyecto, se desarrollará a través del lenguaje de programación Java. |
| RNF12 | <u>Conexión a la base de datos:</u> La conexión se realizará desde la nube para sincronizar los datos con la base de datos local. |

Requerimientos legales

Tabla 6. *Requerimientos legales*

| COD | Descripción |
|------|--|
| RL1 | <u>Protección de datos</u> : La información proporcionada para el desarrollo de la aplicación se debe mantener protegida bajo una cláusula de confidencialidad para evitar posibles filtraciones y divulgación sobre el proyecto. |
| RL2 | <u>Instalaciones y personal</u> : Se debe definir la cantidad de personal que se va a trabajar en el proyecto, así como las instalaciones en donde se van a trabajar; con el fin de mitigar cualquier eventualidad de fuga de información o manipulación y traspaso de código fuente. |
| RL3 | <u>Modificaciones</u> : Se debe tener en cuenta las razones para elaborar las modificaciones, pactadas por escrito el ¿cómo?, ¿cuándo? O ¿el por qué?; ya que existen modificaciones que no son notorias en su ejecución como otras que pueden alterar el funcionamiento de toda la aplicación y por ende modificar todo el código. |
| RL4 | <u>Entrega y aceptación</u> : Como se va a realizar dicha entrega después de la realización de las pruebas y la manera en cómo se realizará la difusión de la aplicación (que en este caso será a través de google play). |
| RL5 | <u>Garantía</u> : Como en todo producto, es necesario ofrecer una garantía después de la entrega o descarga del producto y saber qué puntos puede cubrirla, salvo en casos muy puntuales como la mala manipulación del aplicativo |
| RL6 | <u>Propiedad intelectual</u> : Se debe realizar la protección de la propiedad del desarrollo del aplicativo de acuerdo con los decretos y las leyes de derechos de autor vigentes dentro y fuera del país |
| RL7 | <u>Documentos involucrados</u> : Se elabora un contrato de desarrollo, acuerdo de colaboración o licencia, en que se compromete tanto a los desarrolladores como al cliente, dejando en claro quién será el propietario del software, cuáles son sus derechos y limitaciones, además del tipo de licencia que será implementada si será privativa o de software libre. |
| RL8 | <u>Colaboración y seguimiento del proyecto</u> : El cliente y el equipo de trabajo debe trabajar colaborativamente para lograr adecuar a las necesidades específicas de la aplicación, dentro de un cronograma acordado por los involucrados. |
| RL9* | <u>Fijación de presupuesto para realizar el proyecto</u> : Después de realizar un acuerdo entre el cliente y el equipo de trabajo; se debe fijar un presupuesto para cubrir las fases que conforman en conjunto la elaboración de un proyecto de software. |

*Este punto es opcional, considerando que los requerimientos contables dependen directamente de los requerimientos legales a las cuales se ajusta dentro del desarrollo de la aplicación.

Requerimientos Técnicos

Tabla 7. *Requerimientos Técnicos*

| COD | Descripción |
|------|---|
| RT01 | La aplicación se desarrollará mediante el uso del lenguaje Java |

| | |
|-------------|---|
| RT02 | La interfaz de la aplicación se diseñará con ayuda del sistema xml que ofrece Android Studio |
| RT03 | La aplicación utilizará una base de datos local para el almacenamiento de registros realizados en la aplicación |
| RT04 | La aplicación utilizará también un servidor web para la actualización de los temas de los módulos disponibles y la información de la base de datos local. |
| RT05 | La aplicación podrá ser utilizada sin conexión a internet al ingresar en los módulos y temas disponibles |
| RT06 | La aplicación necesitará de internet en el momento de ser necesaria la actualización de la información subida en la nube con la registrada en la base de datos local. |
| RT07 | La aplicación se podrá instalar en dispositivos con versiones Android desde Ice Cream Sandwich 4.0 en adelante |

Casos de Uso de la Aplicación

A continuación se nombrarán los casos de uso relacionadas con los requerimientos funcionales de la aplicación

Tabla 8. Casos de uso de la Aplicación móvil

| CÓDIGO | Descripción |
|---------------|--------------------------------------|
| CU01 | Autenticar usuario |
| CU02 | Crear, actualizar usuario |
| CU03 | Configurar efectos y sonidos |
| CU04 | Presentar prueba evaluativa |
| CU05 | Presentar prueba práctica |
| CU06 | Consultar material de apoyo |
| CU07 | Crear, modificar módulo |
| CU08 | Crear, modificar tema |
| CU09 | Crear, modificar, eliminar preguntas |
| CU10 | Generar reportes |
| CU11 | Consultar puntajes |

Listado de actores

Son toda aquella entidad que interactúa con las distintas funcionalidades que ofrece la aplicación.

Tabla 9. Listado de actores

| CÓDIGO | Descripción |
|---------------|--------------------|
| AA01 | Estudiante |
| AA02 | Docente |

Especificación de casos de uso

Tabla 10. Especificación de caso de uso "Autenticar usuario"

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU01 | Autenticar usuario | |
| Creado por: | Cristiam Javier Osorio | |
| Actualizado por: | Jesús David Duarte | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante, Docente | |
| Pre-condición | 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. | |
| Descripción | Consiste en validar o verificar los datos del usuario para permitir el acceso a la aplicación. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | Usuario da clic sobre la opción ingresar |
| | 4 | El sistema valida los datos ingresados por el usuario |
| Post-condición | El usuario ingresa de manera exitosa a la ventana del menú principal de la aplicación. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1.1 | El usuario ingresa el correo o contraseña incorrectamente |
| | 1.2 | El usuario deja espacios en blancos (no aceptación de términos incluido) |
| Prioridad | Esencial | |
| Frecuencia uso: | Siempre | |

Tabla 11. Caso de uso Crear usuario

| | | |
|---------------------------|---|--------|
| CU02 | Crear usuario | |
| Creado por: | Cristiam Javier Osorio | |
| Actualizado por: | Jesús David Duarte | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante, Docente | |
| Pre-condición | 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. No estar registrado como usuario para crear uno nuevo. 3. Estar registrado como usuario para actualizar el usuario | |
| Descripción | Consiste en registrar o actualizar datos esenciales en la base de datos del usuario. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | | |

| | | |
|------------------------|---|---|
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación. |
| | 2 | El usuario da clic sobre la opción crear nueva cuenta o actualizar cuenta. |
| | 3 | El usuario ingresa datos de usuario (Nombre, No. De Documento, E-mail y contraseña). |
| | 4 | El sistema valida los datos de registro para almacenarlos en la base de datos. |
| Post-condición | El usuario se registra de manera exitosa para poder acceder a las funcionalidades de la aplicación con su autenticación | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1.1 | El usuario ingresa erróneamente la confirmación de contraseña o caracteres no aceptados en el formulario de Registro. |
| | 1.2 | El usuario deja espacios en blancos (no aceptación de términos incluido) |
| Prioridad | Esencial | |
| Frecuencia uso: | Siempre | |

Tabla 12. Caso de uso Configurar sonido

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU03 | Configurar sonido | |
| Creado por: | Diana Cortés | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante, Docente | |
| Pre-condición | 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario. | |
| Descripción | Consiste en permitirle al usuario activar o desactivar el sonido proporcionado en la aplicación | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de configuración de la aplicación |
| | 4 | El usuario sube, baja o desactiva el volumen de los sonidos de la aplicación |
| Post-condición | El usuario configura de forma personalizada y exitosa los efectos y sonidos de la aplicación | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | | El usuario no guarda los cambios de configuración |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 13. Caso de uso Presentar Prueba evaluativa

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU04 | Presentar prueba evaluativa | |
| Creado por: | Manuel Jamaica | |
| Actualizado por: | Jesús David Duarte | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario. 4. Haber ingresado a un Módulo 5. Haber seleccionado un tema del módulo seleccionado 6. No haber presentado la prueba evaluativa | |
| Descripción | Consiste en permitir al usuario presentar una prueba evaluativa de determinado tema seleccionado. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona un Módulo disponible en la aplicación. |
| | 4 | El usuario selecciona un tema disponible en el módulo que ingresó |
| | 5 | El usuario da clic en la opción de presentación de prueba evaluativa |
| | 6 | El usuario contesta las preguntas de la prueba evaluativa |
| | 7. | El usuario finaliza la prueba evaluativa |
| Post-condición | El usuario presenta de manera exitosa la prueba evaluativa mostrando el puntaje obtenido de acuerdo a las respuestas correctas e incorrectas. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario no contesta todas las preguntas solicitadas |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 14. Caso de uso Presentar prueba práctica

| | | |
|---------------------------|---|--|
| CU05 | Presentar prueba práctica | |
| Creado por: | Manuel Jamaica | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario. 4. Haber ingresado a un Módulo 5. Haber seleccionado un tema del módulo seleccionado | |

| | | |
|------------------------|---|--|
| Descripción | Consiste en permitir al usuario presentar una prueba práctica de determinado tema seleccionado. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona un Módulo disponible en la aplicación. |
| | 4 | El usuario selecciona un tema disponible en el módulo que ingresó |
| | 5 | El usuario da clic en la opción de presentación de prueba práctica |
| | 6 | El usuario contesta las preguntas de la prueba práctica |
| | 7. | El usuario finaliza la prueba práctica |
| Post-condición | El usuario presenta de manera exitosa la prueba evaluativa mostrando el puntaje obtenido de acuerdo a las respuestas correctas e incorrectas. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario no contesta todas las preguntas solicitadas |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 15. Caso de uso Consultar material de apoyo

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU06 | Consultar material de apoyo | |
| Creado por: | Manuel Jamaica | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Estudiante | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario. 4. Haber ingresado a un Módulo 5. Haber seleccionado un tema del módulo seleccionado 6. Contar con internet en el dispositivo. | |
| Descripción | Consiste en permitir al usuario acceder a material de apoyo para determinado tema a estudiar en formato de texto, vídeo o imagen. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona un Módulo disponible en la aplicación. |
| | 4 | El usuario selecciona un tema disponible en el módulo que ingresó |
| 5 | El usuario da clic en la opción de consulta de material de apoyo | |
| Post-condición | El usuario puede visualizar de forma exitosa el material de apoyo del tema en el cual ingresó. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario no cuenta con internet para acceder al material de apoyo basado en vídeos de YouTube. |

| | |
|------------------------|----------|
| Prioridad | Opcional |
| Frecuencia uso: | A menudo |

Tabla 16. Caso de uso Crear-Modificar Módulo

| | | |
|---------------------------|--|---|
| CU07 | Crear-Modificar Modulo | |
| Creado por: | Jesús David Duarte | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Docente | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario docente. 4. Haber ingresado a la opción de gestión de módulos | |
| Descripción | Consiste en permitir al docente crear o modificar los módulos disponibles en la aplicación para los estudiantes. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de gestión de módulos |
| | 4 | El usuario selecciona la opción para crear o modificar un módulo |
| | 5 | El usuario ingresa la información del módulo |
| | 6 | El usuario da clic sobre guardar los cambios |
| Post-condición | El usuario crea o edita de forma exitosa el módulo. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 2 | El usuario no selecciona un módulo a modificar existente |
| | 1 | El usuario no ingresa correctamente los datos en el formulario de gestión del módulo. |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 17. Caso de uso Crear-Modificar Tema

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU08 | Crear-Modificar Tema | |
| Creado por: | Jesús David Duarte | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Docente | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario docente. 4. Haber ingresado a la opción de gestión de módulos | |

| | | |
|------------------------|---|---|
| Descripción | Consiste en permitir al docente crear o modificar los temas de determinado módulo disponible en la aplicación para los estudiantes. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de gestión de módulos |
| | 4 | El usuario selecciona un módulo |
| | 5 | El usuario selecciona la opción para modificar tema |
| | 6 | El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario |
| | 7 | El usuario da clic sobre la opción para guardar la información |
| Post-condición | El usuario crea o edita de forma exitosa el tema del módulo seleccionado | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | | 1 El usuario no selecciona un módulo existente |
| | 2 | El usuario no ingresa correctamente los datos en el formulario de gestión de temas. |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 18. Caso de uso Crear-Eliminar preguntas

| | | |
|---------------------------|--|--|
| CU09 | Crear-Eliminar preguntas | |
| Creado por: | Jesús David Duarte | |
| Actualizado por: | Diana Cortés | |
| Fecha de creación: | 17-06-2019 | |
| Actores | Docente | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario docente. 4. Haber ingresado a la opción de gestión de módulos 5. Haber seleccionado un tema creado | |
| Descripción | Consiste en permitir al docente crear o eliminar preguntas de determinado tema y tipo de prueba seleccionada. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de gestión de módulos |
| | 4 | El usuario selecciona un módulo |
| | 5 | El usuario selecciona un tema del módulo |
| | 6 | El usuario selecciona un tipo de prueba (evaluativa-práctica) |
| | 7 | El usuario registra o modifica la información de las preguntas del tipo de prueba seleccionado (pregunta, opciones de respuesta, respuesta correcta) |
| Post-condición | El usuario crea o edita de forma exitosa las preguntas del tema y tipo de prueba seleccionado | |

| | | |
|------------------------|----------|---|
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario no ingresa correctamente la información de las preguntas |
| | 2 | El usuario deja campos vacíos en el formulario. |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 19. Caso de uso Generar Reportes

| | | |
|---------------------------|--|---|
| CU10 | Generar Reportes | |
| Creado por: | Diana Cortés | |
| Actualizado por: | Jesús David Duarte | |
| Fecha de creación: | 22-06-2019 | |
| Actores | Docente | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario docente. 4. Haber ingresado a la opción de reportes | |
| Descripción | Consiste en permitir al docente generar reportes con información relacionada con los puntajes obtenidos de los estudiantes para determinar el desempeño general. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de reportes |
| | 4 | El usuario selecciona el módulo y tema para generar el reporte |
| | 5 | El usuario selecciona el tipo de prueba para generar el reporte |
| Post-condición | El usuario genera de manera exitosa un reporte de los puntajes obtenidos de acuerdo a la selección del módulo, tema y tipo de prueba asignado. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario no completa la selección del filtro de búsqueda |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Tabla 20. Caso de uso Consultar puntajes

| | |
|-------------------------|--------------------|
| CU11 | Consultar puntajes |
| Creado por: | Manuel Jamaica |
| Actualizado por: | Jesús David Duarte |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| Fecha de creación: | 22-06-2019 | |
| Actores | Docente, estudiante | |
| Pre-condición | 1. Haber ingresado a la aplicación. 2. Estar registrado como usuario. 3. Haberse autenticado como usuario. | |
| Descripción | Consiste en permitir a los usuarios el realizar consultas sobre los puntajes obtenidos. Para el caso de los docentes, pueden realizar consultas de los puntajes generales de los estudiantes o de un estudiante en específico. | |
| Secuencia | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario ingresa a la aplicación |
| | 2 | Usuario ingresa datos de autenticación (correo y contraseña) |
| | 3 | El usuario selecciona la opción de consulta de puntajes. |
| | 4 | El usuario selecciona el filtro de búsqueda |
| Post-condición | El usuario consulta de manera exitosa puntajes dependiendo el filtro de búsqueda seleccionado. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 1 | Repetición de proceso por condiciones |
| | 1 | El usuario ingresa un del filtro de consulta no autorizado. |
| Prioridad | Opcional | |
| Frecuencia uso: | A menudo | |

Diagrama de casos de uso para la App

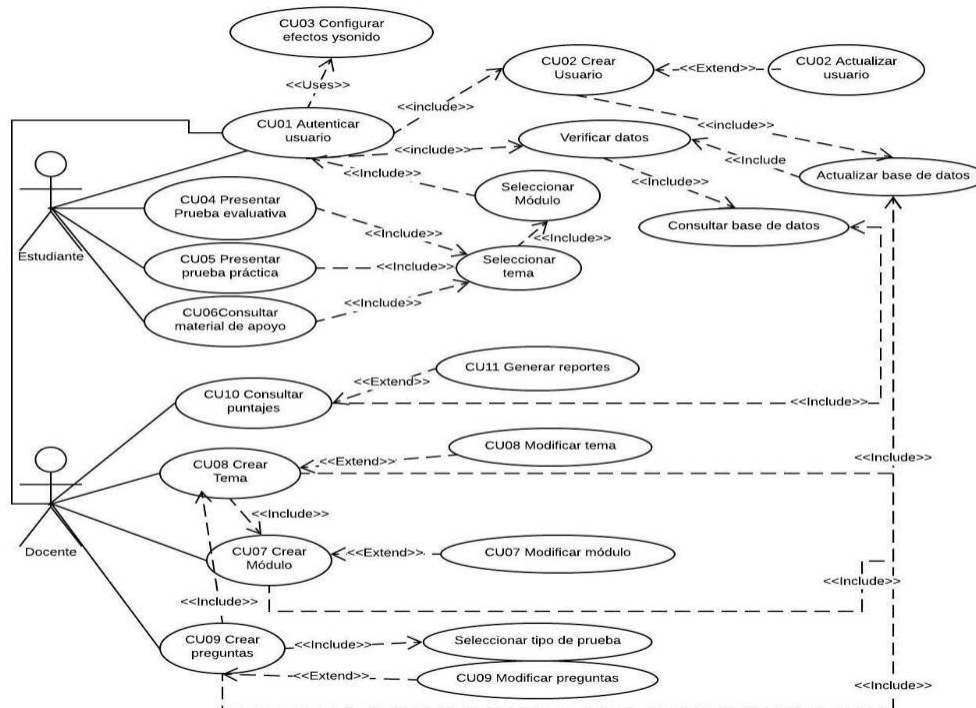


Ilustración 1. Diagrama de casos de uso para la App

DISEÑO

Diagrama de clases para APP

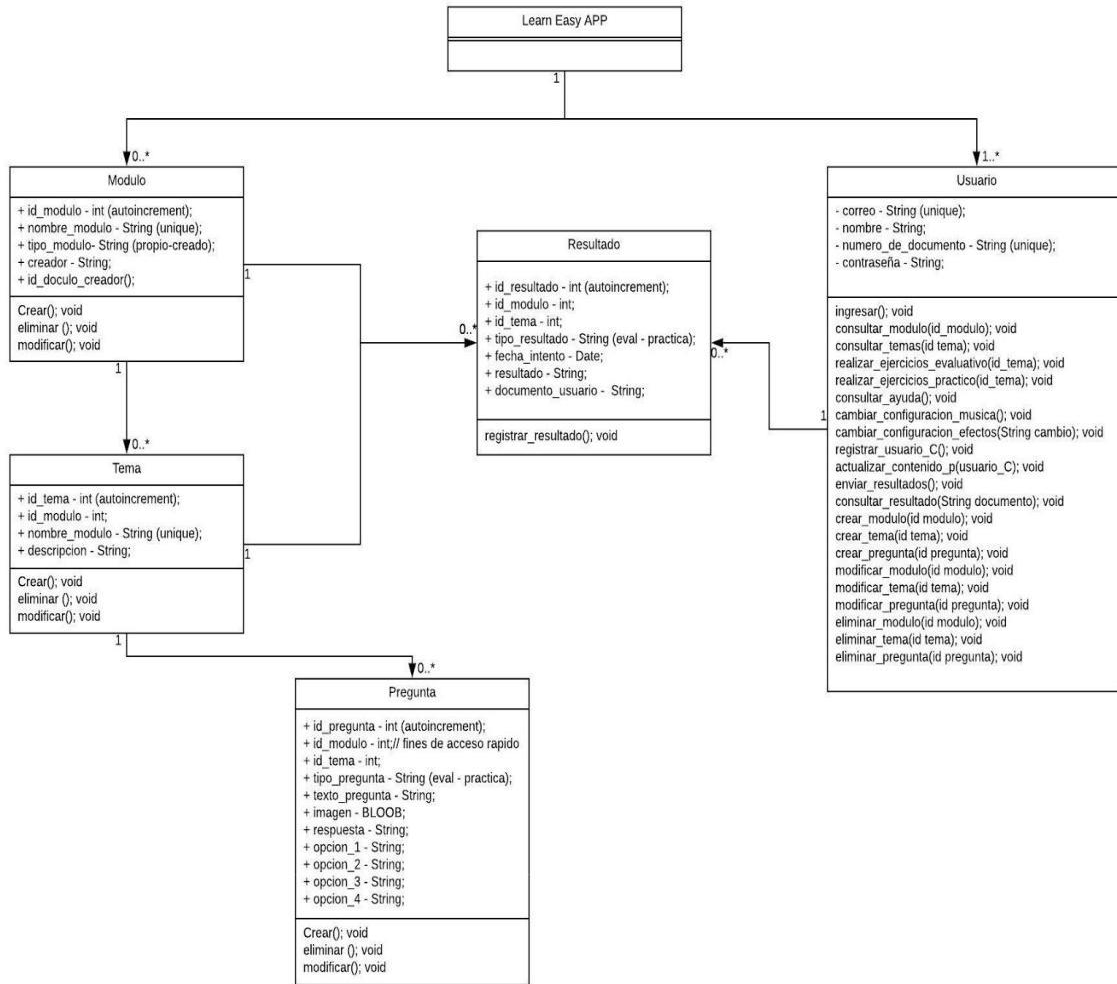


Ilustración 2. Diagrama de clases

Diagrama de Objetos aplicación

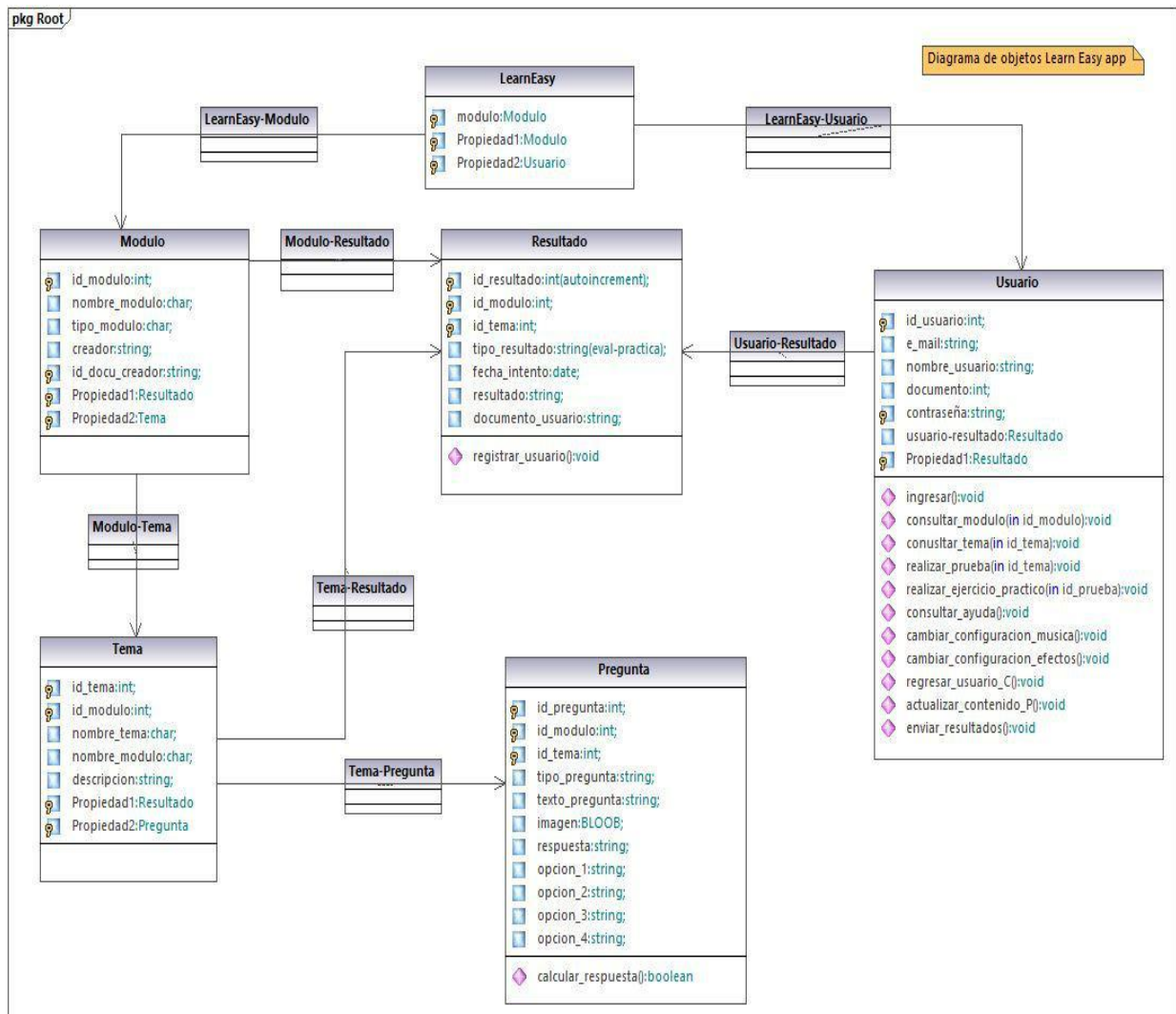


Ilustración 3. Diagrama de objetos

Diagrama de Entidad Relación

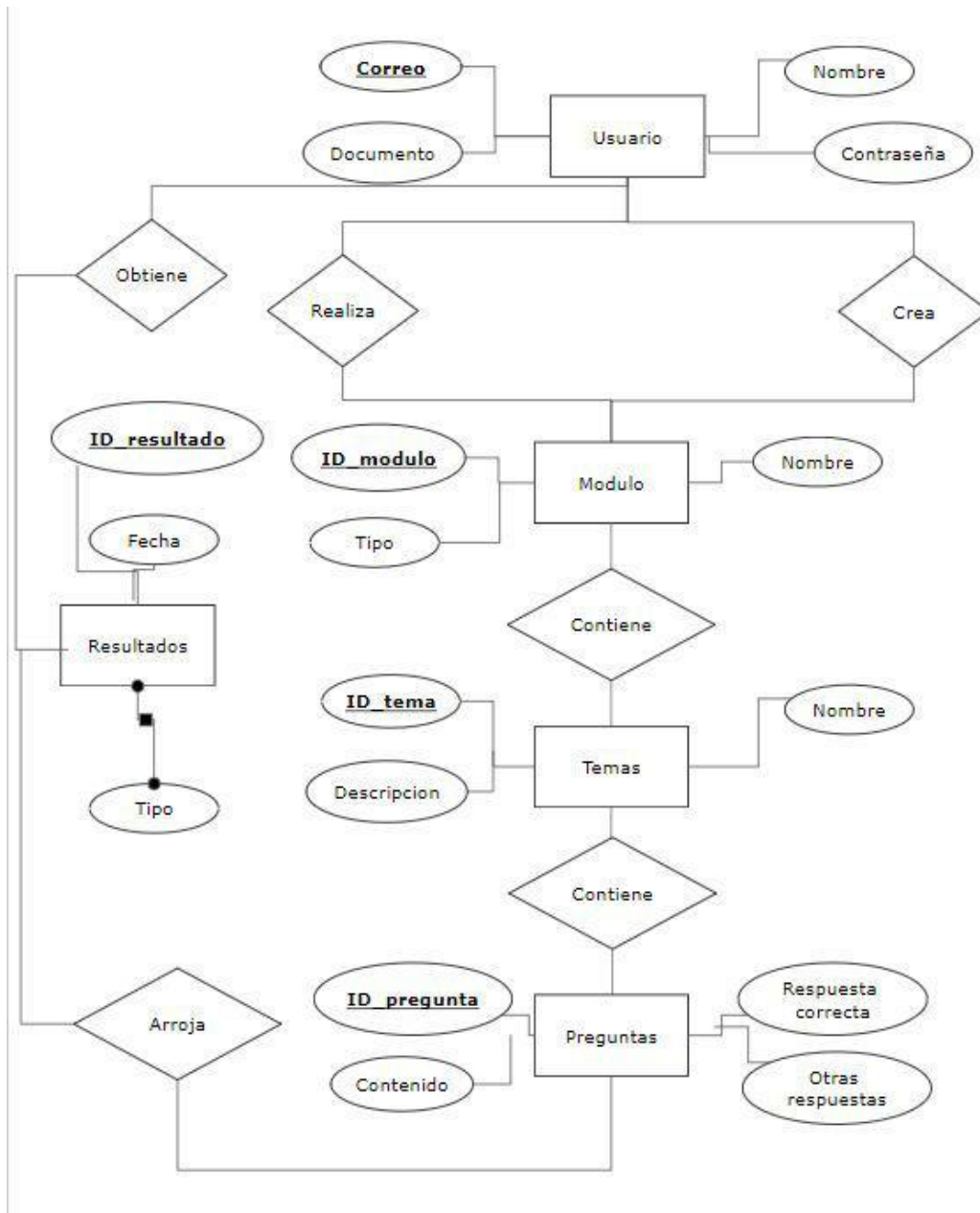


Ilustración 4. Diagrama de Entidad Relación

Diagrama de colaboración

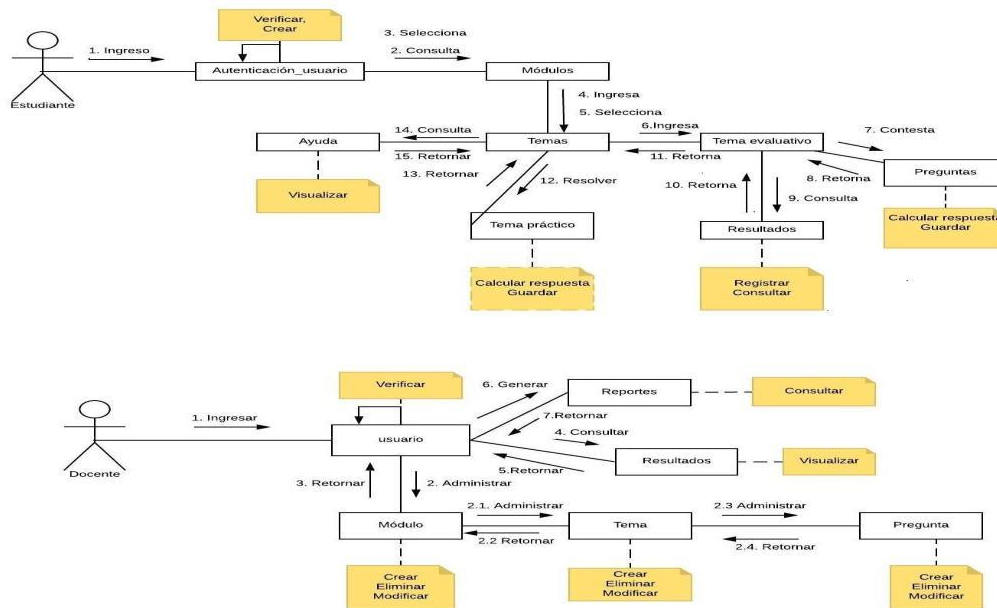


Ilustración 5. Diagrama de colaboración

IMPLEMENTACIÓN

Diagrama de comunicación

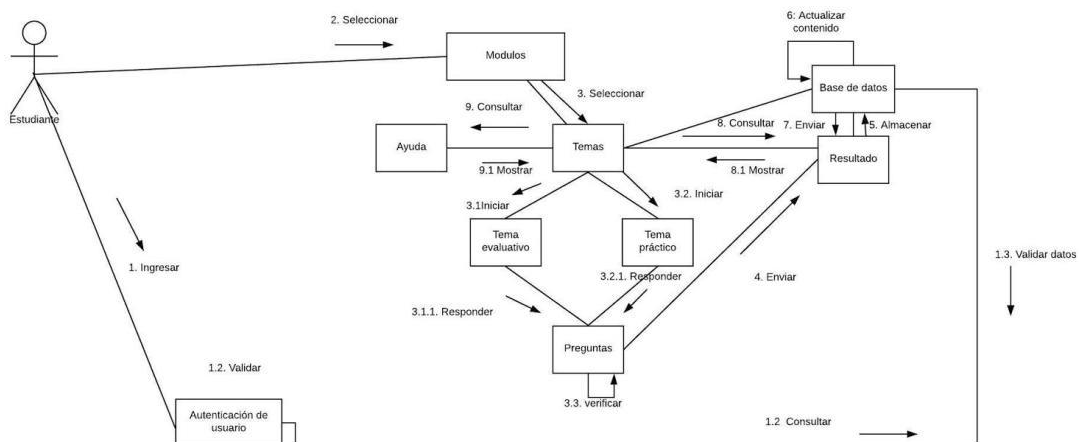


Ilustración 6. Diagrama de comunicación

Diagrama de paquetes

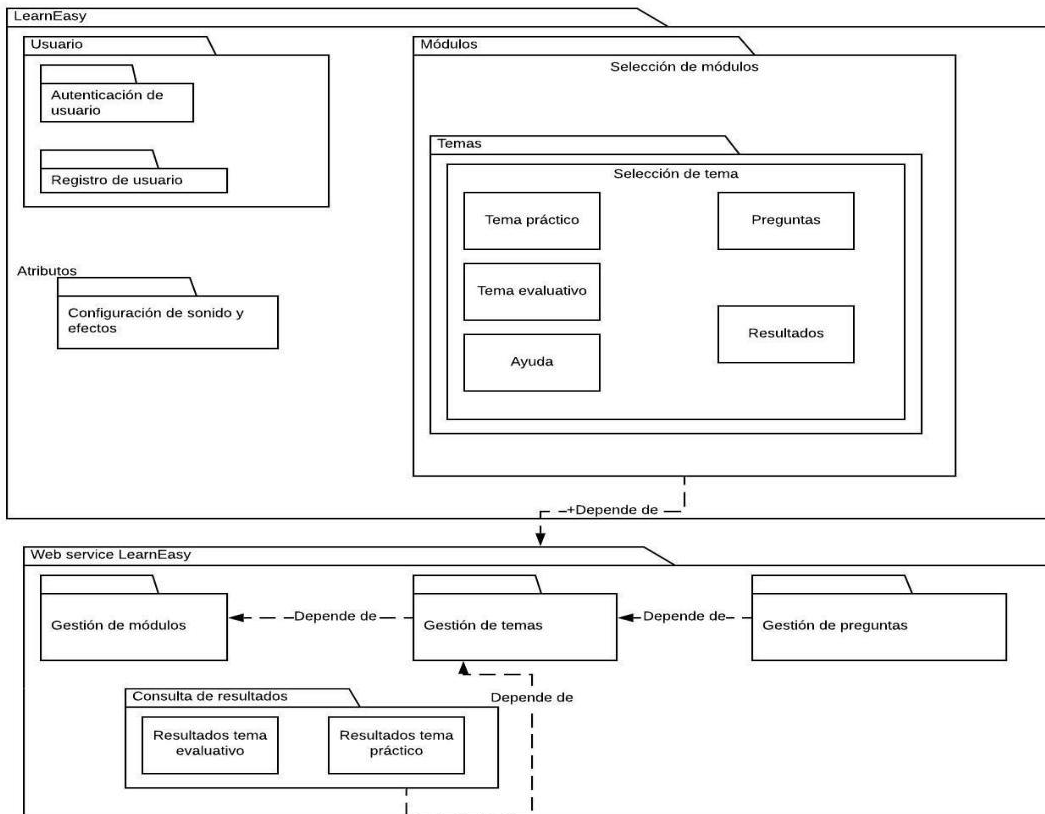


Ilustración 7. Diagrama de paquetes

Diagrama de actividades

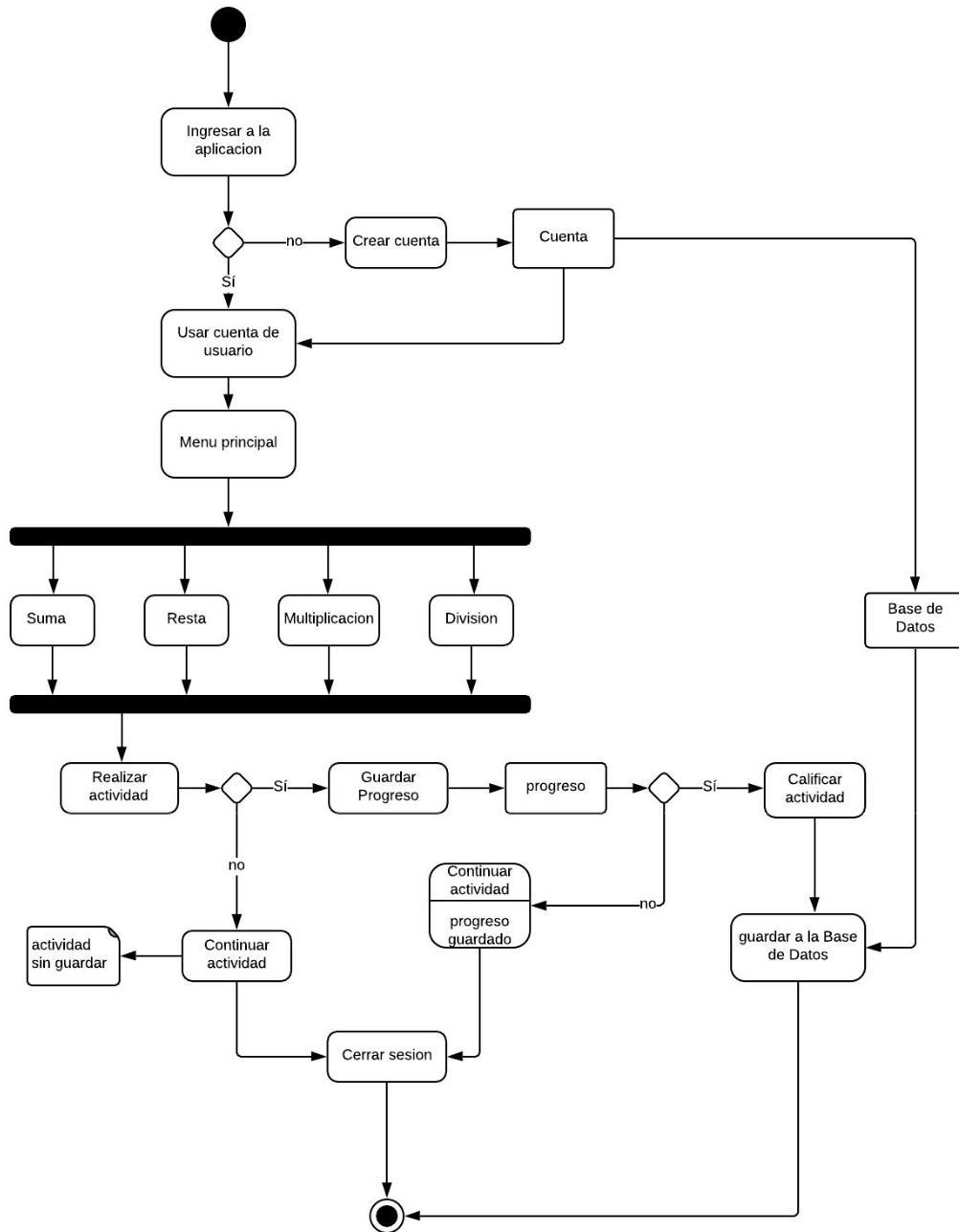


Ilustración 8. Diagrama de Actividades

PRUEBAS

Al terminar al desarrollo, se realizará pruebas funcionales, comprobando que las funcionalidades de la aplicación estén acordes a los casos de uso tanto de forma visual como de forma gráfica.

Se realizan las pruebas unitarias donde se verificará cada funcionalidad que se ha desarrollado. Posteriormente se realizará las pruebas de humo donde se verificará que la aplicación puede cumplir con los mínimos requisitos por el cual se podrá identificar como fue desarrollado el software. Por último se realizará las pruebas de integración donde se verificará toda la aplicación con sus funciones integradas

Tabla 21. Casos de prueba para Gestión de usuario

| Funcionalidad: | | Gestión de usuario | |
|-----------------------|--|---|--|
| Responsable: | | Diana Cortés Velásquez | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Validación exitosa para la creación de un usuario | Se solicitan y se validan datos como Nombre, número de identificación, correo electrónico y contraseña mostrando un mensaje de registro exitoso. | Al ingresar para crear un nuevo usuario se logra validar correctamente el ingreso de cada uno de los datos del formulario correctamente |
| 1 | Validación de usuario existente en creación de usuario | Se valida cuando un usuario ya existe al ingresar los mismos datos | Al intentar realizar un nuevo registro con los mismos datos de un usuario ya creado se muestra un mensaje notificando el error. |
| 3 | Validación de campos vacíos en la creación de nuevo usuario | Se valida si el usuario deja campos vacíos y se muestra un mensaje notificando y continuando en el formulario de registro | Al dejar campos vacíos en el formulario de creación de nuevo usuario dando clic en el botón de registro se muestra un mensaje notificando el error sin generar dicho registro hasta llenar todos los campos. |
| 4 | Validación de credenciales para autenticación exitosa de usuario | Se valida si el usuario ingresa las credenciales correctamente (correo y contraseña) accediendo a la pantalla del menú principal. | Al ingresar con un correo y contraseña de usuario ya creado se logra acceder al menú principal de manera exitosa. |
| 5 | Validación de credenciales inválidas o campos vacíos para la autenticación | Al ingresar el correo o contraseña incorrectamente, o al dejar los campos vacíos se mostrará un mensaje de notificación continuando en la pantalla de autenticación de usuario. | En el momento en que se intenta ingresar con credenciales incorrectas del usuario o al dejar campos vacíos, se validó correctamente la restricción de acceso a la aplicación mostrando un mensaje de error. |

Tabla 22. Casos de prueba para consultas de material de apoyo

| Funcionalidad: | | Consultas de material de apoyo | |
|-----------------------|---|---|--|
| Responsable: | | Diana Cortés Velásquez | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Acceso a material de apoyo para temas de suma | Se logra acceder al video de YouTube en cada tema de suma disponible al contar con servicio de internet | Al seleccionar la opción de material de apoyo disponible en youtube contando con servicio de Internet, se logró acceder de manera exitosa al vídeo en cada tema de suma. |
| 2 | Acceso a material de apoyo para temas de resta | Se logra acceder al video de YouTube en cada tema de resta disponible al contar con servicio de internet | Al seleccionar la opción de material de apoyo disponible en YouTube contando con servicio de Internet, se logró acceder de manera exitosa al vídeo en cada tema de resta. |
| 3 | Acceso a material de apoyo para temas de multiplicación | Se logra acceder al video de YouTube en cada tema de multiplicación disponible al contar con servicio de internet | Al seleccionar la opción de material de apoyo disponible en YouTube contando con servicio de Internet, se logró acceder de manera exitosa al vídeo en cada tema de multiplicación. |
| 4 | Acceso a material de apoyo para temas de división | Se logra acceder al video de YouTube en cada tema de división disponible al contar con servicio de internet | Al seleccionar la opción de material de apoyo disponible en YouTube contando con servicio de Internet, se logró acceder de manera exitosa al vídeo en cada tema de división. |

Tabla 23. Casos de prueba para acceso a pruebas prácticas

| Funcionalidad: | | Acceso a pruebas prácticas | |
|-----------------------|--|--|---|
| Responsable: | | Diana Cortés Velásquez | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Acceso exitoso a prueba práctica | Acceder exitosamente a la prueba práctica en cada tema disponible | Al seleccionar cada prueba práctica disponible en los temas de la aplicación, se logró acceder de manera exitosa. |
| 2 | Validación de campos vacíos | Si el campo de respuesta en una pregunta de la prueba práctica (suma, resta, multiplicación, división) se muestra un mensaje de error y no se continúa hasta que se digite un número | Al intentar dejar el campo de respuesta vacío para determinada prueba en proceso, se mostró un mensaje notificando la validación del error, impidiendo continuar hasta ingresar un valor. |
| 3 | Visualización de preguntas correctas e incorrectas | Se visualiza el incremento de preguntas correctas e incorrectas durante la prueba práctica | Se logró ver de manera exitosa la forma en que incrementa el número de respuestas correctas e incorrectas de acuerdo a como iba contestando el usuario |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 4 | Funcionamiento del botón “salir” | Se logra salir de la prueba práctica al dar clic sobre el botón “Salir” | Se logró salir de la prueba práctica de manera exitosa al dar clic sobre el botón “Salir” |
|---|----------------------------------|---|---|

Tabla 24. Casos de prueba para Acceso a pruebas evaluativas

| | | | |
|-----------------------|--|--|---|
| Funcionalidad: | | Acceso a pruebas evaluativas | |
| Responsable: | | Diana Cortés Velásquez | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Acceso exitoso a prueba evaluativa | Acceder exitosamente a la prueba evaluativa en cada tema disponible | Al seleccionar cada prueba evaluativa disponible en los temas de la aplicación, se logró acceder de manera exitosa. |
| 2 | Validación de campos vacíos | Si el campo de respuesta en una pregunta de la prueba evaluativa (suma, resta, multiplicación, división) que se muestre un mensaje y sin continuar hasta que se digite un número | Al intentar dejar el campo de respuesta vacío para determinada prueba en proceso, se mostró un mensaje notificando la validación del error, impidiendo continuar hasta ingresar un valor. |
| 3 | Visualización de preguntas correctas e incorrectas | Se visualiza el incremento de preguntas correctas e incorrectas durante la prueba evaluativa | Se logró ver de manera exitosa la forma en que incrementa el número de respuestas correctas e incorrectas de acuerdo a como iba contestando el usuario la prueba evaluativa |
| 4 | Funcionamiento del botón “salir” | Salir de la prueba evaluativa al dar clic sobre el botón “Salir” | Se logró salir de la prueba evaluativa de manera exitosa al dar clic sobre el botón “Salir” |

Tabla 25. Casos de uso para Configuración de sonido

| | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|---|
| Funcionalidad: | | Configuración de sonido | |
| Responsable: | | Diana Cortés Velásquez | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Activación o desactivación de sonidos | Activar o desactivar los sonidos de la aplicación exitosamente | Se logra activar y desactivar el sonido al haber ingresado al sistema como usuario. |

Tabla 26. Casos de pruebas para Consulta de módulos

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
| Funcionalidad: | | Consulta de módulos | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 1 | Acceso exitoso de módulo | Se logra acceder exitosamente al módulo seleccionado identificándose con su nombre al ingresar y sus temas disponibles | Se realizan pruebas y login es exitoso con la consulta a la bd del dominio de la app. |
| 2 | Acceso exitoso a temas de módulos | Se accede de forma exitosa a cada tema de los módulos | Se verifica y al loguear se tiene acceso de manera exitosa |
| 3 | Funcionamiento de opción “volver a módulos” | Se logra salir del módulo seleccionado volviendo al menú principal de la aplicación al dar clic sobre la opción “Volver a módulos” | Se verifica y el botón de volver a módulo funciona correctamente. |

Tabla 27. Casos de prueba para consulta de puntajes

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| Funcionalidad: | | Consulta de puntajes | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Consulta de puntajes obtenidos de prueba práctica | Se logran visualizar los puntajes obtenidos de acuerdo a la prueba práctica presentada | Se muestra correctamente los puntajes de la prueba práctica en un top 10 |
| 3 | Visualización actualizada de puntaje de prueba práctica | Se logra visualizar el puntaje actualizado luego de presentar nuevamente la prueba práctica | Los puntajes máximos siempre se visualizan de forma correcta y se guarda en persistencia el puntaje más alto. |

Tabla 28. Casos de prueba para Reportes de pruebas prácticas

| | | | |
|-----------------------|--|---|--|
| Funcionalidad: | | Reportes de pruebas prácticas | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Generación de reporte de prueba práctica | Se genera exitosamente un reporte con información sobre los puntajes obtenidos de los estudiantes en la presentación de pruebas prácticas (Nombre del estudiante, módulo, tema, puntaje obtenido) | Al finalizar la prueba práctica se genera reporte correspondiente a resultados |

Tabla 29. Casos de prueba para Reportes de pruebas evaluativas

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|--|---------------------------|
| Funcionalidad: | | Reportes de pruebas evaluativas | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Generación de reporte de prueba evaluativa | Se genera exitosamente un reporte con información sobre los puntajes obtenidos de los estudiantes en la presentación de pruebas evaluativas (Nombre del estudiante, módulo, tema, puntaje obtenido) | Al finalizar la prueba evaluativa se genera reporte correspondiente a resultados |
|---|--|---|--|

Tabla 30. Casos de prueba para Gestión de módulo personalizado

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| Funcionalidad: | | Gestión de módulo personalizado | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Creación de módulo | Se valida la creación exitosa de un módulo asignando un nombre | Se valida la creación de módulo personalizado y se encuentra que es creado perfectamente en el servicio de dominio. |
| 2 | Modificación de módulo | Se valida la modificación exitosa del nombre del módulo personalizado | Se valida que los módulos creados se pueden cambiar y solo necesitan ser enviados para su actualización. |
| 3 | Disponibilidad de creación de lecciones | Se valida la disponibilidad de creación de 5 lecciones para el módulo personalizado | Las lecciones módulos y preguntas son creados de manera correcta. |
| 4 | Opción para retornar al menú principal | Se valida la funcionalidad del botón de retorno al menú principal | Se añaden botones en lugar para niños y se deja teclado para funciones de adultos. |

Tabla 31. Casos de prueba para Gestión de lecciones

| | | | |
|-----------------------|--|--|---|
| Funcionalidad: | | Gestión de lecciones | |
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Creación exitosa de lección | Se valida la creación exitosa de las lecciones para el módulo personalizado registrando su información de contenido (Nombre, Descripción, Link del vídeo de apoyo) | Se verifica que lecciones sean registradas correctamente, se encuentra qué lección es registrada y funciona de manera correcta. |
| 2 | Actualización exitosa de lección | Se valida la modificación exitosa de las lecciones para el módulo personalizado registrando su información de contenido (Nombre, Descripción, Link del vídeo de apoyo) | Se encuentra que los cambios sobre las lecciones se pueden realizar de manera correcta. |
| 3 | Opción para retornar al menú principal | Se valida la funcionalidad del botón de retorno a la gestión de módulos | Se puede retornar al menú principal y volver a cambiar o acceder a lecciones. |

Tabla 32. Casos de prueba para Gestión de preguntas en modulo personalizado

| Funcionalidad: | | Gestión de preguntas en modulo personalizado | |
|-----------------------|---|---|---|
| Responsable: | | Jesús David Duarte | |
| # | Caso de prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
| 1 | Creación exitosa de preguntas para la lección seleccionada | Se valida la creación exitosa de preguntas con información del enunciado, respuesta correcta y las 3 opciones de respuesta incorrecta | El módulo deja registrar un sin límite de preguntas con 4 opciones de respuesta 1 sola correcta. |
| 2 | Eliminación exitosa de preguntas para la lección seleccionada | Se valida la eliminación exitosa de preguntas de la lección seleccionada | A través de un botón se puede eliminar las preguntas en caso de no requerirse o querer cambiarla. |
| 3 | Opción de retorno a gestión de lección seleccionada | Se logra retornar de manera exitosa a la gestión de lección seleccionada | A través de la navegación del teclado se puede volver a los menús anteriores. |

Tabla 33. Casos de prueba para Acceso al módulo Suma

| Funcionalidad | | Acceso al módulo suma | |
|----------------------|----------------------|--|---|
| Responsable | | Manuel Fernando Jamaica Prieto | |
| # | Caso de prueba | Resultado Esperado | Resultado Obtenido |
| 1 | Acceso al menú suma | Luego de entrar a la aplicación con el usuario y la contraseña se accede a través del menú principal | Dentro del menú principal, se visualizan el acceso a los módulos de las operaciones básicas, entre ellos el menú suma. |
| 2 | Entrada al menú suma | Dentro del menú suma, aparecerán opciones para acceder a las pruebas basadas en la operación citada. | En el menú suma se presentan dos pruebas que sirven a modo de evaluación de las sumas: la primera prueba consiste en completar las operaciones dado un resultado, en la segunda prueba se incentiva en la resolución de una serie con sumas sucesivas; también tiene la opción para consultar los puntajes adquiridos y retornar al menú principal. |

Tabla 34. Caso de prueba para Completar las operaciones

| Funcionalidad | | Prueba n° 1: completar las operaciones | |
|---------------|--|---|---|
| Responsable | | Manuel Fernando Jamaica Prieto | |
| # | Caso de prueba | Resultado Esperado | Resultado Obtenido |
| 1 | Acceso a la prueba n° 1 | Al acceder dentro del menú suma, corresponde a la botón, correspondiente a completar la primera opción para presentar esta prueba | Dentro del módulo suma, se señala el primer botón, correspondiente a completar las operaciones asignadas. |
| 2 | Realización de la prueba (completar operación) | La finalidad de esta prueba es, basada en la información dada, como uno de los dos sumandos y la respuesta, se completa la operación matemática para hallar la suma correcta. | En el proceso de la resolución de la prueba, para verificar si el número indicado corresponde a la suma elaborada, en cada una de las operaciones tienen un botón con el signo igual (=), que evalúa si dicha operación es correcta o no, dejando un mensaje indicando que dicho número no corresponde o que es un número correcto, con un valor de 20 puntos por cada acierto, dicho puntaje se visualiza en la parte inferior de la pantalla y que se suma conforme a cada ejercicio acertado. El valor máximo para esta prueba es de 100 puntos. |
| 3 | Ayuda | Al dar un toque en el botón ayuda (?), se visualiza el propósito de la prueba | En el momento de tocar el botón de ayuda, precisamente se muestra la finalidad de la prueba y como aprobar, contiene un botón donde se retorna a la prueba. |
| 4 | Terminar prueba | Después de la resolución de la prueba, este botón permite salir sin guardar el progreso | En el momento de tocar el botón de terminar prueba, aparecerá un cuadro de diálogo que indica si está seguro de salir sin guardar el progreso de la operación. |
| 5 | Guardar prueba | Cuando toca el botón de guardar la prueba; se puede guardar el avance en cualquier momento, sea respondiendo una sola operación o respondiendo la totalidad de la prueba | En el momento de tocar el botón de Guardar prueba, aparecerá un cuadro de diálogo preguntando si desea guardar la prueba, al aceptar, almacenará los resultados en una base de datos para su posterior consulta. |

Tabla 35. Casos de prueba para Realizar la serie

| Funcionalidad | Prueba n° 2: realizar la serie |
|---------------|--------------------------------|
|---------------|--------------------------------|

| Responsable | | Manuel Fernando Jamaica Prieto | |
|-------------|--|---|---|
| # | Caso de prueba | Resultado Esperado | Resultado Obtenido |
| 1 | Acceso a la prueba n° 2 | Al acceder dentro del menú suma, corresponde a la segunda opción para presentar esta prueba | Dentro del módulo suma, se señala el segundo botón, correspondiente a la realización de la serie. |
| 2 | Realización de la prueba (resolver la serie) | La finalidad de esta prueba es resolver una serie dada, que se compone de siete sumas consecutivas; la cual comienza con los dos primeros números (los sumandos) y el resultado debe sumar al número indicado, formando una cadena de sumas entre los resultados anteriores y el número indicado a sumar, el último número es el total de la serie. | En el proceso de la resolución de la prueba, para verificar si el número indicado corresponde al resultado de la suma indicada, en cada una de las operaciones tienen un botón OK, que evalúa si el resultado es correcto o no, que se puede notar a través de los mensajes que arrojan al dar toque a cada botón OK; con un valor de 20 puntos por cada acierto, dicho puntaje se visualiza y que se suma conforme a cada ejercicio acertado. El valor máximo es de 140 puntos, que se puede visualizar en la parte inferior de la pantalla. |
| 3 | Ayuda | Al dar un toque en el botón ayuda (?), se visualiza el propósito de la prueba | En el momento de tocar el botón de ayuda, precisamente se muestra la finalidad de la prueba y como aprobar. Contiene un botón donde se retorna a la prueba. |
| 4 | Terminar prueba | Después de la resolución de la prueba, este botón permite salir sin guardar el progreso | En el momento de tocar el botón de terminar prueba, aparecerá un cuadro de diálogo que indica si está seguro de salir sin guardar el progreso de la operación. |
| 5 | Guardar prueba | Cuando toca el botón de guardar la prueba; se puede guardar el avance en cualquier momento, sea respondiendo una sola operación o respondiendo la totalidad de la prueba | En el momento de tocar el botón de Guardar prueba, aparecerá un cuadro de diálogo preguntando si desea guardar la prueba, al aceptar, almacenará los resultados en una base de datos para su posterior consulta. |

Tabla 36. Casos de prueba para Consultar puntajes

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| Funcionalidad | Consultar puntajes |
| Responsable | Manuel Fernando Jamaica Prieto |

| # | Caso de prueba | Resultado Esperado | Resultado Obtenido |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | Acceso a la consulta de los puntajes | Luego de entrar a la aplicación con el usuario y la contraseña se accede a través del menú principal, corresponde a la tercera opción. | Dentro del módulo suma, se señala el tercer botón, correspondiente a la consulta de los puntajes obtenidos de las dos pruebas realizadas. |
| 2 | Consultar puntaje | En esta pantalla se realiza la consulta de los puntajes obtenidos de las pruebas realizadas, se componen de 4 campos correspondientes al código del estudiante (documento de identidad), nombre del estudiante, fecha de realización de la prueba y el puntaje obtenido | Al tocar el botón de la consulta de puntajes, encontramos dentro de la interfaz cuatro campos en donde se muestran la información básica entre: el código del estudiante, el nombre del estudiante, la fecha de realización y el puntaje obtenido. |
| 3 | Buscar registro | Al tocar el botón Buscar Registro, se realiza la operación de búsqueda por código del estudiante. | Se realiza la prueba tocando el botón de buscar registro, se realiza la operación de búsqueda por el código del estudiante; con esto se muestra la información detallada de la última actividad desarrollada. |
| 4 | Eliminar registro | En el momento de tocar el botón Eliminar Registro, se realiza el borrado de una sesión realizada por cada prueba. | En las pruebas realizadas, al tocar el botón de eliminar registro aparece un cuadro de diálogo que indica si desea eliminar el avance realizado por el estudiante, al tocar el botón Si, se realiza el procedimiento y se puede percibir por un mensaje donde avisa la realización del proceso, de lo contrario se cierra el cuadro de diálogo. |
| 5 | Listar | Este botón permite visualizar la lista de los respaldos realizados para consultar los puntajes obtenidos en las pruebas que componen el módulo de suma. | Para realizar la prueba, primero se respalda el puntaje obtenido por el estudiante, que se componen de código, nombre, prueba, fecha y el puntaje, distinguiendo por el último acceso a cada una de las pruebas.. |

CAPÍTULO 3

Resultados

Con base al desarrollo del presente proyecto, se puede evidenciar como resultado una aplicación móvil educativa que permite a los niños de básica primaria hacer uso de un apoyo complementario y significativo para el fortalecimiento de sus conocimientos en el área de las Matemáticas y mejoramiento de su nivel de aprendizaje.

Teniendo en cuenta los requerimientos de la aplicación desarrollada, cada niño tiene la posibilidad de acceder y navegar por las distintas funcionalidades disponibles realizando su debido registro y autenticación de usuario. Para esto se realizó un almacenamiento local de la información del usuario con la ayuda de SQLite, y a la vez, se realizó la sincronización de dicha información con una base de datos ubicada en la nube para un mejor funcionamiento.

Precisamente la aplicación, tiene una opción que permite evaluar las pruebas que se encuentran incluidas dentro de los módulos, manejando un sistema de puntos. Lo que hace la aplicación para comprobar el nivel de aprendizaje obtenido en determinada prueba es el realizar una sumatoria de puntos por cada respuesta generada correctamente, lo que el usuario ha conseguido con la resolución de las pruebas, lo cual también ofrece una gran ayuda a los docentes para que puedan realizar el monitoreo del avance de sus alumnos.

Otro resultado muy importante que permitió ampliar el funcionamiento de la aplicación e innovar un poco fué el de desarrollar la funcionalidad que facilita al docente el diseño de un módulo personalizado en donde puede crear distintos temas con información relacionada y pruebas tanto evaluativas como prácticas a partir de la elaboración de interrogantes que contienen varias opciones de respuesta. Dicho módulo tiene la opción de ser descargado por los demás usuarios que se encuentran utilizando la aplicación móvil para interactuar en él.

Se espera que a través de mecánicas de gamificación y de un entorno agradable, se pueda intuir mejor a los niños generando mayor interés en el aprendizaje las operaciones básicas de las matemáticas a partir de una metodología de enseñanza más interactiva, permitiéndoles adquirir una mayor familiaridad como herramienta de apoyo para la apropiación del conocimiento y preparación de pruebas y exámenes, permitiendo medir el conocimiento que es muy fundamental en el uso cotidiano para la vida diaria.

Proyecciones

Al cambiar el engine y las limitaciones del diplomado al solo poder usar Java para al realización del proyecto, se podría usar Unity u otra aplicación para la generación de juegos más lúdicos en los que pueda haber más movimiento y se haga más atractivo para los niños, dando más variedad a la aplicación y dando la posibilidad de abordar de otras maneras temas como conjuntos y otras bases matemáticas.

Realizar un servicio web donde los profesores pudiesen ver el histórico y añadir módulos personalizados de tal manera que se haga más fácil el manejo que un celular al igual que las consultas en caso de realizar un seguimiento a una persona específica en caso de que se llegase a usar la app no como juego, sino en ámbito educativo.

Implementar muchos más módulos de forma local, aunque haría de la app una biblioteca y pesada, por tanto se propondrá el cambio a una función completamente online y la elección de los módulos a guardar de manera local para evitar este inconveniente en tamaño de la app, de manera que también se puedan remover y ahorrar espacio.

Cambiar los fondos por unos más personalizados y mejorar la visualización de los logos en SVG de tal manera que este no afecte la visualización en pantallas de diferentes tamaños, también se haría una versión que permita jugar en la aplicación sobre orientación landscape.

Añadir en la version mas XML de tal manera que se puedan mejorar y dar animación a los botones haciéndola más agradable visualmente para el niño, esto llevaría a un mayor uso de la app y de esta forma se incentiva la realización de los diferentes módulos. Además se podría mejorar el sistema de login y la forma de cómo se realizan las consultas, además de la privatización y codificación de la manera que la app sea segura.

Implementar módulo en clase - el cual le permita al profesor mediante equipos audiovisuales tener el aplicativo ejecutado y con la posibilidad de realizar consultas, prácticas o exámenes a los estudiantes en el salón de clases.

Realizar una adaptación en modo multilenguaje, para tener una aplicación más globalizada y así poder llegar a muchos más usuarios. (funcionaría para fortalecimiento de lenguas extranjeras y además para uso en otros países).

Conclusiones

Luego de la elaboración del proyecto y el aplicativo, se logra llevar a cabo el cumplimiento del objetivo general, en el que se demuestra el desarrollo de una aplicación móvil que puede servir de apoyo para los niños de 7 a 12 años de edad en el estudio y la práctica de las operaciones básicas de las matemáticas; y de la cual hace parte del apoyo de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la educación, que cada vez es más demandada en los colegios y escuelas del país.

También se puede mencionar que se logró dar solución al problema planteado en el proyecto dado a que al implementar la aplicación se pudo establecer una herramienta de apoyo que permite mejorar en los niños su calidad de aprendizaje para la solución de operaciones básicas matemáticas a partir de metodologías más interactivas y llamativas para ellos.

Dentro del estado actual de la aplicación, se da a conocer un modelo funcional en cuanto al contenido educativo a ofrecerse y evidenciando que se pueden llevar a cabo varias mejoras conforme a que sucedan diversos estados como: el soporte para las nuevas versiones del sistema operativo android, controles más eficientes, incursión de nuevas tecnologías, mejoramiento de las tecnologías existentes dentro del desarrollo e innovaciones futuras, entre otras instancias.

Otro de los aspectos que se tuvo en cuenta en el marco del desarrollo de la aplicación, es la aplicación de las metodologías tanto de investigación como de desarrollo de software que se ha venido realizando desde el inicio del presente diplomado; en ello se hizo la implementación de cada uno de los temas que componen cada una de las metodologías para tratar el tema objetivo de la aplicación y adaptarlo mediante las herramientas con el cumplimiento de los objetivos descritos anteriormente.

Por último, es un acierto que el desarrollo de la aplicación sea compatible desde la versión 4.0 del sistema operativo Android y además posee un desarrollo adaptable a cualquier tipo o tamaño de pantalla, significa que muchos estudiantes y padres de familia pueden acceder a este recurso que contribuye al aprendizaje de las operaciones básicas, ya que se trata de un pilar muy importante en las matemáticas y que es de uso cotidiano en cualquier escenario donde se exija el manejo cuantitativo de las cosas; además maneja una modalidad donde a través de las pruebas interactivas basadas en mecánicas de gamificación, se le permite a los estudiantes de una manera amena y divertida, rompiendo los paradigmas negativos que se han postulado en décadas anteriores y que hoy por hoy a través de la tecnología, esa facilidad se hace realidad.

Referencias Bibliográficas

- [1] “Primíparos' llegan a la 'U' sin bases en matemáticas”, *Elespectador.com*,2013[En Línea]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/primiparos-llegan-u-sin-bases-matematicas-articulo-440251>
- [2] “Así le fue a Colombia en las pruebas Pisa”, *Elespectador.com*,2016[En Línea]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/asi-le-fue-colombia-pruebas-pisa-articulo-669092>
- [3] “Los tres colegios públicos colombianos que brillan en las pruebas PISA for Schools”, *Elespectador.com* por: Juan Miguel Hernández Bonilla,2018[En Línea]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/los-tres-colegios-publicos-colombianos-que-brilla-n-en-las-pruebas-pisa-schools-articulo-802864>
- [4] “Estadísticas Colombia en PISA”, PISA,2015[En Línea]. Disponible en: <https://www.compareyourcountry.org/pisa/country/col?lg=en>
- [5] C. Delgado (2017, junio 13). La evolución del aprendizaje móvil. [online]. Available: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/6/12/la-evolucion-del-aprendizaje-mvil>.
- [6] M. T. Lugo & S. Shurman (2012). Activando el aprendizaje móvil en América Latina. [online]. Recuperado en: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/naspublic/orig_files/Aprendizaje%20movil%20en%20America%20Latina%20-%20version%20en%20castellano%20-%20final.pdf
- [7] Educación de calidad. El camino para la prosperidad. (2011). Nivelemos 1 Matemáticas. Tomado de: http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Nivelemos_1/Matematicas_estudiante_1.pdf Ministerio de educación Nacional, Bogotá colombia [7]A. Salvador, (s.f.). El juego como recurso didáctico en el aula de las matemáticas. [Encontrado en línea] Disponible en: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>
- [8] Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (s.f.). La gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. [Recuperado en línea]. Disponible en: http://vra.ucv.cl/ddcyf/wp-content/uploads/2017/03/gamificacion_continua.pdf
- [9] Observatorio de Innovación Educativa (2016, Septiembre). Gamificación. [Online] Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf>
- [10] O. Borrás, (2015). Fundamentos de la Gamificación. [Recuperado en línea] Disponible en: http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- [11]. R. Santiago, S.Trabaldo, M. Kamijo, and A.Fernández (2015). Mobile learning: Nuevas realidades en el aula. [online] Recuperado de: <http://www.digital-text.com/FTP/LibrosMetodologia/mlearning.pdf>
- [12] Fundación telefónica (s.f.). Guía Mobile Learning. [Online] Recuperado de: https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2016/04/Guia_MobLearning.pdf
- [13] Quispe, A., Bernal, C. & Salazar, G. (2017, Abril, 11). Uso de aplicaciones móviles educativas para niños con dificultades de aprendizaje. [Encontrado en línea] Disponible en: <http://www.usmp.edu.pe/campus/pdf/revista23/articulo1.pdf>

- [14] Anónimo (2015). Expertos fomentan el uso de celulares en la enseñanza de las matemáticas. [online]. Available: <https://santillanacompartir.com.mx/celulares-matematicas>
- [15] Congreso de la República (Febrero, 8 de 1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. [Encontrado en línea] Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- [16] Hernández Sampieri, Collado & Baptista Lucio. (2014). Metodología de la investigación, sexta edición. Editorial McGraw-Hill. México D.F. pgs 1-33; 92-93.
- [17] Anónimo. (2018). Qué es Scrum. Tomado de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum>. [Proyectosagiles.org](https://proyectosagiles.org). ProyectosAgiles.org. Barcelona, España.
- [18] Kniberg & Skarin. (2010). Kanban y scrum- Obteniendo lo mejor de ambos. C4Media Inc. Estados Unidos. pgs 3-5.
- [19] Anónimo. (2015). Expertos fomentan el uso de celulares en la enseñanza de las matemáticas. Tomado de <https://santillanacompartir.com.mx/celulares-matematicas>. Santillana Compartir. Ciudad de México.
- [20] Delgado Cepeda, Francisco Javier. (junio 13 de 2017). La evolución del aprendizaje móvil. Tomado de: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/6/12/la-evolucion-del-aprendizaje-mvil>. Edubits. Observatorio de Innovación Educativa, Tecnológico de Monterrey. Monterrey, México.
- [21] Ramírez, S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (MLearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 12(2), 57-81. Recuperado de http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol12N2/re_cursostecnologicos.pdf
- [22] Laurillard, D. (2007). Pedagogical forms for mobile learning: framing research questions. En N. Pachler (Ed.), Mobile Learning: towards a research agenda (pp. 153-175). Londres, Inglaterra: WLE Center. Recuperado de http://www.wlecentre.ac.uk/cms/files/occasionalpapers/mobilelearning_pachler_2007.pdf
- [23] Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: La contribución de “lo virtual” a la educación. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 16(14), 7-15. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v15/n044/pdf/ART44002.pdf>
- [24] Innov@TE (2008). Centro para la Innovación en Tecnología y Educación, innov@te. Proyecto de Aprendizaje Móvil e Inalámbrico. Recuperado de http://prod49ws.itesm.mx/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=340&Itemid=97
- [25] Redacción El Tiempo (1995, Octubre 23). Derechos de Autor para Creadores de Software. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-431727>. Diario El Tiempo. Bogotá, Colombia.
- [26] Narváez, Cristina (2016, Julio 22). Protección de Software: ¿Derechos de Autor o Patentes?. Recuperado de <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/derecho-digital/item/9100-proteccion-del-software-derechos-de-autor-o-patentes.html>. Colombia Digital. Bogotá, Colombia.
- [27] SICE Sistema de Información sobre Comercio Exterior (1993, diciembre 16). Régimen Común Sobre los Derechos de Autor y Derechos Conexos - Comisión del Acuerdo de Cartagena. Recuperado de <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/Dec351s.asp>. Organización de Estados Americanos (OEA). Washington D.C, Estados Unidos.

- [28] DNDA. (2018, Julio 12). Ley 1915 de 2018. Recuperado de <http://derechodeautor.gov.co/documents/10181/187670/DECRETO+1360+DE+1989.pdf/db076bd8-f8b8-41d2-8f39-76faa2e212db> . Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA). Bogotá, Colombia.
- [29] DNDA (1989, Junio 23). Decreto 1360 de 1989. Recuperado de <http://derechodeautor.gov.co/documents/10181/187670/DECRETO+1360+DE+1989.pdf/db076bd8-f8b8-41d2-8f39-76faa2e212db> . Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA). Bogotá, Colombia.
- [30] Anónimo. (2015). Scrum roles y responsabilidades Recuperado de <http://www.clubdetecnologia.net/blog/2015/scrum-roles-responsabilidades> . Club de Tecnología. Tuluá, Colombia.
- [31] José Fernando Isaza (2009) ¿Fracasó la enseñanza de las matemáticas? - tomado de: <https://www.elespectador.com/impreso/vivir/articuloimpreso168021-fracaso-ensenanza-de-matematicas> El Espectador
- [32] Santiago cardenas H (2015) Estas son las carreras que menos estudian los colombianos - tomado de: <https://www.elcolombiano.com/colombia/educacion/estas-son-las-carreras-que-menos-estudian-los-colombianos-MA2471952-> El Colombiano
- [33] D. Martinez. Asanza (2018, Junio). ¿Enseñanza tradicional en el siglo XXI? [Online] Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/327105670_Ensenanza_tradicional_en_el_siglo_XXI
- [34] Departamento Nacional de Educación (2018, Octubre, 4). Educación preescolar Básica Media. [Online] Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/subdireccion-de-educacion/educacion-basica-media/Paginas/educacion-basica-media.aspx>
- [35] OCDE (2016). Educación en Colombia. [Online] Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- [36] B. Miranda Contreras, K. Fernández Torres, B. Leones Araque, & D. González Herrera. (2016). Dificultades específicas del aprendizaje en estudiantes de primaria de una escuela pública en Cartagena. *Areté*, 16(1), 79 - 89. [Online] Recuperado de: <https://doi.org/10.33881/1657-2513.art.16108>
- [37] El Peruano (2011, Julio, 03). Ley de Protección de Datos Personales. [Online] Recuperado de: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29733.pdf>
- [38]. RCN Radio (2018, Febrero, 23). Estudiantes de colegios públicos y privados se rajan en Matemáticas y Lenguaje. [Online] Recuperado de: <https://www.rcnradio.com/estilo-de-vida/educacion/estudiantes-de-colegios-publicos-se-rajan-en-matematicas-y-lenguaje>
- [39] J. Boaler (2016, Abril, 25). Los alumnos que huían de las Matemáticas. [Online] Recuperado de: https://elpais.com/economia/2016/04/24/actualidad/1461527206_970734.html

Anexos

Prototipos e instalación de Android Studio

- https://drive.google.com/file/d/1S7arofFFvSiLf9Wa-0WKKtq0kp_pQ6Qw/view?usp=sharing

Proyecto y apk de Jesús David Duarte y Diana Katherin Cortés

ØProyecto:<https://we.tl/t-6Pr3LTpjzk>

ØAPK:<https://we.tl/t-RhydKXnZyN>

Proyecto y apk de Manuel Fernando Jamaica

ØAPK:<https://github.com/manferjam0508/learneasyapp>

ØProyecto:<https://github.com/manferjam0508/LEasy>

Proyecto y Apk de Jean Pierre Triana

Proyecto:<https://we.tl/t-gbi00KIj78>

APK:https://github.com/jptrianad/LearnEasy/blob/master/debug_Jptd.rar