



Aplicación Móvil “MATLOG” para Mejorar el Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Fundamentos de Programación en el Instituto Superior Tecnológico Babahoyo

Verónica Luisana López Mendizábal

vlopez@istb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-9444-5843>

Washington Daniel Chora García

wchora@istb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-5053-9242>

Ivett Katherine Valverde Viejó

ivalverde@istb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-0066-3153>

Dora Elizabeth López Mora

dlopez@istb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6652-7786>

Joffre David Posligua Murillo

jposligua@istb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-7688-3631>

Instituto Superior Tecnológico Babahoyo
Babahoyo – Ecuador

RESUMEN

La innovación tecnológica, permite cambiar las metodologías de enseñanza aprendizaje con la participación de los docentes y estudiantes, para satisfacer las necesidades básicas de la población, por lo tanto, este trabajo investigativo tiene el objetivo de integrar las aplicaciones móviles como herramienta de apoyo en el aprendizaje en la asignatura de Fundamentos de Programación de la carrera de Desarrollo de Software. La metodología de Investigación a utilizar será la siguiente: Según su enfoque de Investigación y el tipo de datos que se va a emplear: cuantitativa, bibliográfica y de campo. Y según el nivel de profundización en el objeto de estudio la Investigación será de tipo exploratoria descriptiva, explicativa y correlacional. Podemos determinar que con el uso de la aplicación móvil el estudiante tiene que estar pensando continuamente en la resolución de ejercicios planteados, lo que conlleva a que aumente su capacidad de razonamiento lógico.

Palabras clave: *aplicación móvil; aprendizaje significativo; programación.*

Mobile Application "MATLOG" To Improve Meaningful Learning in Students of Fundamentals of Programming at The Instituto Superior Tecnológico Babahoyo.

ABSTRACT

Technological innovation allows changing teaching-learning methodologies with the participation of teachers and students, to satisfy the basic needs of the population, therefore, this research work has the objective of integrating mobile applications as a support tool in the learning in the subject of Fundamentals of Programming of the Software Development career. The research methodology to be used will be the following: According to its research approach and the type of data to be used: quantitative, bibliographic and field. And according to the level of depth in the object of study, the Research will be of an exploratory, descriptive, explanatory and correlational type. We can determine that with the use of the mobile application the student has to continually think about solving the proposed exercises, which leads to an increase in their logical reasoning capacity.

Keywords: *mobile app; significant learning; programming; m learning*

Artículo recibido: 20 febrero 2023

Aceptado para publicación: 20 marzo 2023

INTRODUCCIÓN

Durante estos últimos años se ha incrementado la denominada educación móvil, e-learning o m-learning, inspirados en los dispositivos móviles para poder identificar los procesos de enseñanza que se pueden implementar. La disponibilidad de teléfonos inteligentes (Smartphones) a precios asequibles ha llevado a un aumento en el uso de aplicaciones (Apps) para diversos aspectos de la vida, como la comunicación, los viajes, el entretenimiento, la productividad y el aprendizaje. En la última década, se han dado un número significativo de iniciativas que apuntan a utilizar tecnologías y aplicaciones móviles con fines educativos (Kearney, Burden y Rai, 2015; Bano et al., 2018; Romero, 2020).

Estos cambios que realizan los dispositivos móviles una insuficiente información en los docentes y estudiantes para el uso de las apps móviles y por qué evitan informarse sobre aplicaciones móviles educativas, cuando son muchas la ventajas que se derivan de un proceso de aprendizaje que vincula las tecnologías que están estrechamente relacionadas con las necesidades de una sociedad basada en el conocimiento; cayendo en las prácticas educativas monótonas, cuando en realidad existen un amplio espectro para todos los requerimientos y necesidades formativas.

La poca o nula utilización de aplicaciones móviles como recursos de aprendizaje, por parte de los docentes, tiene como resultado una enseñanza tradicional, provocando a su vez que no se explote las habilidades y destrezas de los estudiantes, de la Carrera de Desarrollo de Software del ISTB. Así mismo se evidencia el uso de las metodologías tradicionales en las clases, lo que ha provocado un aprendizaje memorista repetitivo, por este motivo los estudiantes no desarrollan habilidades lógicas – matemáticas.

Se considera que la siguiente propuesta de investigación es importante, para involucrar y motivar a toda la comunidad educativa, a investigar nuevas formas o métodos de recibir y expandir el conocimiento que perdure a largo plazo, este proceso ayudará a tener seres activos e interactivos no solo con conocimientos actualizados, sino con capacidad de análisis y resolución de problemas. Las aplicaciones móviles poseen características que no son explotadas frecuentemente como herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues las ventajas que brinda son múltiples. Un número muy grande de estudiantes está acostumbrado a trabajar en un entorno

tradicional, no establece una relación gráficos, visual y sonido. Sin embargo, se reporta que cada día hay más personas que tienen dispositivos móviles.

La propuesta pretende alcanzar un elevado nivel de utilización de medios tecnológicos tanto de docentes como de estudiantes, siendo así; la interacción entre los involucrados en el proceso enseñanza aprendizaje será más amigable, dinámica e interactiva, de acuerdo al contexto educativo, siempre pensando en el mejoramiento de la educación.

OBJETIVOS

Objetivo General: Determinar la incidencia de la aplicación móvil “MATLOG”, como herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Programación de la Carrera de Desarrollo de Software del ISTB.

Objetivos Específicos:

- Recolectar información referente a herramientas didácticas de aprendizaje que utilizaron los docentes y rendimiento académico de la asignatura de Fundamentos de Programación del periodo noviembre 2020 – abril 2021.
- Desarrollar una aplicación móvil basada en los resultados obtenidos en la recolección de información.
- Constatar durante el periodo académico noviembre 2021 – abril 2022 la usabilidad de la aplicación móvil por parte del docente durante las clases de Fundamentos de Programación.
- Analizar los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los periodos noviembre 2020 – abril 2021 y noviembre 2021 – abril 2022.

METODOLOGÍA

Enfoque de Investigación según el tipo de datos que se empleó:

Es cuantitativa: Puesto que se exploró la información de manera numérica para la evaluación y medición estadística de las diferentes características del objeto de estudio a partir de la recolección de la información (rendimiento académico), además se aplicó una encuesta para determinar el nivel de incidencia de la aplicación móvil, con relación a los instrumentos de apoyo al aprendizaje, para saber qué posibles soluciones y cual dirección a tomar hacia los valores determinados.

Bibliográfica – Documental: El presente trabajo se sustenta en información encontrada en fuentes bibliográficas como: libros, revistas, folletos, artículos, tesis y demás escritos científicos relacionados con el tema de investigación, con esto se apoyó teóricamente la calidad de la propuesta.

De campo: Es de campo porque se realizó en el lugar de los hechos, para verificar la problemática en cuanto al bajo rendimiento estudiantil en la asignatura de Fundamentos de Programación y al desconocimiento de aplicaciones móviles como instrumentos de apoyo al aprendizaje en estudiantes, de esta manera se analizó los datos recogidos para que sirvan de guía en la solución del problema.

Según el nivel de profundización en el objeto de estudio la Investigación será de tipo:

Investigación exploratoria: Se realizó un discernimiento de las aplicaciones móviles, además como se utilizan actualmente los instrumentos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en la Carrera de Desarrollo de Software, debido a esto se genera una investigación de tipo exploratorio.

Investigación descriptiva: Es del tipo descriptiva, porque ahonda en los instrumentos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes, su conducta en el uso de aplicaciones móviles Apps y cuáles posibilitan mayor interacción de sus experiencias; mejorando así las habilidades y destrezas en el ambiente educativo.

Investigación explicativa: Porque permite demostrar experimentalmente una hipótesis, para poder interpretar y describir las causas, es decir que permite encajarse de una manera adaptable dentro del proyecto para poder comprobar la hipótesis, mediante los resultados obtenidos en la investigación descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación tuvo como preocupación mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de Fundamentos Programación de la Carrera de Desarrollo de Software del ISTB, a fin de lograr que como futuros profesionales logren un mejor nivel académico y conocimiento. El primer objetivo específico del proyecto de investigación, es “Recolectar información referente a herramientas didácticas de aprendizaje que utilizaron los docentes y rendimiento académico de la asignatura de Programación del periodo noviembre 2020 – abril 2021”.

Respecto al cumplimiento de este objetivo podemos concluir que de acuerdo al Plan de Estudios por Asignatura (PEA) en la asignatura de programación del periodo noviembre 2020 – abril 2021, las sesiones de aprendizaje fueron dinámicas e interactivas ya que fueron desarrolladas de forma teórica y práctica.

Los estudiantes realizaron trabajos individuales y en equipo, también realizaron investigaciones para intercambiar experiencias de aprendizaje. En este periodo los docentes que impartieron esta cátedra, utilizaron como principales estrategias las clases magistrales con ayuda de audiovisuales por la modalidad virtual en la que nos encontramos debido a la Pandemia COVID19, además el método investigativo y la resolución de ejercicios y problemas de acuerdo a enunciados dados. Para complementar el desarrollo de estas estrategias se utilizaron las siguientes técnicas: lluvia de ideas, técnica expositiva, elaboración de organizadores gráficos, resolución de ejercicios prácticos.

Las actividades autónomas según los docentes fueron enviadas acorde a los temas tratados en las unidades y sirvieron al estudiante para afianzar sus conocimientos, de la misma forma los contenidos expuestos aportaron el conocimiento necesario en la realización de los proyectos integradores de saberes de aquel periodo. Los docentes que impartieron esta cátedra elaboraron cada uno 16 Guías de Gestión de Aprendizaje del Aula (1 por cada semana), las mismas que después de una revisión y análisis pudimos constatar que están acorde a los contenidos, actividades y recursos didácticos descritas en el PEA de ese periodo académico. Después de finalizar el Periodo noviembre 2020 – abril 2021 se procedió a obtener del Sistema de Calificaciones Institucional el respectivo reporte de Rendimiento Académico de los estudiantes en la asignatura de Fundamentos de Programación del Primero A, B, C y D, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla1. Análisis del Rendimiento Académico de los Estudiantes en la asignatura de Fundamentos de Programación.

CURSOS	A	B	C	D	TOTAL
APROBADOS	11	14	7	6	38
REPROBADOS	7	2	7	2	18
DESERTORES	12	14	7	7	40
TOTAL	30	30	21	15	96

Fuente: Datos obtenidos del Sistema Académico (SIA) Institucional

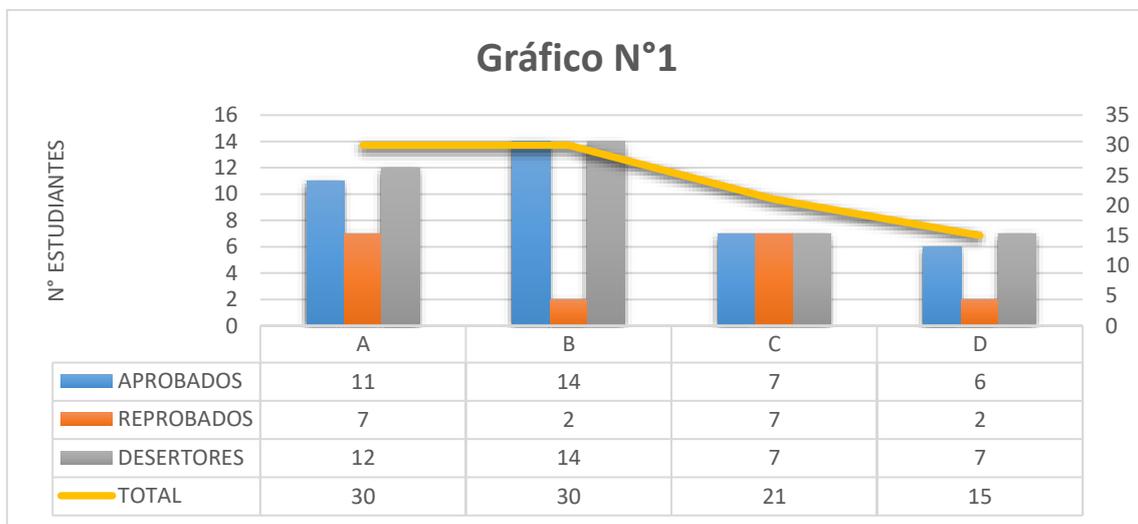


Grafico1: Analisis del Rendimiento Academico de los Estudiantes

en la asignatura de Fundamentos de Programacion – Periodo Nov2020-Abril2021



Grafico2: *Consolidado General del Rendimiento Academico de los Estudiantes*

en la asignatura de Fundamentos de Programacion – Periodo Nov2020-Abril2021

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos del Sistema Académico Institucional en el periodo académico Noviembre2020 - abril 2021, solo un 39% de estudiantes aprobaron la asignatura de Fundamentos de Programación, el 42% se retiraron y un 19% de estudiantes reprobaron dicha asignatura.

Interpretación de Resultados. - Si tomamos en consideración la cantidad de estudiantes retirados y reprobados en la asignatura de Fundamentos de Programación tendríamos un total de 61% de alumnos que no lograron aprobar dicha asignatura y solo un 39% si lo logro. Podemos entonces afirmar que en este periodo académico de cada 10 estudiantes aproximadamente 6 no lograron aprobar la asignatura de fundamentos de programación aumentando desproporcionadamente el índice de deserción y repitencia estudiantil. Una vez obtenidos estos resultados se procedió a realizar una entrevista con los docentes que impartieron la cátedra, quienes manifestaron que el bajo rendimiento académico se debía al poco interés que muestran los estudiantes en la asignatura, incumplimiento en la presentación de tareas y bajas calificaciones tanto en los exámenes como en las evaluaciones escritas que se tomaban al concluir un tema o unidad.

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN MOVIL

El propósito principal de esta aplicación MATLOG es que sea implementada como herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de fundamentos programación, de los estudiantes de la Carrera de Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, como etapa inicial para luego del análisis y etapa de prueba este aplicativo esté disponible para su descarga publica, para aquellos que deseen estudiar o practicar programación desde un móvil. Se pretende que esta aplicación esté disponible para Android en la Google Play para uso público y el alcance dependerá de cuantas personas la instalen.

Previo a la implementación de la aplicación móvil se ejecutó una capacitación sobre el manejo de la misma a los estudiantes del Primero “A” y “B” de Desarrollo de Software (periodo académico noviembre 21 – abril 2022).

Además, se realizó una investigación de campo a través de la recopilación de información mediante revisión documental de los planes de estudios de asignaturas (PEAS) y guías de gestión de aprendizaje en el aula de la asignatura de fundamentos de programación para verificar que la aplicación móvil sea incluida como herramienta en la planificación curricular. Luego se realizaron entrevistas a los docentes que estaban a cargo de la asignatura en ese periodo académico y se aplicó una encuesta a los estudiantes respecto a su experiencia en el uso de la aplicación móvil. La encuesta fue aplicada a los estudiantes que reciben clases de la asignatura de Fundamentos de Programación en el primer semestre de la Carrera de Tecnología Superior en Desarrollo de Software del periodo noviembre 2021 – abril 2022, en los resultados la mayoría expresaron utilizar herramientas tecnológicas para el desarrollo de sus clases mencionando que además les pareció novedoso utilizar la aplicación móvil MATLOG como complemento en el aprendizaje de esta asignatura. Consideran ellos que la utilización de esta aplicación móvil es una estrategia que ayudaría a reforzar el trabajo del docente haciendo más interactiva la clase, a pesar que la institución cuenta con un laboratorio de informática, pero la aprovecharían en las horas áulicas en las que no asistan a dicho laboratorio y para la realización de sus trabajos autónomos.

Otro factor importante fue la creación y aplicación de fichas de observación de clases a docentes en la asignatura de Fundamentos de Programación para constatar el uso de la aplicación móvil en sus clases, las cuales fueron virtuales por la pandemia COVID19.

ANALISIS LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL PERIODO NOVIEMBRE 2020 - ABRIL 2021 (SIN LA APLICACIÓN MOVIL)

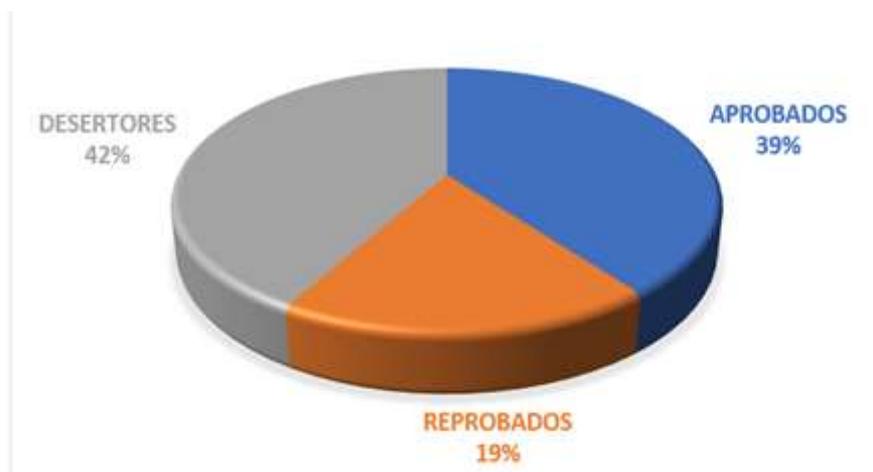
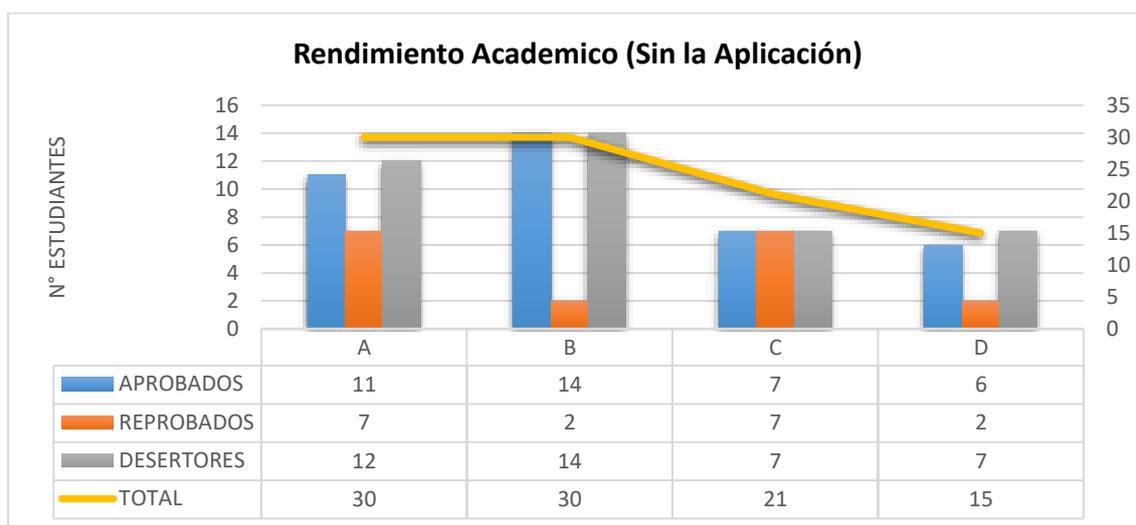


Grafico 3: Consolidado General del Rendimiento Academico de los Estudiantes en la asignatura de Fundamentos de Programacion – Periodo Nov2020-Abril2021

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos del Sistema Académico Institucional en el periodo académico noviembre 2020 - abril 2021, solo un 39% de estudiantes aprobaron la asignatura de Fundamentos de Programación, el 42% se retiraron y un 19% de estudiantes reprobaron dicha asignatura.

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PERIODO NOVIEMBRE 2021 –
ABRIL 2022 (CON EL USO DE LA APLICACIÓN)**

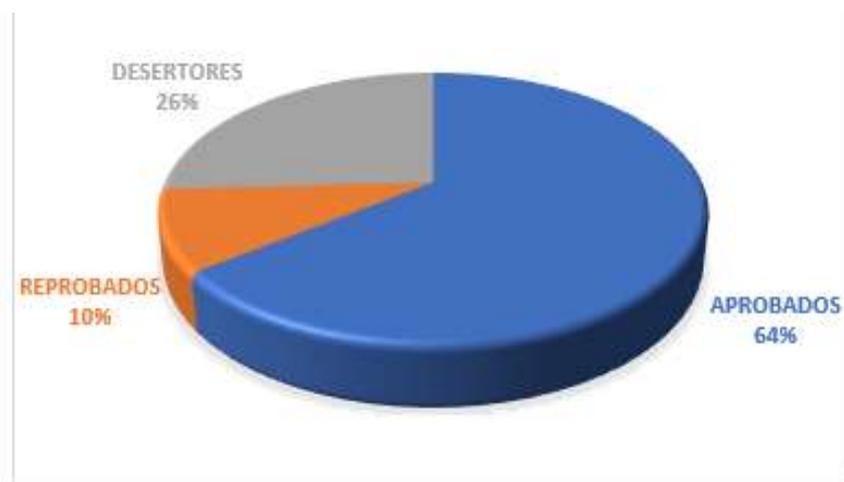
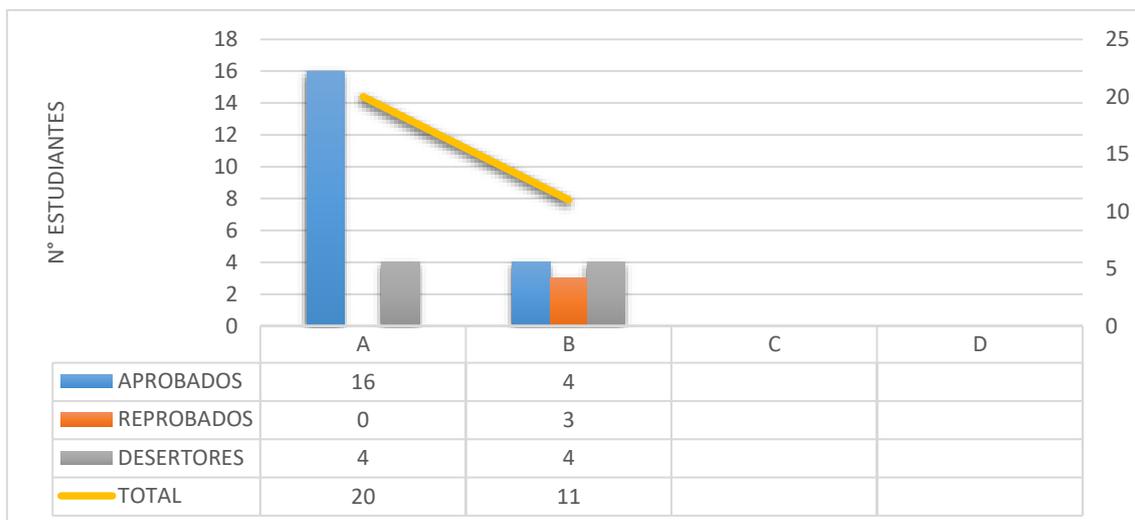


Grafico3: Consolidado General del Rendimiento Académico de los Estudiantes en la asignatura de Fundamentos de Programación - Periodo Nov2021 - Abril2022

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos del Sistema Académico Institucional en el periodo académico noviembre 2021 - abril 2022, un 64% de estudiantes aprobaron la asignatura de Fundamentos de Programación, el 26% se retiraron y SOLO un 10% de estudiantes reprobaron dicha asignatura.

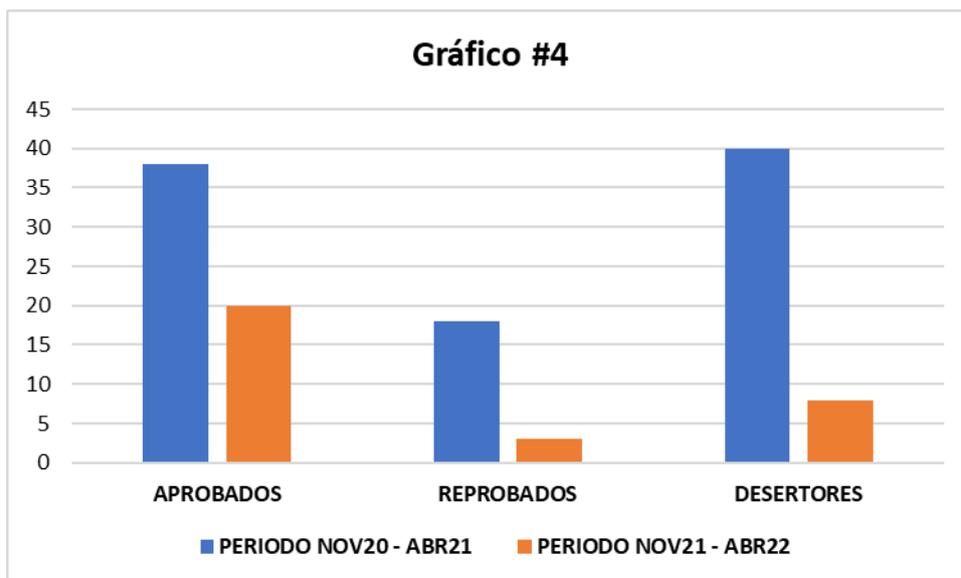


Tabla2. Porcentajes comparativos del Rendimiento Académico de los Estudiantes en la asignatura de Fundamentos de Programación.

CURSOS	PERIODO NOV20 - ABR21	PERIODO NOV21 - ABR22
APROBADOS	39%	64%
REPROBADOS	19%	10%
DESERTORES	42%	26%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Elaboración de autores

PRODUCTOS

FASE DE ANALISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN MOVIL

El uso de aplicaciones propicia el aprendizaje en los estudiantes especialmente en aquellos que no poseen computadoras para la elaboración y practica de programación, siendo estas aplicaciones la única herramienta que faculta su desarrollo académico, por tales razones se fomenta el desarrollo de una aplicación móvil “MATLOG”, como herramienta para apoyar a aquellos estudiantes en la asignatura de fundamentos programación de la carrera de desarrollo de software del ISTB, durante el año 2021-2022 el cual les permita realizar prácticas de la asignatura

desde su celular logrando así implementar nuevas alternativas que pueden brindar las Tecnologías de la Información y Comunicación para la ampliar el conocimiento en los estudiantes. Por lo tanto, se realiza la presente propuesta la misma que detalla las fases de análisis y diseño, y adicionalmente se esbozarán las fases posteriores de codificación y pruebas para dar una visión global de todo proceso.

Análisis de la Aplicación a Desarrollar:

Alcance: Se pretende que esta aplicación esté disponible para Android en la Google Play para uso público y el alcance dependerá de cuantas personas la instalen. El objetivo del proyecto es realizar una aplicación móvil en la plataforma Android para que se pueda distribuir mediante la Play Store para su instalación. Aunque cada centro que quiera usar la aplicación deberá hacer un registro previo para poder solicitar los datos y personalizar algunas funcionalidades.

Definición de objetivos de la aplicación Móvil

1. Crear un aprendizaje más personalizado y adaptado a cada estudiante.
2. Facilitar en cualquier momento la resolución de una tarea por el repaso de los contenidos.
3. Despejar inquietudes de los estudiantes sobre contenidos de la asignatura.
4. Hacer que el estudiante resuelva el problema planteado mediante la gamificación.
5. Ayudar a estudiantes que no posean computadora a realizar prácticas desde el aplicativo móvil

Entregables del Proyecto: Los entregables estarán definidos en cada una de las etapas de la metodología a utilizar, debiendo como mínimo ser los siguientes:

El sistema Desarrollado

- Aplicación Móvil Implementada
- Materiales y guías para su implementación.

Documentación del Sistema: En este presente documento se mostrará todo el proceso del ciclo de vida de desarrollo de software Incremental, llevado desde la fase de inicio hasta el producto terminado.

Manual del Sistema: En este documento se seguirán los pasos adecuados para poder realizar la descripción de la arquitectura del sistema, estructura de los botones que componen la aplicación, descripción general de los procesos, estructuras de las pantallas a mostrar.

Manual del Usuario: Mediante este manual podremos tener un guía para el uso correcto de la aplicación, en este documento se seguirán los pasos adecuados para poder realizar documentación más fácil y ágil.

Organización del Proyecto / Participantes en el Proyecto.

Tabla3. Asignación de Roles para la Elaboración de la Aplicación Móvil

ROL	RESPONSABILIDADES
DIRECTORA DEL PROYECTO	Asignar los recursos, gestionar las prioridades, coordinar las interacciones con los usuarios, mantener al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. También establecer un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad del proyecto.
CO – DIRECTOR DEL PROYECTO	Capturar, especificar y validar requisitos, interactuando con los usuarios. Elaborar el Modelo de Análisis y Diseño. Colaborar en la elaboración de las pruebas funcionales y el modelo de datos.
PROGRAMADORES	<p>Construir prototipos. Colaborar en la elaboración de las pruebas funcionales, modelo de datos y en las validaciones con el usuario.</p> <p>Gestión de requisitos, gestión de configuración y cambios, elaborar el modelo de datos, preparar las pruebas funcionales, elaborar la documentación. Elaborar modelos de implementación y despliegue.</p>
USUARIOS	Validan y califican la app desarrollada por el grupo de individuos, al igual que se hacen parte de los beneficios planteados.

Fuente: Elaboración de autores

Metodología de Desarrollo del Producto: Las metodologías ágiles proponen procesos adaptativos al cambio, que incluso pueden cambiar ellos mismos. Estas metodologías están orientadas al personal más no al proceso como tal, se orientan a trabajar con las cualidades del personal asignado al desarrollo, más que contra ellos, haciendo que la etapa del desarrollo se convierta en una actividad grata e interesante.

Por tal razón se eligió la metodología XP (Programación extrema) se basa en cuatro valores principales: comunicación, simplicidad, coraje y feedback. Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, XP se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.

Requerimientos del Proceso

Se va a desarrollar la aplicación MATLOG con el fin de ayudar a los estudiantes para que puedan incrementar su razonamiento lógico matemático y aprendizaje de contenidos de la asignatura de Fundamentos de Programación de una forma más rápida y certera.

En base a los objetivos de la aplicación Móvil planteados anteriormente, se han definido Requerimientos Funcionales y no Funcionales que se desarrollan en el proceso de la construcción del aplicativo, a continuación, se citan dichos requerimientos:

Requerimientos funcionales.

Tabla4. *Requerimientos Funcionales de la Aplicación Móvil.*

CODIGO REFERENCIAL	DESCRIPCIÓN
Número: RF01	Nombre: Inicio de sesión al usuario. Descripción: La aplicación móvil debe contar con una página principal, donde permitirá el acceso a las personas ya registradas en el aplicativo, con su respectivo usuario y contraseña.
Número: RF02	Nombre: Conexión a red. Descripción: La app deberá contar con una conexión para poder obtener datos y el usuario pueda interactuar con el aplicativo.
Número: RF03	Nombre: Instrucciones Descripción: La aplicación permite acceder a las instrucciones de uso para los estudiantes.
Número: RF04	Nombre: Videos. Descripción: Permite al usuario ingresar a video tutoriales sobre contenidos de lógica de programación.
Número: RF05	Nombre: Actividades - Juegos Descripción: después de haber visto los niveles pondrá a prueba los conocimientos adquiridos.
Número: RF06	Nombre: Contenidos Descripción: Un suministro de información en formato de texto para adquirir conocimientos básicos de programación.

Fuente: Elaboración de autores

Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son los que especifican criterios para evaluar la operación de un servicio de tecnología de información, en contraste con los requerimientos funcionales que

especifican los comportamientos específicos. El sistema de información, poseerá las siguientes características operacionales.

1. **Ergonomía:** La aplicación móvil deberá ser lo suficientemente fácil de manejar por el usuario.
2. **Integración:** Es decir, deberá integrar toda la información y sincronizar todos los procesos, lo que permitirá obtener información en todo momento.
3. **Escalabilidad:** El diseño del software soportará el incremento de volumen de operaciones sin necesidad de modificar el código fuente.
4. **Interfaz de usuario:** El software deberá contar con una interfaz del usuario íntegramente en entorno gráfico y amigable en todos sus componentes. El aplicativo deberá tener una estructura clara, ordenando el contenido y las funciones de la aplicación en pestañas o apartados que abarquen todas las funcionalidades disponibles, según el perfil de seguridad del usuario conectado.

PLAN DEL PROYECTO

Plan de las Fases.

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La siguiente tabla muestra una la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase (para las fases de Construcción y Transición es sólo una aproximación muy preliminar).

Tabla 5. Fases

Fase	Nro. Iteraciones	Duración
Fase de Inicio	1	4 semanas
Fase de Elaboración	2	3 semanas
Fase de Construcción	2	5 semanas
Fase de Transición	1	2 semanas

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 6. Hitos que marcan el final de cada.

Descripción	Fase
Fase de Inicio	En esta fase desarrollará los requisitos necesarios del producto desde la perspectiva del usuario. Los principales casos de uso serán identificados y se hará un refinamiento del Plan de Desarrollo del Proyecto.
Fase de Elaboración	En esta fase se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y / o críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondientes a requisitos que serán implementados en la primera versión de la fase de Construcción deben estar analizados y diseñados (en el Modelo de Análisis / Diseño).
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción se terminan de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el Modelo de Análisis/Diseño. El producto se construye en base a 2 iteraciones, cada una produciendo una versión a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente / usuario.
Fase de Transición	En esta fase se prepararán una versión para distribución. El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario, la finalización del entrenamiento de los usuarios.

Fuente: Elaboración de autores

Características Generales de la Aplicación

1. La aplicación móvil, es una aplicación de bajo costo, que se podrá descargar a los medios de comunicación móvil tecnológica, frecuente y disponibles en nuestro mercado, móviles que hoy día son de vital importancia para la comunicación de la población en general y medio que no tendrá que estar supeditado a la operatividad de la empresa que gestionará.
2. La identidad de los usuarios de la aplicación estará protegida. La metodología que se ha seleccionado para el proyecto es la XP, y el ciclo de vida será el incremental, debido a que este software permite desarrollarse paulatinamente, en etapas para su mejora, adiciona nuevos alcances o estrategias y añade funciones con cada actualización en su proceso sobre esta temática.

DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El diseño de la app se realizó teniendo en cuenta los requerimientos y la accesibilidad que tienen los estudiantes con las tecnologías, debido a que se desarrolla a través de una aplicación Móvil.

Actividades realizadas:

1. Selección del diseño para la App móvil que se va a usar.
2. Interfaces del sistema
3. Análisis de los requerimientos con el fin de iniciar el desarrollo de la App.
4. Diseño de la estructura de datos del proyecto.
5. Presentación del prototipo

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.

Gráfico 5: Caso de Uso N°1.

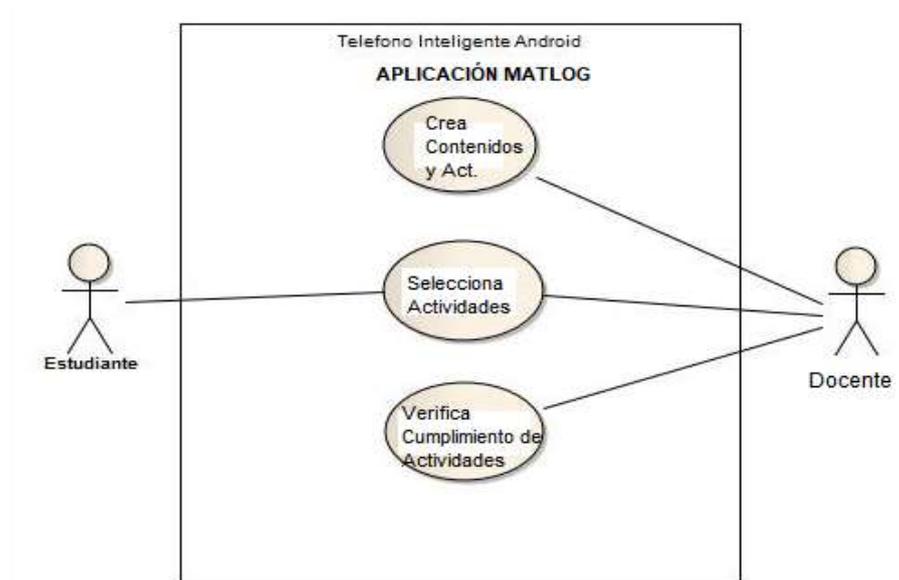
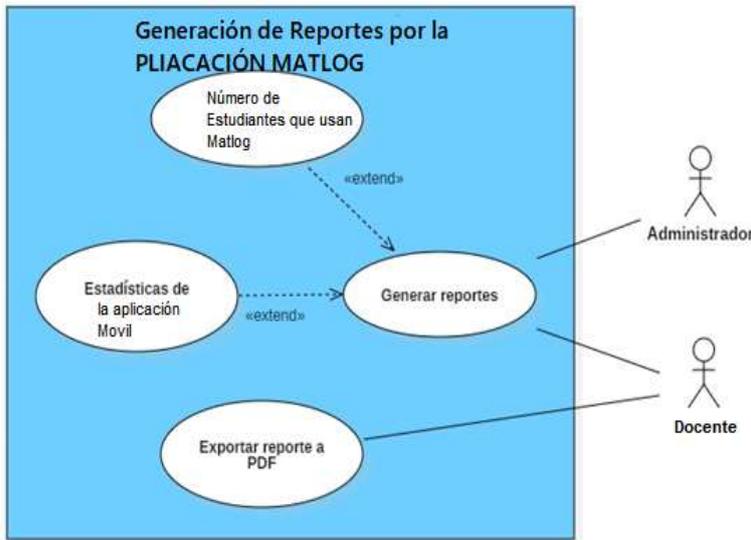


Gráfico 6: Caso de Uso N°2



Interfaces Graficas de la Aplicación Móvil (Versión 1)

Gráfico 7: Proceso de Instalación

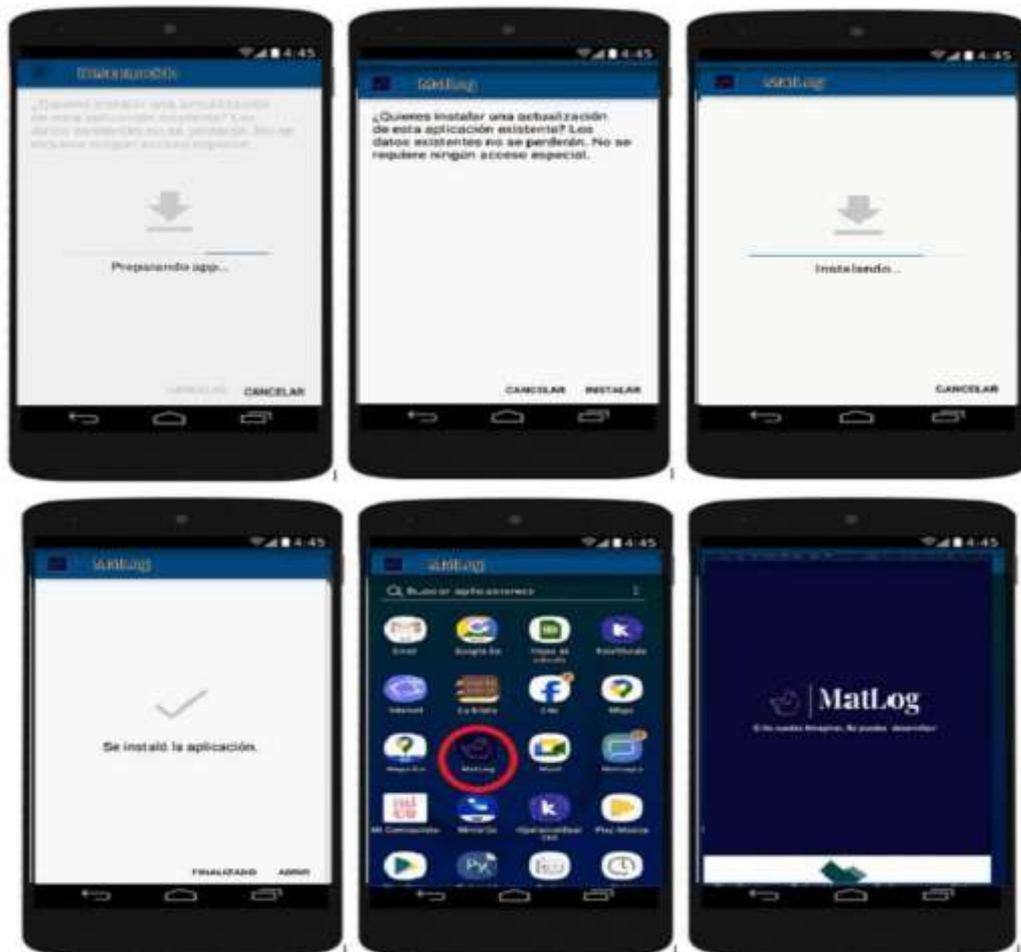


Gráfico 8: Proceso de Ingreso y Menú Principal



Gráfico 9: Proceso de Ingreso al MENU – CONCEPTOS BASICOS



Gráfico 10: Proceso de Ingreso al MENU – PLAN DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA(PEA)



Gráfico 11: Proceso de Ingreso al MENU – MANEJO DE OPERADORES



Interfaces Graficas de la Aplicación Móvil (Versión 2)

Gráfico 12: Pantallas de ingreso:



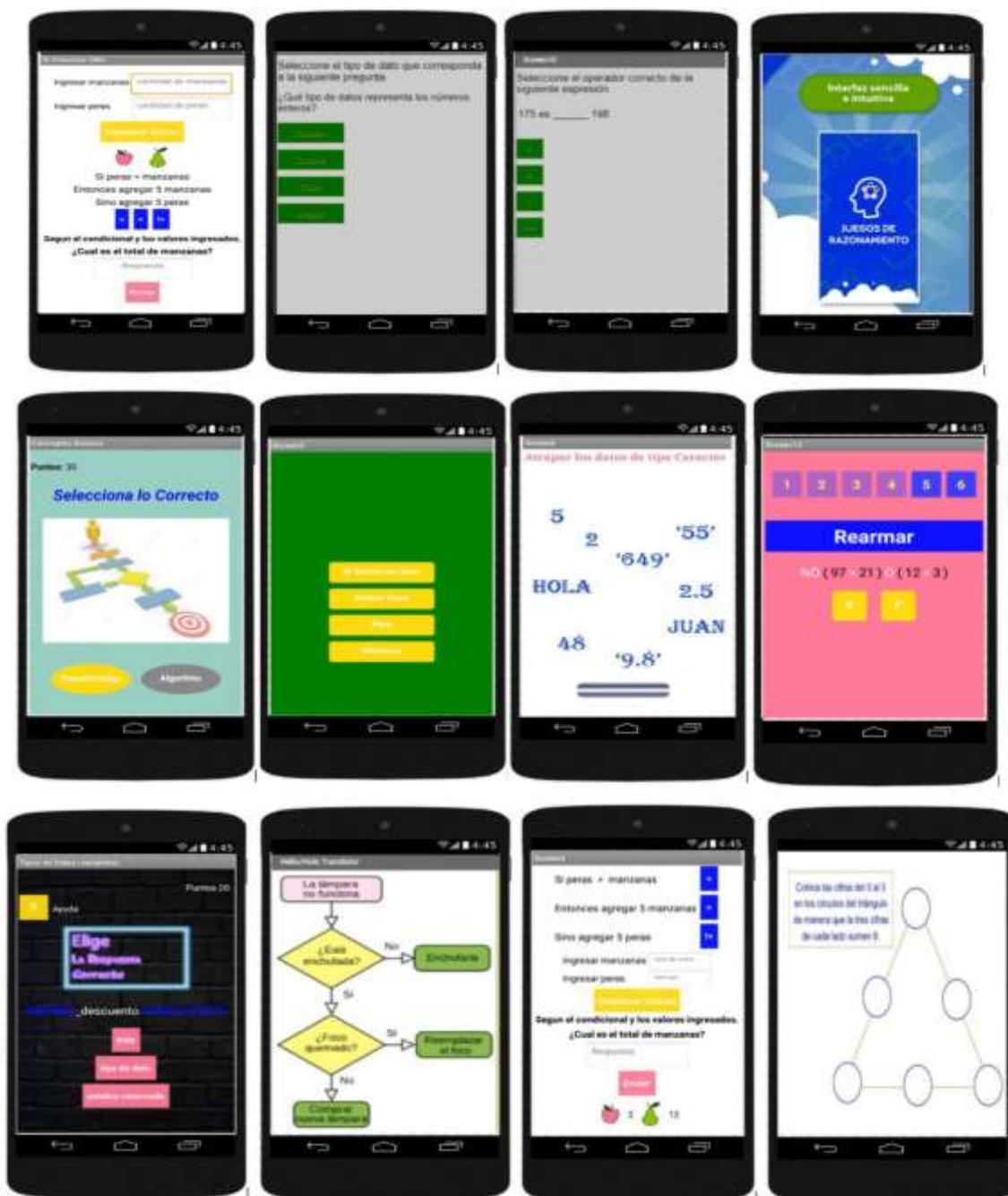
Gráfico 13: Pantallas de registro y ajustes:



Gráfico 14: Pantallas de Menú Contenidos (Teoría – Practicas – Ajustes)



Gráfico 15: Pantallas de Actividade



Discusión

El desarrollo de aplicaciones móviles para mejorar el aprendizaje en estudiantes ha demostrado ser una estrategia efectiva para enriquecer la experiencia educativa. Los resultados del Informe del Rendimiento Académico de los estudiantes en la Asignatura de Fundamentos de Programación permitieron una visión más amplia de la realidad de la problemática a investigar. Se obtuvo como resultado que el uso de la aplicación móvil incremento el porcentaje de

estudiantes aprobados de un 39% a un 64%, lo que equivale un aumento de 25%. Por tanto, se afirma que el uso de esta herramienta mejora el promedio de notas en la asignatura.

Esta aplicación móvil brinda a los estudiantes la posibilidad de acceder al contenido educativo en cualquier momento y lugar. Esta flexibilidad permite el aprendizaje fuera del aula y facilita el acceso al conocimiento, incluso en entornos con limitaciones de recursos. La integración de elementos de juego en la aplicación móvil ha demostrado ser muy eficaz para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Los desafíos, recompensas y la competición saludable hacen que el proceso de aprendizaje sea más divertido y atractivo. Bajo este contexto se logró minimizar la cantidad de desertores en la asignatura de un 42% a un 26%, lo que equivale a una disminución del 16%. Además, se bajó el índice de estudiantes reprobados de un 19% a un 10%, lo que demuestra una disminución del 9%. Esto concluye que la aplicación móvil mejoró el proceso de aprendizaje y permitió alcanzar los objetivos de esta investigación.

Aunque las aplicaciones móviles educativas ofrecen muchas ventajas, también es esencial abordar algunos desafíos, como garantizar el acceso equitativo a la tecnología y asegurarse de que el contenido sea de calidad y esté alineado con los estándares educativos. En general, el desarrollo de aplicaciones móviles para mejorar el aprendizaje en estudiantes continúa siendo un área prometedora en la educación, con el potencial de transformar la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades.

Por tanto, se recomienda a los docentes del instituto, estar en constante aprendizaje de futuras herramientas tecnológicas y multimedia como soporte para las actividades áulicas, que aporten a la construcción del conocimiento complementando de manera eficaz la teoría y la práctica brindando la posibilidad de lograr una formación integral en los estudiantes.

LISTA DE REFERENCIAS

Álvarez, Cesar J. (2020). Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del colegio Liceo Santo Domingo. *Ucv.edu.pe*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54844>

- Arciniegas, Nathalia, S., & Niño, S. (2023). Estudio aplicado de programación orientada a aspectos en el desarrollo de aplicaciones mobile learning. *Unab.edu.co*. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/1242>
- Caicedo, Roberto. (2022). Uso de APPS educativas para dispositivos móviles y su incidencia en el refuerzo académico de la asignatura de Lengua Extranjera (inglés) en el octavo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Quince de Octubre” del cantón Naranjal. *Unemi.edu.ec*. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/6282>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2013.10.88>
- García, S. A., García, G. G., Jiménez, C. R., & Navas-Parejo, M. R. (2022). *La educación globalizada: experiencias e investigaciones*. (1st, 1/20/22 ed.). Dykinson, S.L. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2hdrdzq>
- Hernández, R., & Morales, M. (2018). Dispositivos móviles en la educación. América Learning y Media Tendencia innovación tecnología cultura. Obtenido de <http://www.americalearningmedia.com/edicion-009/105-analisis/665-dispositivos-moviles-en-la-educacion>
- Isla Caínzos, Laura. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil para la enseñanza de inglés en educación primaria - Archivo Digital UPM. *Oa.upm.es*. <https://oa.upm.es/53059/>
- Mendoza, B. M. (2014). El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Omnia*, 20, 9–22. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091002>
- Rengifo, Walter. (2021, October 29). *Fortalecimiento del Proceso Enseñanza - Aprendizaje de la Física en Estudiantes del Grado 11 Mediante el uso de Aplicación Móvil*. Repositorio Universidad de Santander; Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/5c8041d7-8634-400a-8c81-0ca9d2e26220>

- Rodríguez Mariblanca, M., & Cano de la Cuerda, R. (2021). Aplicaciones móviles en la parálisis cerebral infantil. *Neurología*, 36(2), 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2017.09.018>
- Rodríguez- Velandia, Julián Leonardo. (2021, February 23). *Aplicación Móvil “Matschool” Para el Fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en los Estudiantes de Grado Sexto y Séptimo*. Repositorio Universidad de Santander; Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/50e5f702-6d7a-45a8-92c4-33cc2bc68b0d>
- Rojano, Isabel, & De, J. (2021, March 23). *Estrategias Pedagógicas Implementadas en una APP Móvil Para Mejorar el Proceso de Comprensión e Interpretación de Textos en Estudiantes de Décimo Grado*. Repositorio Universidad de Santander; Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/af48f073-3e01-4f6d-ba0a-e4094bfbef75>
- Rojas, Cesar. (2020, November 17). *Desarrollo de una Estrategia Pedagógica que Haga uso de Aplicaciones Móviles Para el Mejoramiento del Componente Numérico – Variacional en el Área de Matemáticas Específicamente en el Tema de las Fracciones en Estudiantes de Grado Quinto de Primaria*. Repositorio Universidad de Santander; Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/737687d1-6de0-4e53-bfa6-77f1322cc250>
- Romero, R. (2020). Depression and the meaning of life in university students in times of pandemic. *International Journal of Educational Psychology*, 9(3), 223-242. <https://doi.org/10.17583/ijep.2020.6784>
- Rosario, J. (2021). El uso del m-learning en la educación general básica superior. *Ucacue.edu.ec*. <https://doi.org/3BT-2021-PSE-007>
- Sánchez, Emmanuel, R., & Vázquez, G. (2019). Prototipo de aplicación basado en realidad aumentada para el apoyo del aprendizaje de lenguaje de programación del lenguaje en C. *Uacj.mx*. <https://doi.org/LCA-2019-2023>

- Silva Calpa, A. C., & Martínez Delgado, D. G. (2017). Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza. *Suma de Negocios*, 8(17), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.01.001>
- Tejada Campos, J. N., & Barrutia Barreto, I. (2021). Tecnología móvil en el aprendizaje universitario. *Sophia*, 17(1), e1016. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1016>
- Torres Diaz, J. C., Torres Carrión, P. V., & Infante Moro, A. (2015). Mobile learning: perspectives. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 38. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>