

# USO DE APLICACIONES MÓVILES COMO HERRAMIENTA DE APOYO TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA CON METODOLOGÍA STEAM

Luis Alfredo Rodríguez Umaña<sup>1</sup>, Javier Eduardo Martínez Baquero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Msc. en Gestión de Tecnologías de la Información. Docente de planta, Universidad de los Llanos. Grupo MACRYPT, [lrodriguez@unillanos.edu.co](mailto:lrodriguez@unillanos.edu.co)

<sup>2</sup>Msc. en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación. Docente de planta, Universidad de los Llanos. Grupo GITECX, [jmartinez@unillanos.edu.co](mailto:jmartinez@unillanos.edu.co)

## RESUMEN

Las aplicaciones móviles de tipo educativo han tomado fuerza en los procesos de enseñanza aprendizaje, por tal razón, el objetivo del presente documento es demostrar cómo estas aplicaciones móviles pueden ser consideradas una gran herramienta en la enseñanza usando metodología steam. El trabajo tiene un carácter descriptivo, atendiendo la manera en que las distintas formas de aprendizaje se apoyan de dispositivos móviles y se están convirtiendo en nuevos modelos de enseñanza. Se analizan las temáticas abordadas, los servicios recibidos, el contenido expuesto, entre otras. Los resultados evidencian un impacto positivo tras el uso de las aplicaciones en el rendimiento, la motivación y en la actitud e interés de aprendizaje de los estudiantes en las temáticas desarrolladas, de igual manera la satisfacción de los docentes por el apoyo de las aplicaciones móviles en su labor, además cómo las aplicaciones permiten afianzar los conocimientos adquiridos sin la presencia del docente.

**Palabras clave:** Aplicaciones móviles, aprendizaje, enseñanza, estudiante, profesor.

Recibido: 20 de mayo de 2022. Aceptado: 19 de septiembre de 2022

Received: May 20, 2022. Accepted: September 19, 2022

## USE OF MOBILE APPLICATIONS AS A TECHNOLOGICAL SUPPORT TOOL FOR TEACHING WITH STEAM METHODOLOGY.

## ABSTRACT

*Educational mobile applications have gained strength in the teaching and learning processes, for this reason, the objective of this paper is to demonstrate how these mobile applications can be considered a great tool in teaching using steam methodology. The paper has a descriptive character, considering the way in which the different forms of learning are supported by mobile devices and are becoming new teaching models. The topics addressed, the services received, the content exposed, among others, are analyzed. The results show a positive impact after the use of the applications on the performance, motivation, attitude and interest in learning of the students in the topics developed, as well as the satisfaction of the teachers for the support of the mobile applications in their work, and how the applications allow reinforcing the knowledge acquired without the presence of the teacher.*

**Keywords:** Mobile Applications, learning, teaching, student, teacher.

Cómo citar este artículo: Martínez, J. E. Rodríguez, L. A. (2022). "Uso de aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología steam", *Revista Politécnica*, 18(36), 75-90. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a6>



## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha presentado un permanente cambio metodológico en el que se propone como característica común el poner al alumno en el centro del proceso de aprendizaje, sitio en el cual hasta este momento ha estado el profesor. Esta idea puede desarrollarse en la actualidad fácilmente gracias a la aparición de algunos elementos tecnológicos como los dispositivos móviles [1]. Un cambio necesario para que la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las aulas no perpetúe los modelos tradicionales de enseñanza, sino que suponga una verdadera transformación del paradigma educativo [2].

Es importante mencionar que la aparición de las nuevas tecnologías ha llevado a educar a los niños y niñas de una manera distinta. Por lo tanto, el tema principal es descubrir cómo aprende una persona, especialmente en edad escolar de básica primaria, determinar sus pasiones, que son muy importantes, y utilizar todos los recursos humanos y tecnológicos que sirvan de ayuda [3], describir y analizar las prácticas de uso de herramientas y plataformas digitales para la enseñanza de la matemática [4] proyectados como una herramienta para mejorar el rendimiento en esta asignatura [5], entre algunas de las materias que sirve de referencia.

Los dispositivos móviles son herramientas importantes que ayudan al cambio metodológico que requiere el desarrollo de las distintas inteligencias. La idea del m-learning ya fue “acuñada” hace casi una década [6]. Trabajar de esa manera permite plantear bien sea el trabajo en grupo o individual, con mayor o menor nivel de profundidad o responsabilidad. De esta manera se le permite al profesor evaluar de forma completamente diferente al estudiante, logrando de esta forma una valoración más completa y ajustada de los logros de sus alumnos. Es importante analizar la eficacia en la gestión del conocimiento apoyado con dispositivos móviles en el ámbito de la Educación Infantil, proponiendo pautas para introducir esta herramienta desde la perspectiva del b-learning [7].

El uso de tabletas y Smartphone, así como sus múltiples aplicaciones en Redes Sociales, Internet, aplicaciones informáticas o procesadores de texto, se han convertido en herramientas habituales en espacios de trabajo, ocio o relaciones sociales [8]. Así mismo existen diversas formas de transmitir la importancia que tiene las TIC junto con el desarrollo lógico matemático. Los niños pueden aprender matemáticas con juegos de ordenador [9], es decir que los juegos didácticos influyen en el pensamiento lógico matemático en niños de preescolar [10].

Al mencionar Mobile Learning se hace referencia al aprendizaje que se apoya de la tecnología y que además se puede realizar en cualquier momento y lugar, no sólo para la pura transmisión de conocimientos, sino también para el desarrollo de otro tipo de estrategias [11]. Dispositivos como el Smartphone, iPad, tabletas o cualquier otro en entorno Android o iOS, puede proporcionar servicios que se necesitan para un currículum en el que se busca llevar a cabo con éxito los procesos de enseñanza – aprendizaje, particularmente en estudiantes en etapa de básica primaria. A partir de la pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud en marzo del 2020 a raíz del virus COVID-19, las aplicaciones móviles que permiten la comunicación a distancia, como Whatsapp, han visto disparado su uso alrededor del mundo [12].

Actualmente, la generación conocida como nativos digitales tienen a disposición diversos sistemas de información con los cuales se pueden potenciar y complementar todo el conocimiento aprendido en clase, entre los cuales se tienen aplicativos para computadores, laptops y por supuesto dispositivos móviles [13]. Adicionalmente existen diversas tecnologías que se orientan a niños y niñas que permiten desarrollar y mejorar sus capacidades de aprendizaje [14].

Con respecto al desarrollo infantil se debe decir que es un proceso dinámico y complejo, sustentado en la evolución biológica, psicológica y social. Las primeras etapas del desarrollo humano, comprendidas entre la infancia y la niñez (hasta los 12 años), que constituyen una etapa de la existencia crítica, y en la que se deben configurar las habilidades perceptivas, motrices, cognitivas, lingüísticas y sociales que posibilitarán una equilibrada interacción con el mundo circundante [15]. Así mismo, para complementar este concepto [16], asegura que en la infancia se logra una gran cantidad de aprendizajes que constituirán la base sobre la que se podrá conseguir el dominio de la lectura, la escritura y las matemáticas, entre otros.

---

Las implicaciones del aprendizaje móvil en la educación superior son de largo alcance. En consecuencia, no será de extrañar que la gente de todo el mundo comenzará a adoptar el aprendizaje móvil como una parte importante de su educación proceso [17].

Los estudios sobre del aprendizaje mediado por la tecnología (Technology Enhanced Learning) llevan desarrollándose varios años, siendo estudiado en diferentes ámbitos y contextos [18].

Gracias a la mediación de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es el discente quien se convierte en el epicentro de este proceso puesto que es éste quien autorregula el transcurso de la acción. Es decir, que gracias a las inmensas posibilidades que ofrece la tecnología se puede adaptar y personalizar la mediación educativa, lo cual repercute en el desarrollo de su aprendizaje.

En el presente documento se abordan los beneficios que tienen las aplicaciones móviles educativas para los niños y niñas, haciendo uso de Smartphones y la necesidad de apoyar a las instituciones de enseñanza de básica primaria. Es importante mencionar que, aunque existe una diversidad de aplicaciones educativas, es necesario llamar la atención de los nativos digitales, por lo tanto, se requiere considerar que su diseño debe estar basado en las necesidades del estudiante, las características tecnológicas de los medios que utiliza para su ejecución, con la intencionalidad de tener toda su atención y así lograr los objetivos de trasmisión, creación y retroalimentación de la información y los conocimientos, en favor de los procesos educativos, facilitando la labor docente.

## **2. MATERIALES Y MÉTODO**

Para el desarrollo del presente trabajo, se consideraron dos aspectos principales: el componente tecnológico y el desempeño cualitativo de las aplicaciones móviles construidas, en cuanto a su aspecto tecnológico, se aborda la metodología de desarrollo de sistemas embebidos planteada por [19] [20], en pro de poder lograr una integración de los respectivos protocolos y sistemas eficientes de comunicación, que permitan conectar los dispositivos móviles con sus periféricos. Para el caso particular aquí tratado, se asume como sistema embebido a una aplicación de propósito específico, alojada en un procesador o en un dispositivo programable [21], que gestiona datos generados por sensores, realiza acciones de control sobre actuadores o transmite información en forma remota [22]. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología ágil Scrum [23], realizando debidamente las actividades establecidas en ella: Reunión diaria del equipo de trabajo, planificación de sprints, revisión de sprints para la realimentación del producto. Para la integración del hardware con el software, se tomó como referencia la metodología de modelo en V, el cual es un procedimiento uniforme para el desarrollo de productos TIC y el perfeccionamiento de software embebido [23]. El proceso de validación de las aplicaciones, se orientó bajo los parámetros establecidos por el estándar IEEE 1012-2016, el cual instaura el procedimiento para realizar la verificación y validación de sistemas, software y hardware [24], en la Figura 1 se puede ver la descripción de la metodología.



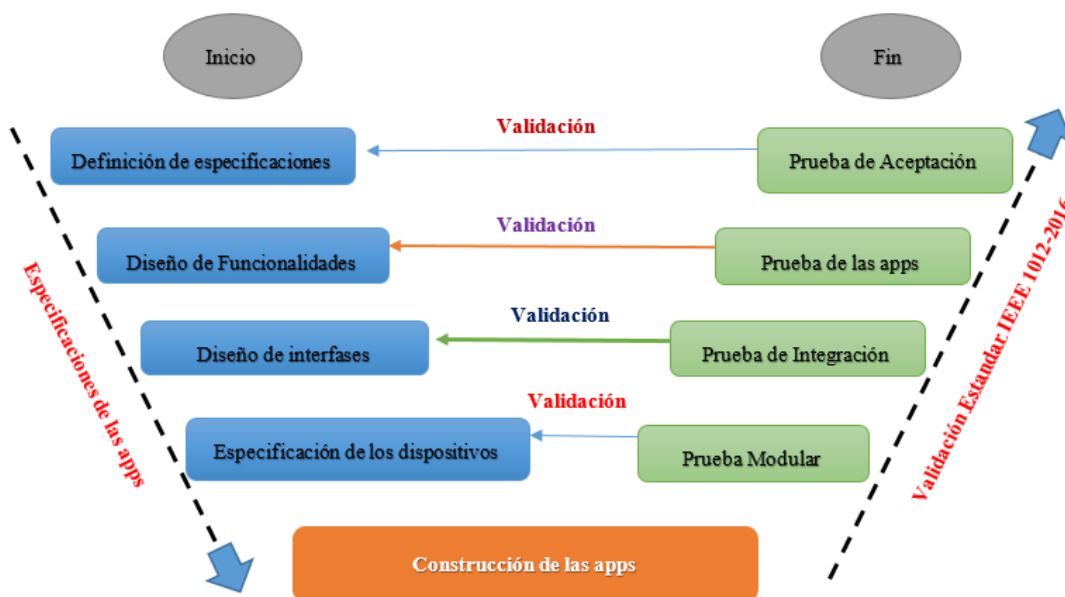


Figura 1. Descripción de la metodología para el componente tecnológico utilizada en el proyecto

Para el establecimiento del desempeño de las aplicaciones móviles construidas, se ha basado el trabajo en el estudio de caso, desde la perspectiva cualitativa. Este enfoque cualitativo facilita la aproximación a la realidad estudiada y la descripción de la misma en su contexto. Para este desarrollo ha sido necesario realizar el análisis cualitativo de apps, de tal forma que se conozcan bien sus características, desempeño y potencial educativo, no solo a nivel individual sino también en su conjunto [25]. En este sentido, se ha optado por la observación y experimentación, pretendiendo mostrar la validez de la comunicación de las aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje. El estudio de caso puede ser utilizado como una herramienta de exploración, pero también de comprobación y construcción de teorías [26][17].

El presente trabajo se centró en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes. En cuanto a las aplicaciones analizadas se basó en apps disponibles para los sistemas operativos (SO) iOS y Android, aunque el desarrollo de las aplicaciones está inicialmente para dispositivos Android, aclarando que también pueden ser llevadas a cabo para dispositivos iOS. Cabe mencionar que para el trabajo se desarrollaron 4 aplicaciones enfocadas a 4 áreas inicialmente, ellas son matemáticas, español, inglés y ciencias sociales.

Las aplicaciones móviles Student Steam v1.0, SAIA v1.0, Grobot v1.0 y Steam Math v1.0 fueron desarrolladas en el marco del proyecto de extensión “Club de Tecnología Unillanos 2021” del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos y diseñada para fomentar el uso de las tecnologías de la información, incorporadas a las estrategias de trabajo en el aula, en el marco de la pandemia Covid-19, para permitirle a los estudiantes tener acceso a una serie de recursos digitales que apoyan su proceso de aprendizaje y el trabajo colaborativo con sus pares.

Las aplicaciones se han realizado con la herramienta de uso libre plataforma App inventor, la cual posee una estructura bien definida en cuanto a su algoritmia y programación, maneja paginación de código y se utilizan bloques para dividir la programación dentro de cada objeto que se encuentra en ella, ésta plataforma ha demostrado ser una excelente y loable herramienta para construir software educativo, por tal motivo los desarrollos realizados a través de ella tiene una afianzada robustez en cuanto a su arquitectura se refiere.

## 2.1. STUDENT STEAM V1.0

Student Steam v1.0 (Figura 2) no requiere de manejo de usos sensibles de información, goza de gran integridad, puesto que esta no almacena bases de datos con información del usuario final de ninguna índole, está conformada por una serie de pantallas que permiten ejercitar la escritura para corregir la dislexia en los niños, un asistente virtual con la capacidad de aprender lo que le enseñen, usando principios de inteligencia artificial, por otra parte, si por algún motivo se llegase a vulnerar la integridad de la aplicación, solo sería afectado el dispositivo en el cual se está ejecutando, lo que no implica un riesgo para los demás usuarios de la misma en otros terminales.



Figura 2. Interfaz de inicio Student Steam v1.0

Esta aplicación maneja un menú principal con funcionalidades fáciles de entender para el usuario, como se observa en la Figura 3, se disponen de 5 opciones como son Escritura, Friend Student, Steam English, Acerca de y Salir, donde solo basta con hacer click en la opción deseada y se podrá explorar por todo su contenido.



Figura 3. Menú principal funcionalidades Student Steam v1.0

## 2.2. SAIA v1.0

La aplicación móvil SAIA V1.0, (Figura 4) permite a los estudiantes tener acceso a una serie de recursos, los cuales estimulan sus habilidades para comprender el vocabulario básico del idioma inglés a nativos del lenguaje español.





Figura 4. Interfaz de inicio SAIA v1.0

SAIA v1.0 tiene un alto potencial de escalabilidad en cuanto a su extensibilidad y reutilización se refieren, su estructura le brinda la posibilidad de desarrollar nuevas versiones realizando adaptaciones y actualización de su código fuente, adicionalmente, la aplicación se puede ampliar para incluir en nuevas versiones, más temas de enseñanza del idioma inglés, inmersos en aplicaciones didácticas y educativas. Gracias a su enfoque didáctico permite que la pueda utilizar cualquier tipo de usuario final, de preferencia niños de grado primaria, a través de un desempeño amigable sin demandar altos recursos de hardware del Smartphone en donde se está ejecutando.

Una de las herramientas presentes en SAIA v1.0 tiene que ver con los Greetings, aquí el estudiante puede aprender sobre los saludos empleados durante un dialogo regular de una conversación en inglés, las opciones y botones de navegación se detallan a continuación en la Figura 5. Algo que se destaca de esta aplicación es que si giras el Smartphone la pantalla cambiará su posición a horizontal o vertical, según sea el caso y tu preferencia de visualización.



Figura 5. Opciones de menú GREETINGS de la aplicación móvil SAIA V1.0

### 2.3. GROBOT v1.0

La aplicación móvil GROBOT V1.0 (Figura 6) permite a los estudiantes tener acceso a una serie de recursos, los cuales estimulan sus habilidades de aprendizaje en el área de estudio de geografía colombiana, con un ambiente multimedia, didáctico e interactivo a través de las herramientas que les brinda cada una de sus

funcionalidades.



Figura 6. Interfaz de inicio Grobot v1.0

Dentro de sus funcionalidades, GRobot carga el mapa de Colombia junto a sus 6 regiones geográficas, ésta permite que el usuario ubique el departamento respectivo dentro de la región geográfica, una vez ubicado puede ampliar el mapa, girarlo y recorrerlo como desee. GRobot lo orienta a través de comandos de voz y narra información relevante sobre cada departamento. La interfaz que se despliega se muestra en la Figura 7.

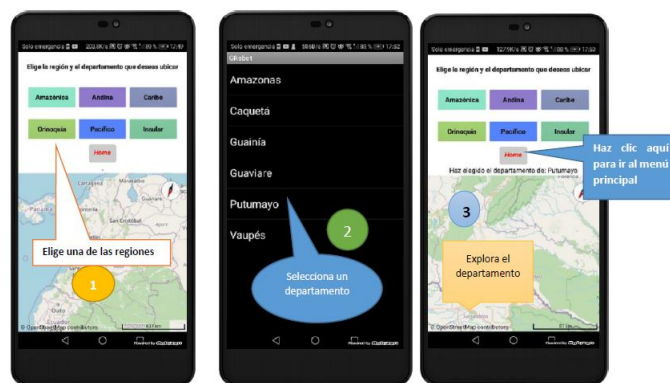


Figura 7. Interfaz de la funcionalidad Departamentos de la aplicación móvil GRobotV1.0

#### 2.4. STEAM MATH v1.0

La aplicación móvil Steam Math V1.0, (Figura 8) permite a los estudiantes tener acceso a una serie de recursos digitales, los cuales estimulan sus habilidades para competencias matemáticas en operaciones de suma, resta, multiplicación y división.





Figura 8. Interfaz de inicio Steam Math v1.0

La portabilidad de la aplicación se hace de una manera sencilla, esta puede ser compartida a través de: servicio de mensajería instantánea o incluso se puede enviar a través de Bluetooth, ya que la aplicación es liviana (13.9MB), por ende, no tiene ninguna complicación de portabilidad entre equipos con sistema operativo Android. El mantenimiento de la aplicación es sencillo, se puede hacer desde cualquier equipo de cómputo, gracias a que el compilador principal o el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) se encuentra disponible en la nube, solo con tener las credenciales de acceso a la aplicación web de App inventor se Puede ingresar y realizar los ajustes respectivos, mejoras o actualizaciones según las necesidades de esta, permitiendo mejorarla versión tras versión. El menú de la aplicación Steam Math V1.0, mostrado en la Figura 9, está compuesto por:

Material de estudio: Compuesto por ejercicios (retos) que el docente asignado subirá a un drive dispuesto para tal fin, los cuales también podrá modificar cuantas veces sea necesarias.

Video Lecciones: Conformada por una serie de videos, dispuestos para que los estudiantes repasen los conceptos con material audiovisual, son de fácil comprensión y cuentan con musicalización para hacerlos más atractivos a los sentidos y a los sistemas propioceptivo y vestibular de los niños



Figura 9. Menú principal de la aplicación móvil Steam Math V1.0



---

Es importante mencionar que para todas las aplicaciones se cuenta manual de usuario en formato PDF, además de video tutoriales, los cuales suministran la documentación de forma amplia y detallada los aspectos de: requerimientos para su instalación, proceso de instalación, uso y forma de compartir la aplicación a través de mensajería instantánea.

Los dispositivos móviles deben disponer de ciertas características, como son:

- Sistema operativo Android (7.0 o mayor).
- Procesador de 400 MHz.
- Memoria RAM de 3 Gb.
- Resolución 720 X 1280.
- Conectividad 4G/ wifi

### 3. RESULTADOS

La propuesta desarrollada representa un aporte significativo en materia de construcción de herramientas digitales de propósito específico, las cuales partieron del establecimiento de las necesidades o requerimientos de alto nivel, atendiendo posteriormente las características específicas y las funcionalidades para cada una de las aplicaciones móviles, integrando las metodologías Scrum y STEAM, lo cual representa un aporte metodológico en el desarrollo de herramientas educativas, que involucran a los Stakeholders, quienes realizaron la validación de la navegabilidad, usabilidad y portabilidad de cada una de ellas, permitiendo a los desarrolladores atender las modificaciones en un tiempo limitado, en el marco de la pandemia del COVID-19, obteniendo excelentes resultados.

Por otra parte, se encontró que los estudiantes lograron una mayor concentración en el momento de realizar las actividades mediante el uso de las aplicaciones móviles, adicionalmente se realza el hecho de que para la instalación de las aplicaciones en los dispositivos móviles, se hace un uso eficiente de los recursos de su memoria y capacidad de procesamiento, lo que permite que para su utilización no se requiera de smartphones de gama alta, logrando así ampliar la población que pueda hacer uso de estas herramientas.

A continuación, se presenta una descripción de los resultados del uso de las aplicaciones móviles, obtenidas a través de la medición de aceptación realizada a estudiantes, docentes, padres de familia y personal externo.

Como primera medida se presenta en la Figura 10 el rango de edades de los usuarios que han hecho uso de las aplicaciones móviles. Se observa que las edades oscilan entre 7 años y 10 años con un 50%, edades entre 25 años y 35 años con un 20% y finalmente edades entre 45 años y 65 años con un 30%.

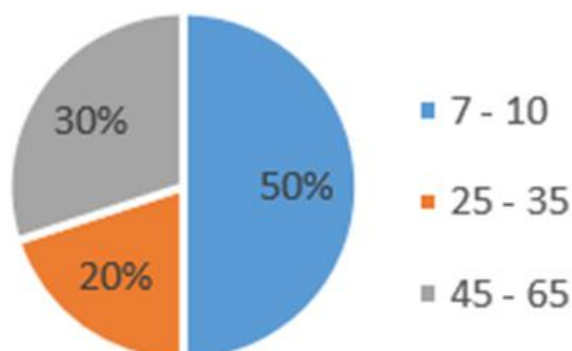


Figura 10. Rango de edades



Como se puede apreciar en la Figura 11, con un 75%, las aplicaciones han sido usadas por estudiantes y 19,6% por personal externo a la institución.

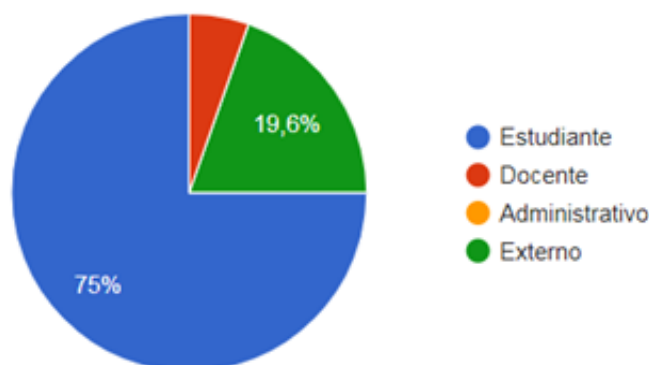


Figura 11. Tipo de usuario / cliente

Un aspecto importante consiste en saber cómo consideran los usuarios el servicio recibido por la app. Como se observa en la Figura 12, con un 58,1% la consideran excelente y un 39,8% la consideran buena.

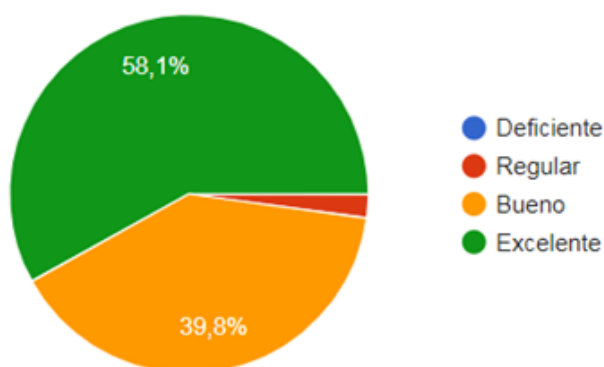


Figura 12. Cómo consideran los usuarios el servicio recibido por la app

Por otra parte, en cuanto a la manera como califican el contenido expuesto respecto a claridad, coherencia y conceptos en la app, el 51,6% consideran que es excelente, mientras que el 45,2% la consideran buenas. Ver Figura 13.

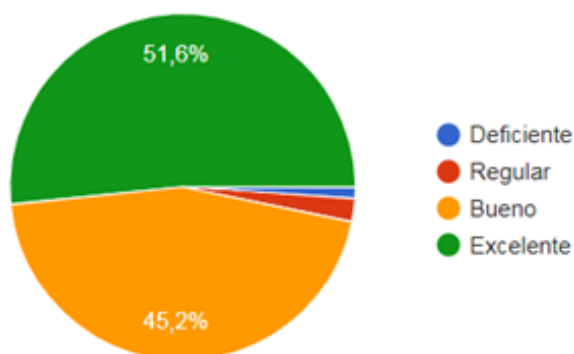


Figura 13. Cómo califican el contenido expuesto respecto a claridad, coherencia y conceptos en la app

En otro aspecto importante, se indagó a los usuarios en relación con cómo califica la app al dar respuesta a sus necesidades, en este caso en el proceso de enseñanza aprendizaje. Observando la Figura 14 se pueden encontrar que el 52,7% de los encuestados la considera excelente, mientras que el 45,2% la consideran buena.

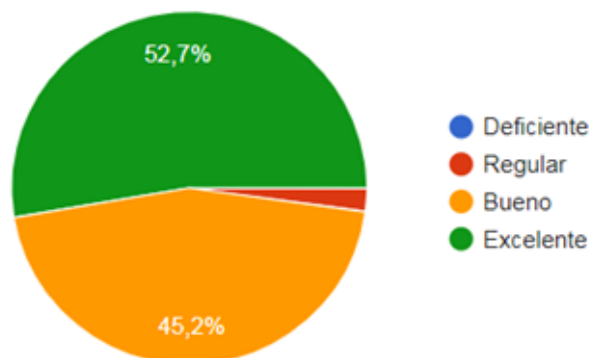


Figura 14. Cómo califica la app al dar respuesta a sus necesidades

Al tratarse de un recurso tecnológico, toma relevancia saber la calificación con respecto a las condiciones tecnológicas de la app, como se observa en la Figura 15, donde el 50,5% califica la app como excelente, y el 47,3% la califica como buena.

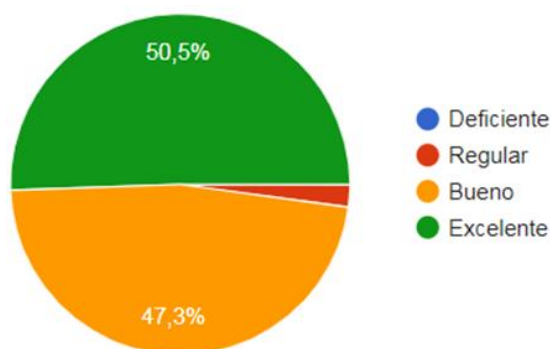


Figura 15. Cómo califica las condiciones tecnológicas de la app

Se indagó también a los usuarios sobre las temáticas tratadas en la app, entendiéndose que están pensadas en básica primaria, como se observa en la Figura 16.

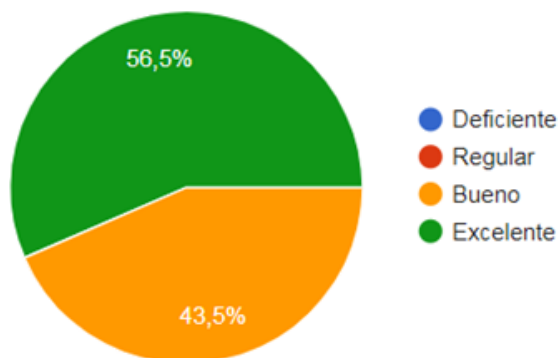


Figura 16. Cómo califica las temáticas tratadas en la app

Un aspecto importante tiene que ver con el tiempo empleado por los usuarios en relación al desarrollo de actividades, como se observa en la Figura 17, en donde de manera significativa se evidencia que con el uso de dispositivos móviles se presentan tiempos cortos para poder lograr finalizarlas. Se encuentra que el 60% de los usuarios indican que las actividades se realizaron en un tiempo de 1 hora, mientras que 30% responden que el tiempo es de media hora, es decir que las aplicaciones móviles aportan significativamente al desarrollo del trabajo individual, permitiendo que cada estudiante marque su propio ritmo durante el estudio de una temática.

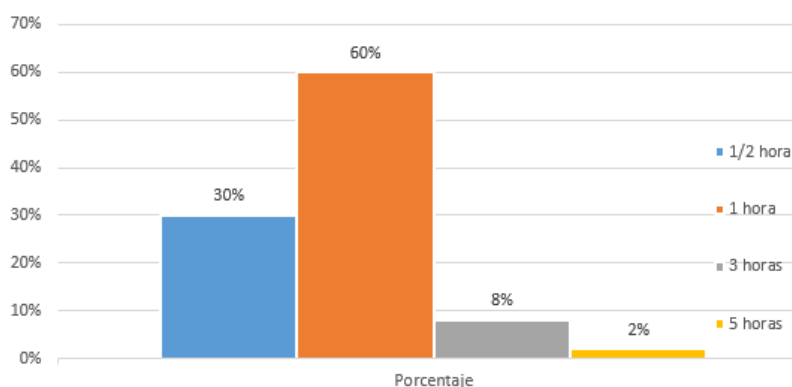


Figura 17. Tiempo promedio para desarrollar una temática

De igual forma se indagó la percepción de los usuarios con respecto a la facilidad de poder completar los contenidos temáticos mediante el uso de las aplicaciones móviles, como se observa en la Figura 18. Se encuentra que el 75% consideran que las aplicaciones móviles son excelentes en relación a la facilidad de completar los contenidos temáticos, mientras que el 15% las consideran buenas y solo 1% indican que son regulares.

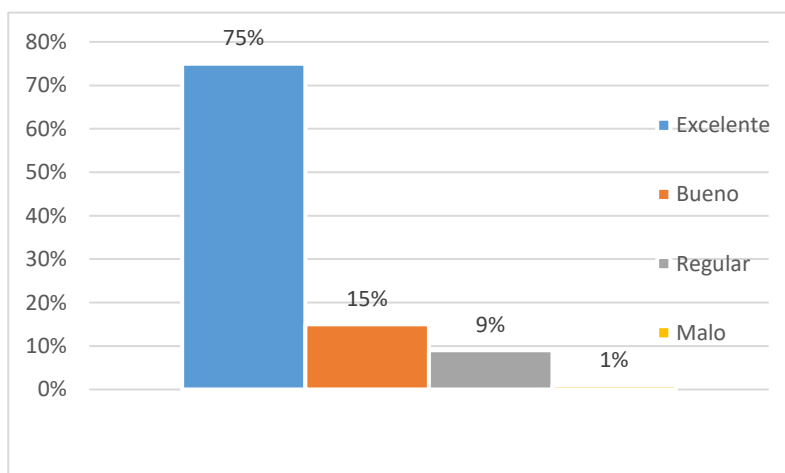


Figura 18. Considera que las aplicaciones permitieron desarrollar el contenido temático

Con respecto a los docentes, se les indagó sobre la percepción que tienen en cuanto a la facilidad que las aplicaciones móviles les han proporcionado para mejorar la transmisión del conocimiento a los estudiantes (Figura 19). De manera considerable el 90% de los docentes mencionan que las aplicaciones móviles permiten mejorar la transmisión de conocimientos a sus estudiantes.

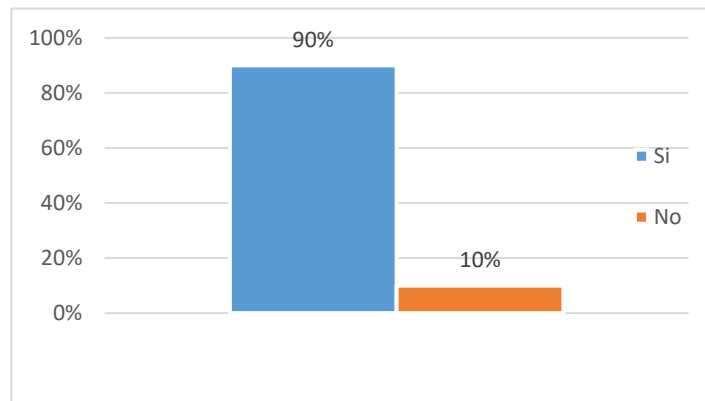


Figura 19. Considera que las aplicaciones móviles le permitieron una mejor transmisión del conocimiento a sus estudiantes

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados muestran la importancia del uso de las aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico en la enseñanza con metodología steam y sobre todo el gran apoyo que brinda a los docentes en su labor en el proceso de enseñanza, a pesar de las dudas que algunos docentes pudieran tener con el uso de diferentes herramientas tecnológicas ya que nunca han tenido la experiencia de haber interactuado con ellas y prefieren dejarlas a un lado, así han entendido que los dispositivos móviles son dispositivos con capacidades de procesamiento que les permiten ser una gran ayuda en su labor como educadores.

Se entiende de esta manera que el avance de las nuevas tecnologías ha venido evolucionando con una rapidez que ha provocado que la mayoría de las personas se sientan perdidas con estas herramientas, ya que han facilitado el trabajo de muchos en los diferentes contextos [27], y sin lugar a dudas el dispositivo móvil ha generado un gran impacto no solo al interior de las aulas sino fuera de ellas, ayudando de manera significativa a estudiantes, profesores y padres de familia.

Por tal razón, es importante saber que tanto docentes como padres de familia tienen la misión de enseñarles a los niños, desde temprana edad, el tipo de uso que se le debe dar a estos dispositivos, de manera que sean un apoyo para el proceso de aprendizaje, entendiendo que las aplicaciones móviles facilitan la flexibilidad y multiplicidad de las funciones de los dispositivos móviles. El éxito de una app radica en la sencillez de la aplicación, la usabilidad y accesibilidad, sumado al diseño atractivo, la disponibilidad, la diversidad temática y la adaptabilidad a las necesidades del usuario [28].

Actualmente se están desarrollando a nivel mundial numerosos proyectos educativos que implican la introducción de ordenadores, *tablets*, consolas y otros dispositivos de este tipo en la escuela [29], incluso en la última década ha surgido interés hacia las personas con necesidades de acceso al currículum, en particular, aquellas con síndrome de Down, mostrando con una aplicación diseñada y desarrollada con el objetivo de facilitar la enseñanza de las operaciones básicas de Matemáticas a personas con Down [30].

Después de analizar y revisar documentación relacionada con la temática en cuestión, se deduce que la mayoría de las investigaciones muestran preocupación por mejorar la prestación de las aplicaciones, y de esta manera aumentar el rendimiento durante la educación primaria, no solo en matemáticas sino en todas las áreas [31].

También es relevante mencionar que los estudiantes utilizan los TIC para relacionarse y mejorar sus habilidades, desarrollando nuevos conocimientos y destrezas manejando los tics mejor que los docentes. Salta a la vista que se considera el uso de las aplicaciones móviles y las TIC como algo beneficioso para el proceso educativo dentro de la Universidad [32].

## 5. CONCLUSIONES

Es importante anotar cómo los docentes pueden apoyar sus procesos de enseñanza, a través del uso de dispositivos móviles, en los cuales se instalan aplicaciones sencillas de usar por parte de los estudiantes, de fácil entendimiento y manejo. Particularmente aplicaciones como SAIA v1.0, GROBOT v1.0, STEAM MATH v1.0 y STUDENT STEAM v 1.0 que han sido diseñadas a la medida y puestas a disposición de instituciones de básica primaria, con la finalidad de apoyar sus procesos, obteniendo excelentes resultados, representando para ellos herramientas prácticas, de liviana portabilidad y de fácil manipulación. Destacando la satisfacción positiva de estudiantes, docentes, administrativos y personal externo con respecto al uso de las aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que reafirma la idea de que la inserción de recursos utilizados por la comunidad académica es importante y necesaria.

Con el uso de aplicaciones móviles los estudiantes van explorando, aprendiendo, descubriendo a través de lo que están realizando de manera interactiva, gracias a los recursos con que cuenta cada una de las aplicaciones, siendo estas quienes impulsen la educación y apoyen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, pero también pueden apoyar a la capacitación de los profesores de tal forma que pueda mejorar e innovar en su aula de clase.

El mantenimiento de las aplicaciones es sencillo, se puede hacer desde cualquier equipo de cómputo, gracias a que el compilador principal o el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) se encuentra disponible en la nube, solo con tener las credenciales de acceso a la aplicación web de App inventor se Puede ingresar y realizar los ajustes respectivos, mejoras o actualizaciones según las necesidades de esta, permitiendo mejorarla versión tras versión.

La usabilidad de la aplicación es intuitiva, gracias a que se demarcaron muy bien los botones para el ingreso a los menús, garantizando así una efectiva navegación e interacción con la aplicación.

El desarrollo de aplicaciones móviles sirve para apoyar el refuerzo de los conocimientos en los estudiantes, además tendría buena aceptación pues las generaciones digitales, ya que pasan más tiempo unidos a su dispositivo móvil queriendo sacar el mayor provecho posible de éste.

Definitivamente el uso de dispositivos móviles puede mejorar sustancialmente la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y especialmente si estos están directamente relacionados, además gracias a la facilidad de los estudiantes para manipular estos dispositivos, se lograrán mejores resultados y de manera más inmediata.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de los Llanos quien a través del proyecto de proyección social “Club de Tecnología Unillanos 2021” permite el desarrollo de estas aplicaciones bastante útiles para los procesos de enseñanza aprendizaje en instituciones de educación básica primaria. De igual manera un agradecimiento especial a las instituciones que han aceptado hacer uso de estas herramientas y sobre todo por entregar su punto de vista a través de las encuestas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. Madrid Vivar, M. Mayorga Fernández, and F. Núñez Avilés, “Aplicación del m-learning en el aula de primaria: Experiencia práctica y propuesta de formación para docentes,” *EduTec. Rev. Electrónica Technol. Educ.*, no. 45, p. a246, 2013, doi: 10.21556/edutec.2013.45.27.
- [2] M. del R. Rodríguez-Cubillo, H. Del Castillo, and B. Arteaga Martínez, “El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática,” *Rev. la Fac. Educ. Albacete*, vol. 36, no. 1, pp. 17–34, 2021, doi: 10.18239/ensayos.v36i1.2631.

- [3] P. Muñoz, "Gardner : La enseñanza a partir de las inteligencias," *CDL*, vol. JUNIO 2011, pp. 1–4, 2011, [Online]. Available: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/37735>
- [4] D. Vaillant, E. Rodríguez Zidán, and G. Bentancor Biagas, "Uso de plataformas y herramientas digitales para la Enseñanza de la Matemática," *Ens. aval. pol. públ. Educ., Rio Janeiro*, vol. 28, no. 108, pp. 718–740, 2020, doi: 10.1590/S0104-40362020002802241.
- [5] F. Becerra Muñoz and D. H. Torres Ordoñez, "USO DE APLICACIONES MÓVILES PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO," Universidad Industrial de Santander, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6342>
- [6] R. Cobcroft, S. Towers, J. Smith, and A. Bruns, "Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions," *Proc. Online Learn. Teach.*, pp. 21–30, 2006, doi: 10.1097/QAI.0000000000001377.
- [7] J. Fombona and P. Roza Martín, "Uso de los dispositivos móviles en educación infantil," *Edmetiic. Rev. Educ. Mediática y TIC*, vol. 5, no. 2, pp. 158–181, 2016, doi: <https://doi.org/10.21071/edmetiic.v5i2.5781>.
- [8] A. Kortabitarte, I. Gillate, U. Luna, and A. Ibañez-Etxeberria, "Las aplicaciones móviles como recursos de apoyo en el aula de Ciencias Sociales: estudio exploratorio con el app 'Architecture gothique/romane' en Educación Secundaria," *ENSAYOS, Rev. la Fac. Educ. Albacete*, vol. 33, no. 1, pp. 65–79, 2018, [Online]. Available: <https://revista.uclm.es/index.php/ensayos/article/view/1743>
- [9] N. H. Guzmán, "El desarrollo lógico matemático a través del juego, juanto a las tecnologías de la información y la comunicación.," 2020. [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150953/Hofer\\_Guzman\\_Nadine.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150953/Hofer_Guzman_Nadine.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [10] C. M. Arias Tovar and L. Garcia Mendoza, "LOS JUEGOS DIDÁCTICOS Y SU INFLUENCIA EN EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN NIÑOS DE PREESCOLAR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL JARDÍN DE IBAGUÉ – 2015," Universidad Wiener, 2016.
- [11] A. Díez Ochoa, R. S. Campión, and F. Navaridas Nalda, "Catalogación y análisis de la calidad de apps para dispositivos móviles: El proyecto Eduapps," *Comun. y Pedagog. Nuevas Tecnol. y Recur. didácticos*, vol. 259, no. January, pp. 52–58, 2012, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Raul-Campion/publication/300003249\\_Catalogacion\\_y\\_analisis\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_apps\\_para\\_dispositivos\\_moviles\\_el\\_Proyecto\\_Eduapps/links/575c3d1608ae414b8e4c198e/Catalogacion-y-analisis-de-la-calidad-de-apps-para-dispositivos-moviles-el-Proyecto-Eduapps.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Raul-Campion/publication/300003249_Catalogacion_y_analisis_de_la_calidad_de_apps_para_dispositivos_moviles_el_Proyecto_Eduapps/links/575c3d1608ae414b8e4c198e/Catalogacion-y-analisis-de-la-calidad-de-apps-para-dispositivos-moviles-el-Proyecto-Eduapps.pdf)
- [12] E. D. Osorio Arascue, J. N. Malpartida Gutiérrez, H. Avila Morales, and A. Valenzuela Muñoz, "Aplicaciones móviles: incorporación en procesos de enseñanza en tiempos de covid-19," *Rev. Venez. Gerenc.*, vol. 26, no. 93, pp. 65–77, 2021, doi: 10.52080/rvg93.06.
- [13] A. Piscitelli, "Nativos digitales," *Contratexto. Rev. la Fac. Comun.*, vol. 16, pp. 43–56, 2008, doi: <https://doi.org/10.26439/contratexto2008.n016.782>.
- [14] R. Ovelar Beltrán, M. Benito Gómez, and J. Romo Uriarte, "NATIVOS DIGITALES Y APRENDIZAJE. Una aproximación a la evolución de este concepto," *Icono 14. Rev. Comun. y Nuevas Tecnol.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–53, 2009, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552556590003>
- [15] M. C. Robles Vizcaíno, M. P. Poo Argüelles, and M. Poch Olivé, "Atención temprana: recursos y pautas de intervención en niños de riesgo o con retrasos del desarrollo," *Asoc. Española Pediatría.*, pp. 278–285, 2008, [Online]. Available: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41488711/37-atenciontemprana-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1663824657&Signature=Un7Rg18aTCnccmUZr8N4Vgq2eyFK0wk-w-K3hEJLW9rmMJeYvm9V0dbQyUz6JApwU6GrzycG7Vpo8HJDxZY2BWYwKSMF5SKNSTIV9JDNhk1K-UDYxqlv37Q8eE-WYg4iYP0tZda6p1WCT9E6aCY-Q68BRYuC8k9-qwelPmTuup6Mqb8c2vCCDW0vnwipPve0gFeyQUmHkV5baE~ealDZT~tGuYuTACHPyOrsCHH2L4bg1nukDemxBupfB66YRS3svjt3rVBGqcKc6crvsNJ1XYJj3Ya1lgRpjQOpBrkGrseehafE~dOenrcdVf-iBh3CVEYV60B9dYHTIzZLWvFHkDg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41488711/37-atenciontemprana-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1663824657&Signature=Un7Rg18aTCnccmUZr8N4Vgq2eyFK0wk-w-K3hEJLW9rmMJeYvm9V0dbQyUz6JApwU6GrzycG7Vpo8HJDxZY2BWYwKSMF5SKNSTIV9JDNhk1K-UDYxqlv37Q8eE-WYg4iYP0tZda6p1WCT9E6aCY-Q68BRYuC8k9-qwelPmTuup6Mqb8c2vCCDW0vnwipPve0gFeyQUmHkV5baE~ealDZT~tGuYuTACHPyOrsCHH2L4bg1nukDemxBupfB66YRS3svjt3rVBGqcKc6crvsNJ1XYJj3Ya1lgRpjQOpBrkGrseehafE~dOenrcdVf-iBh3CVEYV60B9dYHTIzZLWvFHkDg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- [16] C. Ferrándiz, R. Bermejo, M. Sainz, M. Ferrando, and M. D. Prieto, "Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples," *An. Psicol.*, vol. 24, no. 2, pp. 213–222, 2008, [Online]. Available: <https://revistas.um.es/analesps/article/view/42731>
- [17] I. Ismail, S. N. Azizan, and T. Gunasegaran, "Mobile learning in Malaysian Universities: Are students



- ready?," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 17–23, 2016, doi: 10.3991/ijim.v10i3.5316.
- [18] K. Al-Mekhlafi, X. Hu, and Z. Zheng, "An Approach to Context-aware Mobile Chinese Language Learning for Foreign Students," in *Eighth International Conference on Mobile Business*, 2009, pp. 340–346. doi: 10.1109/ICMB.2009.65.
- [19] R. M. José Ignacio, J. Manuel, and C. Lovelle, "Metamodelo para la integración de la internet de las cosas y redes sociales," Universidad de Oviedo, 2017. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=207406>
- [20] R. Sanchez Dams and D. D. Sanchez, "Estado del Arte del Desarrollo de Sistemas Embebidos desde una Perspectiva Integrada entre el Hardware y Software," *Rev. Colomb. Tecnol. Av.*, vol. 2, no. 22, pp. 98–105, 2013, [Online]. Available: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_40/recursos/04\\_v19\\_24/revista\\_22/09012014/14.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/04_v19_24/revista_22/09012014/14.pdf)
- [21] J. G. Fierro Mendoza, J. A. Asato España, J. B. Molina Castro, J. G. Delgado Núñez, and E. Noriega Vaca, "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA VALIDAR LA FUNCIONALIDAD DE SOFTWARE EN SISTEMAS EMBEBIDOS," *Pist. Educ.*, vol. 38, no. 122, pp. 156–177, 2016, [Online]. Available: <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/689>
- [22] J. G. Fierro Mendonza, J. A. Asato España, J. B. Molina Castro, J. G. . Delgado Núñez, and E. Noriega Vaca, "Propuesta metodológica para validar la funcionalidad de software en sistemas embebidos," *Pist. Educ.*, vol. 38, no. 156–177, 2016.
- [23] S. M. H. and M. R. M.R. Mollahoseini Ardakani, "Adapting the scrum methodology for establishing the dynamic inter-organizational collaboration," *J. Organ. Chang. Manag.*, vol. 31, no. 4, pp. 852–866, 2018.
- [24] D. R. Wallace and R. U. Fujii, "Software verification and validation: an overview," *IEEE Softw.*, vol. 6, no. 3, pp. 10–17, 1989.
- [25] C. A. Sandoval Casilimas, *Investigación cualitativa*. 1996. doi: 10.2307/j.ctv1cfthrh.8.
- [26] P. C. Martínez Carazo, "El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica," *Pensam. y gestión Rev. la Div. Ciencias Adm. la Univ. del Norte*, vol. 20, no. Julio 2006, pp. 165–193, 2006, doi: 10.1055/s-0029-1217568.
- [27] D. Cortez Ocampo, "El Uso Del M-Learning Para La Enseñanza-Aprendizaje En Primaria," *Rev. Atlante*, vol. Febrero, pp. 1–7, 2019, [Online]. Available: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/mlearning-primaria.html>
- [28] C. Villalonga Gómez and C. Marta Lazo, "Modelo de integración educocomunicativa de 'apps' móviles para la enseñanza y aprendizaje," *Píxel-Bit, Rev. Medios y Educ.*, no. 46, pp. 137–153, 2014, doi: 10.12795/pixelbit.2015.i46.09.
- [29] M. Vacas Criado, "APRENDER SE ESCRIBE CON APP. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE EL USO DE APLICACIONES MÓVILES EN EL AULA DE PRIMARIA," Universidad de Salamanca, 2017. [Online]. Available: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/185527>
- [30] D. T. Chalarca, "Teaching Mathematics to People with Down Syndrome Using Mobile Devices," *Rev. Electron. Investig. Educ.*, vol. 20, no. 4, pp. 144–153, 2018, [Online]. Available: <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v20n4/1607-4041-redie-20-04-144.pdf>
- [31] K. P. Alba Farinango and T. R. M. Estefanía, "Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha," 2016.
- [32] A. Rodríguez Zambrano, E. R. Rey, V. Zambrano Cedeño, and G. Rodríguez Arieta, "TICS Y APLICACIONES MÓVILES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR; DEL DICHO AL RETO," *Rev. Atlante*, no. January, pp. 2–17, 2019, [Online]. Available: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/01/tics-educacion-superior.html>