
Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de estudiantes Universitarios

Mobile application based on the Flutter Framework for online assessment as a methodological strategy to improve the learning of university students

Ivan Carlo Petrlik Azabache

<https://orcid.org/0000-0002-1201-2143>

ipetrlika@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

RECIBIDO: 01/08/2022 - ACEPTADO: 25/08/2022 - PUBLICADO: 20/09/2022

RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad determinar en qué medida influye el aplicativo móvil de evaluación en Línea como estrategia metodológica en la mejora del aprendizaje de estudiantes universitarios. Esta app móvil se desarrolló a través de la metodología Scrum y la codificación a través del framework Flutter con el patrón de diseño Bloc en el lado del front- end y en el lado del back- end se utilizó el Framework Flask- Python, logrando esquematizar la arquitectura del software. La problemática es la deficiencia en el aprendizaje de los estudiantes universitarios en las asignaturas de matemática, de las cuales esta solución informática fue utilizada por los estudiantes como complemento en el contenido de la asignatura, logrando una retroalimentación efectiva a través de los exámenes de evaluación en línea y para los docentes, se consideró como una estrategia metodológica para complementar en el logro de la competencia. El diseño de la investigación fue cuasiexperimental y el tipo fue aplicada, la población estuvo conformado por las 2 secciones de la asignatura de matemática a través de un pretest y un posttest utilizando herramienta de recolección de datos para lograr llegar a los resultados y validar las hipótesis respectivas considerando el resultado de que existen diferencias significativas (resultados de la evaluación de entrada y salida ($p < 0.05$) siendo mayor la media del Post Test ($p = 0.000$) en el aprendizaje y en sus dimensiones como la declarativa, procedimental y actitudinal después de que el estudiante utilizó el aplicativo móvil. Finalmente llegamos a la conclusión de que el uso de la aplicación móvil basado del framework Flutter mejora el aprendizaje de estudiantes universitarios.

Palabras clave: Aplicación Móvil; Aprendizaje; Servidor; Sistema Web.

ABSTRACT

The purpose of this article is to determine the influence of the online assessment mobile app as a methodological strategy to improve the learning of university students. This mobile app was developed through the Scrum methodology and coding through the Flutter framework with the Bloc design pattern on the front-end side and on the back-end side the Framework Flask-Python was used, achieving the schematization of the software architecture. The problem is the deficiency in the learning of university students in mathematics subjects, of which this computer solution was used by students as a complement in the content of the subject, achieving effective feedback through online assessment tests and for teachers, it was considered as a methodological strategy to complement in the achievement of competence. The research design was quasi-experimental and the type was applied, the population was conformed by the 2 sections of the subject of mathematics through a pretest and a posttest using data collection tool to achieve reach the results and validate the respective hypotheses considering the result that there are significant differences (results of the input and output

evaluation ($p < 0.05$) being higher the mean of the Post Test ($p = 0.000$) in learning and in its dimensions such as declarative, procedural and attitudinal after the student used the mobile application. Finally, we conclude that the use of the mobile application based on the Flutter framework improves the learning of university students.

Keywords: Mobile Application; Learning; Server; Web System.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en el ámbito universitario los docentes aplican estrategias metodológicas hacia los estudiantes para obtener mejores indicadores en la parte de la enseñanza y como consecuencia mejorar el aprendizaje (Petrlik et al., 2022). La enseñanza se potencializo a través de las TICs para obtener un buen aprendizaje plasmándose en importantes herramientas y recursos que lograron ser el soporte en diversos tipos de enseñanza y evaluaciones para lograr resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes [2], considerando estas mismas como escenarios colaborativos, interactivos y creativos. Por otro lado, la pandemia de covid 19 ocurrida en el 2020 ha modificado la educación universitaria teniendo como consecuencia, el cambio de modalidad de presencial a virtual y una redefinición de los roles de parte del estudiante y docente en el dictado de las clases, bajo esta perspectiva el docente tiene un rol de facilitador y orientador, mientras el responsable de su aprendizaje propio sea el mismo estudiante (Rugeles et al., 2015) y (Huang et al., 2020).

Actualmente el eje fundamental en que se centra el docente y el estudiante es el proceso de enseñanza y aprendizaje en el logro de las competencias de las asignaturas para así poner a prueba la forma de hacer las evaluaciones de las cuales han sufrido cambios sustanciales como producto de la aplicación de las Tics, considerando sus cualidades con un carácter integrador, la generación de redes, complejidad y la interconexión. El aprendizaje es verificado por la evaluación y esta última nos permite evidenciar que un estudiante no ha logrado su competencia respectiva.

La problemática de la presente investigación en tiempos de post- pandemia de covid 19 es que se tiene que mejorar el aprendizaje de los estudiantes universitarios logrando reforzar el rol del estudiante como responsable de su propio aprendizaje y afianzando lo que se ha avanzado durante la pandemia mencionado en el párrafo anterior con la aplicación de estrategias metodológicas en la parte de la enseñanza soportado por las tecnologías de la información y comunicaciones plasmados en herramientas y recursos complementarios dentro

del desarrollo del curso de matemática en las universidades. Finalmente se propone para el uso de recurso tecnológicos complementarios evaluativos que permitan la retroalimentación efectiva y una reflexión que sean componentes de estudio y poder mejorar el rendimiento académico de parte de los estudiantes en las universidades.

El objetivo del respectivo artículo es determinar en qué medida influye el aplicativo móvil de evaluación en Línea como estrategia metodológica en la mejora del aprendizaje de estudiantes universitarios con la finalidad de que sea utilizado por parte del estudiante como un recurso complementario en realizar una serie de test en línea de los diferentes temas de la asignatura de matemáticas y así realizar una autoevaluación para que el estudiante pueda tener un punto de referencia de como se encuentra dentro de la asignatura de matemáticas y generar una retroalimentación efectiva y una reflexión de el mismo, logrando ser responsable de su mismo aprendizaje, de las cuales pueda llegar a los exámenes y lograr un mejor resultado.

A continuación, se va a presentar los antecedentes de la respectiva investigación:

Según (Petrlik et al., 2022), en su investigación titulada "Mobile application automated exams with levels of help for learning engineering students". Cuya finalidad es determinar en qué medida la aplicación móvil de exámenes automatizados con niveles de ayuda mejora el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. Además, es cuasiexperimental utilizando cuestionarios aplicándolo a través de un pretest y un posttest y su población estuvo **conformado por estudiantes de ingeniería de sistemas** de una universidad del Perú. Los resultados obtenidos fue una mejora del 37% que es producto del promedio de calificación del antes con un 10.38 y después del 14.27 en aplicar la app móvil que demostró la optimización del aprendizaje. Finalmente concluimos que se demostró como resultado **la existencia de diferencias significativas** en la evaluación del aprendizaje con un post-test ($p=0,000$), logrando rechazar la hipótesis nula y aceptando la hipótesis afirmativa de las cuales la app móvil optimiza el aprendizaje. Asimismo Petrlik, I. (2020), en su investigación titulada "Diseño e implementación de un sistema virtual de evaluación en línea para

optimizar el aprendizaje en estudiantes de una universidad privada de Lima”. Cuya finalidad es evaluar el diseño e implementación del sistema virtual de evaluación en línea en la optimización del aprendizaje de estudiantes de la Universidad de Lima Metropolitana. Además, es preexperimental, su población estuvo conformado por 30 **estudiantes de** las cuales el diseño de investigación fue preexperimental manejando un escenario sin sistemas y con sistema (Pretest – Posttest) los cuales previamente se aplicó instrumentos debidamente validados y confiables conformado por una ficha de evaluación para el análisis de datos en los cálculos respectivos en las pruebas de hipótesis. Finalmente concluimos que se demostró como resultado **la** apreciación de diferencias significativas en el aprendizaje y sus dimensiones declarativo, procedimental y actitudinal, después de aplicar el sistema de evaluación en línea de la entrada y salida ($p < 0.05$) siendo el mayor promedio la del Post-Test, ($p = 0.000$). Finalmente concluimos que el sistema de evaluación en línea optimiza la evaluación del aprendizaje. Por otro lado Igarza, E. (2018) en su investigación titulada “Efectos de la aplicación del m-learning en el desempeño académico de los estudiantes del curso de matemáticas de la facultad de ingeniería de sistemas e informática”. La problemática se centra en el bajo índice del desempeño académico de los estudiantes de las cuales su objetivo general es determinar la influencia de la ejecución del sistema virtual M-Learning para que los estudiantes tengan un mejor desempeño académico. Su población está conformada por 60 estudiantes y su diseño fue cuasiexperimental de las cuales el tipo es de carácter descriptivo-explicativo-correlacional. Los resultados están conformados por un grupo de experimental y control de las cuales se hubo una mejora del aprendizaje cognitivo y procedimental. Finalmente concluimos que la aplicación del m-learning mejora el desempeño académico de los estudiantes. Asimismo según Zuñiga, L. (2013), en su investigación titulada “Un prototipo de software para un examen objetivo automatizado de alternativas múltiples con niveles de ayuda”. Cuya finalidad es desarrollar un prototipo de software automatizado de alternativas múltiples con niveles de ayudas para mejorar el proceso de evaluación de los conocimientos y calificación. La fue aplicada, causal y exploratoria. La población fue los estudiantes universitarios conformado por 3 muestras de 35 cada uno. Los resultados arrojaron que las evaluaciones mostraron una mayor variabilidad, en comparación con los exámenes objetivos tradicionales. Rapidez en la calificación de los exámenes objetivos automatizados versus los exámenes de desarrollo, el facto ayudas cumplido

un rol fundamental en la mejora del nivel de aprendizaje. Finalmente concluimos que el prototipo de software de exámenes **objetivo automatizado de alternativas múltiples con niveles de ayuda** mejora el proceso de evaluación de los conocimientos y calificación.

MATERIAL Y MÉTODOS

A. Materiales

En la presente investigación dentro de la sección de materiales, se desarrolló una aplicación Móvil utilizando el Framework Flutter con patrón de diseño Bloc en el lado del Front- End y en el lado del Back -End una aplicación Web utilizando el Framework Spring MVC constituyendo la Arquitectura de Software del proyecto. A continuación, vamos a mostrar los puntos más importantes del respectivo desarrollo:

Requisitos de usuario del aplicativo Móvil

Para el modelamiento del Aplicativo Móvil y Web se utilizó el lenguaje UML a través de los casos de uso del sistema y la escenificación de los actores de este mismo.

Aquí tenemos los módulos de la Aplicación Móvil

Según la fig. 1, tenemos los módulos de la Aplicación Móvil de Evaluación en Línea de las cuales está la seguridad, donde se restringen, crea y da privilegios de usuarios; Aplicación del Examen es donde se realizan se desarrolla el examen en línea; Banco de Preguntas es donde se tiene una serie de preguntas de las cuales se puede agregar uno nuevo, eliminar y modificar; Organización del Examen es donde me permite la gestión y control del aplicativo conjuntamente con el sistema web y finalmente la Configuración es donde me permite realizar el mantenimiento del sistema.

Seguidamente la distribución de los respectivos módulos implementados en el Front -End y Back -End se muestran en la tabla 1.

Según la tabla. 1, observamos los módulos respectivos con sus diferentes implementaciones en el Back-End (Aplicación Web) y Fron-End (Aplicación Móvil).

A continuación, vamos a mostrar los roles plasmados a través de actores del Sistema catalogado como Aplicación Móvil en el lenguaje UML.

Según la fig. 2, observamos a través de lenguaje UML la escenificación de los actores del sistema

Figura 1
Módulos de la Aplicación Móvil de Evaluación

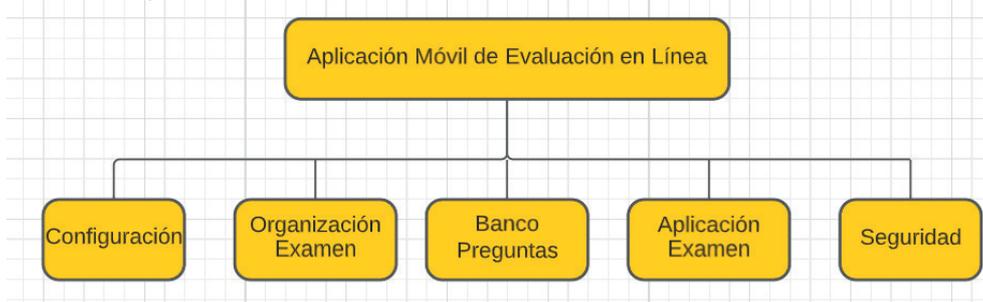
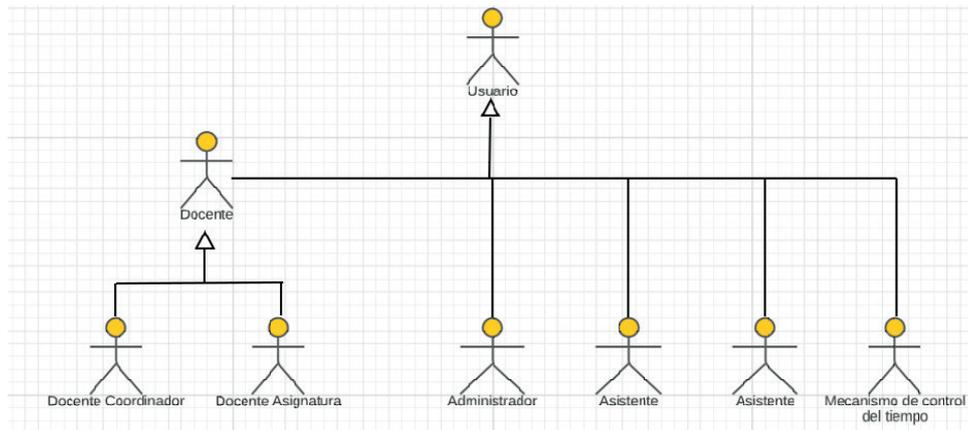


Tabla 1
Distribución en la implementación de Módulos

Módulos	Aplicación	Lado
Configuración	Web	Back-End
Organización Examen	Web	Back-End
Banco Preguntas	Web	Back-End
Aplicación Examen	Móvil	Front-End
Seguridad	Web	Back-End

Figura 2
Actores del sistema (Aplicación Móvil).



catalogado como Aplicación Móvil de Evaluación en línea, conformado por el actor Usuario que se está particularizando por un lado en Actor Docente y esta misma tiene dos actores derivadas llamadas Docente Coordinador y Docente de la Asignatura, por otro lado, también tenemos a los actores como Administrador, Asistente, Estudiante y el mecanismo de control del tiempo.

Continuando con el detalle del sistema en el lenguaje UML, vamos a presentar los diagramas de casos de uso del módulo principal de Aplicación del Examen, plasmado a través de una representación del diagrama de casos de uso de la Aplicación Móvil:

Diagramas de Caso de Uso del Módulo de Aplicación del Examen.

Según la fig. 3, observamos al actor estudiante que se comunica con el caso de uso rendir examen de entrenamiento, pero este caso de uso está relacionado a través de un “include” con el caso de uso responder preguntas, esta última está relacionado con tres “extend” de manera separada a cada uno de los casos (elegir alternativa de respuesta, escribir respuesta, Utilizar nivel de ayudas del examen de entrenamiento). Por otro también tenemos al actor de nombre Mecanismo de control de tiempo que permite comunicarse con los casos de uso de

nombres: controlar tiempo del examen y pasar a la otra pregunta de las cuales ambos se relacionar de manera separada con sus respectivas relaciones de tipo extend con el caso de uso terminar examen.

Seguidamente presentamos las pantallas principales del aplicativo Móvil de evaluación en línea a continuación:

Según la fig. 4, tenemos la pantalla de login de acceso al aplicativo móvil de parte del estudiante de las cuales en la fig 5 observamos la pantalla del examen o la evaluación en línea de entrenamiento.

A continuación, vamos a presentarles la estructura del proyecto desarrollado en el ID Android Studio que esta implementado el Framework Flutter que

Figura 3
Diagrama de casos de uso para realizar examen Entrenamiento.

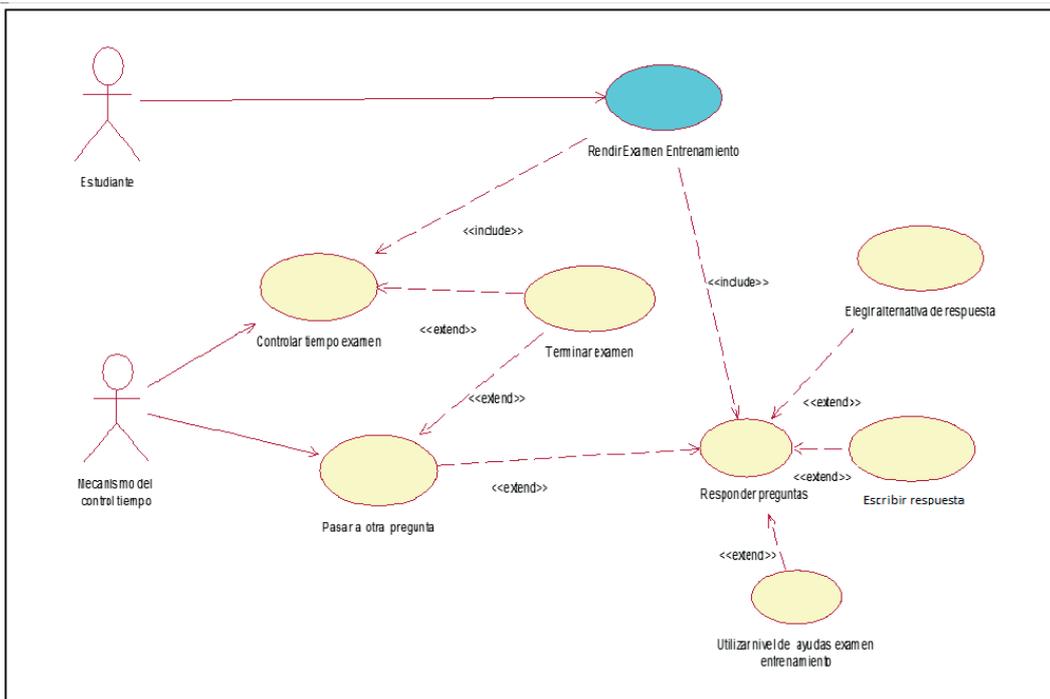


Figura 4
Login de acceso a la Aplicación Móvil.

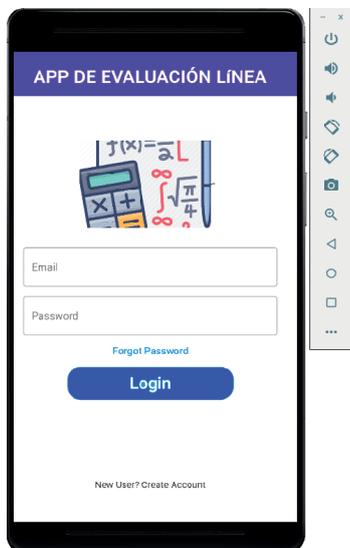
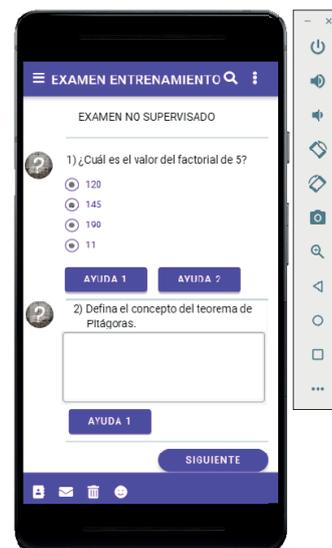


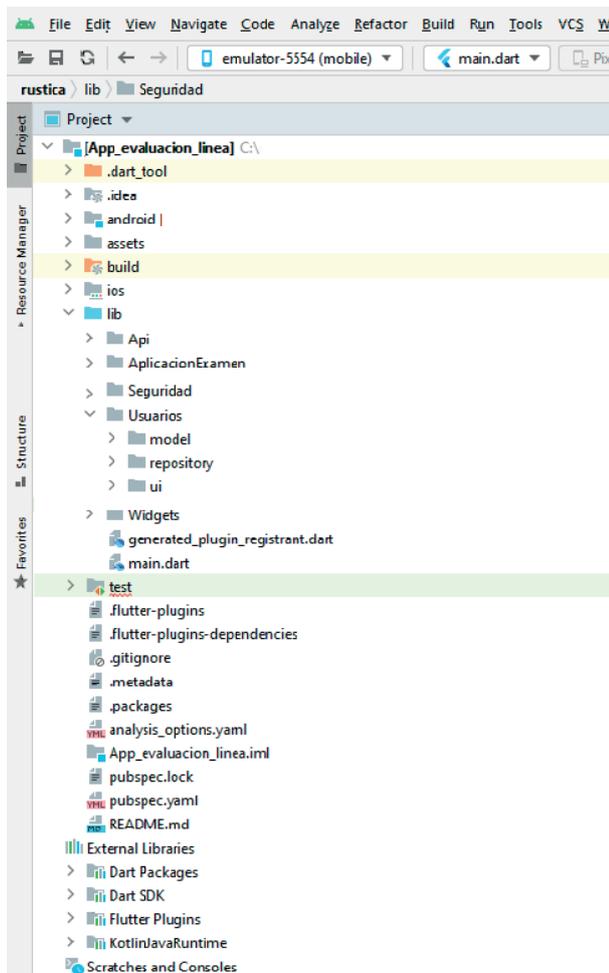
Figura 5
Evaluación o examen de entrenamiento desde el Aplicativo Móvil



según Napoli, M. (2019), Flutter es el framework de interfaz de usuario portátil de Google para construir aplicaciones modernas, nativas y aplicaciones reactivas para iOS y Android, de las cuales a continuación vamos a presentar:

Figura 6

Estructura del proyecto con el Framework Flutter en el ID Android Studio.



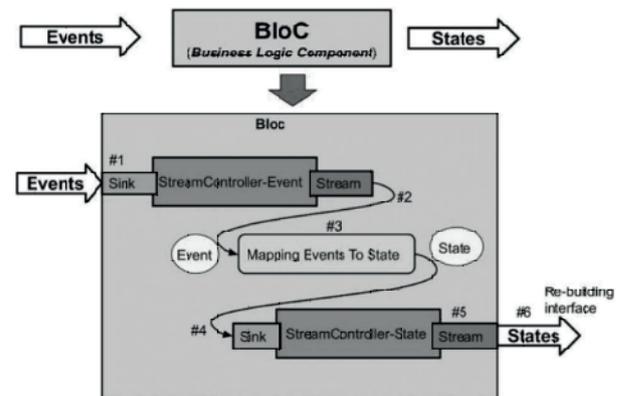
Según la fig. 6, observamos la estructura del proyecto desarrollado a través del ID Android Studio que según Alessandria, S. (2020), Este es un entorno de desarrollo que fue presentado en el año 2013 en el Google I/O y pasó a tomar la batuta como la herramienta, este IDE fue desarrollado por Google, compañía propietaria de Android así que es nombrado el IDE oficial de desarrollo para aplicaciones Android. Asimismo, observamos las carpetas conformadas que representan el módulo front-end de nombre Aplicación Examen como también hay alguna carpeta de Seguridad y el manejo de los usuarios.

Seguidamente vamos a presentar en base al proyecto Móvil desarrollado en el Framework Flutter

la aplicación del patrón de diseño Bloc que según Castillo, J. (2019), El patrón Bloc es un sistema de gestión de estados para Flutter recomendado por los desarrolladores de Google. A continuación, vamos a presentarles una figura que muestra todo el funcionamiento del respectivo patrón:

Figura 7

Patrón Bloc según Castillo, J. (2019)



Según la fig. 7, observamos que el patrón Bloc lo componen los componentes del patrón Bloc constituido por eventos, estados y flujos.

Asimismo, por el lado del Back – End tenemos implementado un aplicativo web que me permite realizar la parte administrativa del aplicativo Móvil de las cuales se tiene identificado los módulos respectivos (Configuración, organización del examen, banco de preguntas y seguridad). A continuación, vamos a mostrar las pantallas del sistema web desarrollado a través del Framework Flask- Python:

Figura 8

Pantalla del módulo de configuración

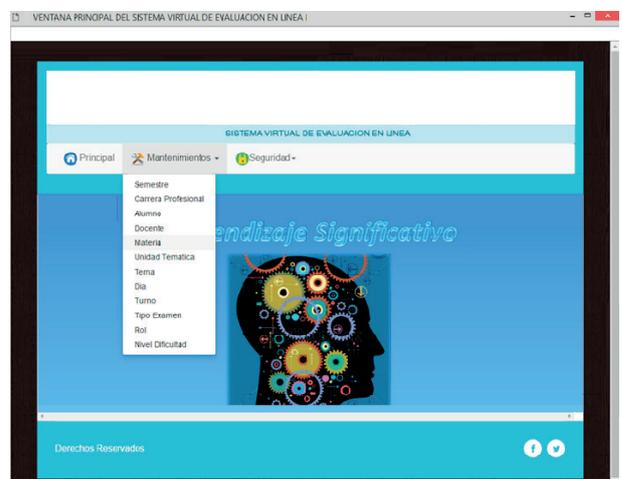


Figura 9
Pantalla del módulo de configuración - Semestre

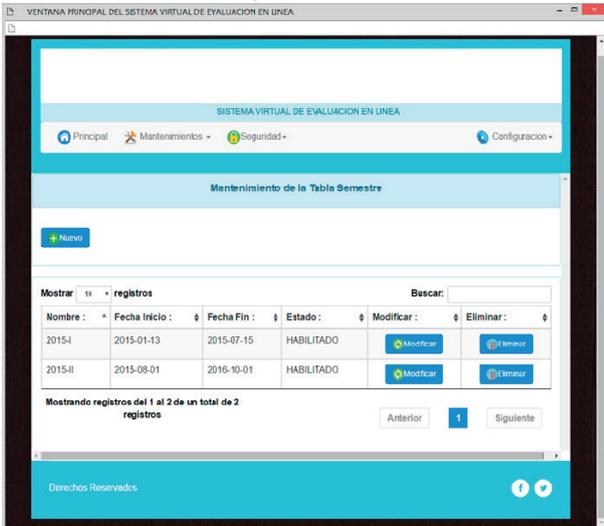


Figura 12
Pantalla del módulo de organización del examen

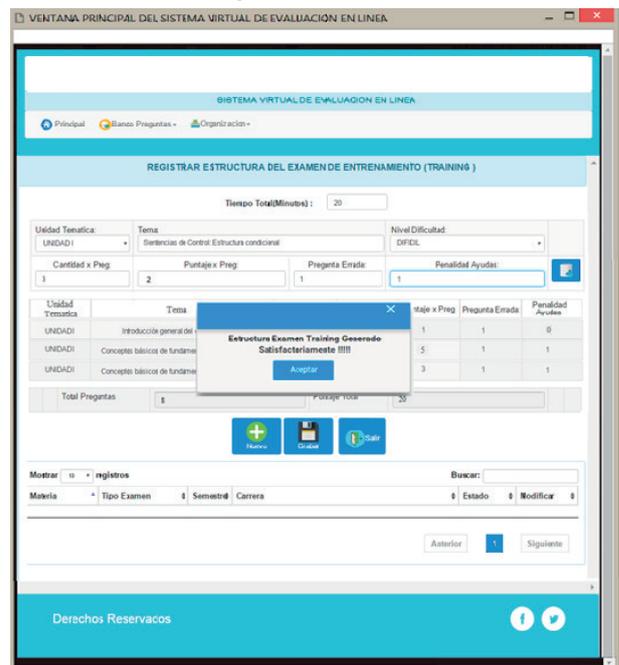


Figura 10
Pantalla del módulo de organización del examen

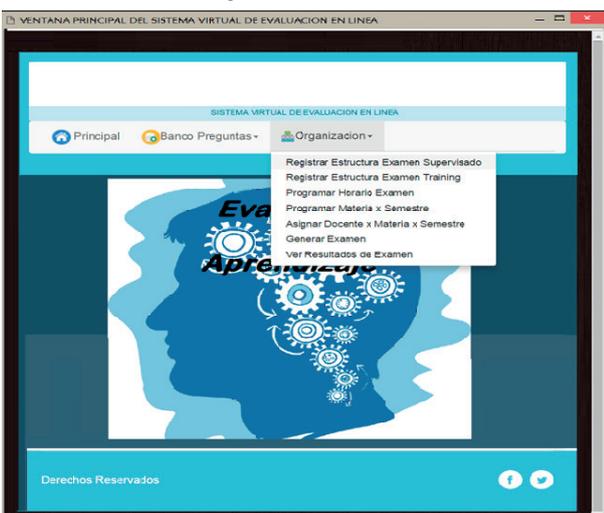
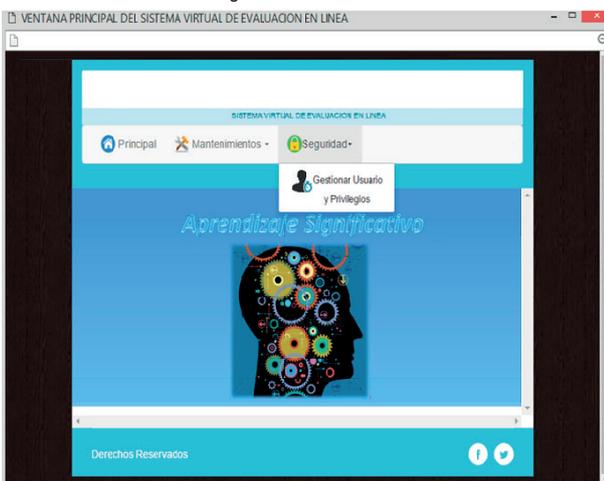
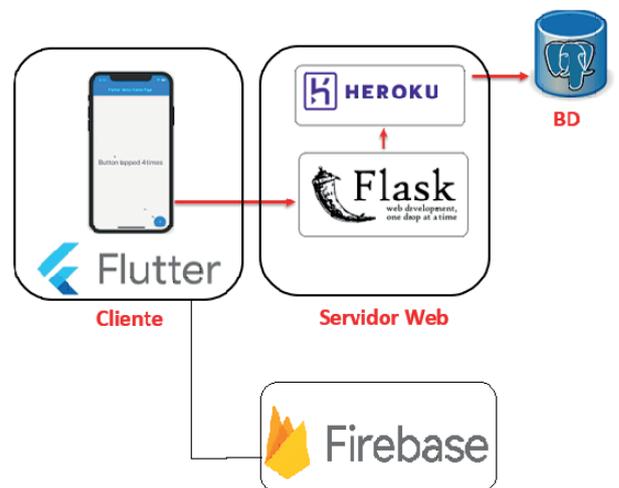


Figura 11
Pantalla del módulo de seguridad



Finalmente presentamos la Arquitectura del software del Sistema (Aplicativo Móvil de Evaluación en Línea) de la siguiente manera:

Figura 13
Arquitectura de Software



Según la fig. 13, la arquitectura del software representado por varios actores de las cuales comenzamos con el principal, llamado Aplicación Móvil basado del Framework Flutter en el lado del Front-End, como se había detallado tiene un patrón de diseño Bloc , de las cuales se comunica por el lado del Back – End con una aplicación Web basado del Framework Flask que está alojado en un servicio de nombre Heroku que según (Olivares et al.,2020), es

una solución Paas que aloja las aplicaciones en la nube. Asimismo, este servicio permite la conexión a la base de datos PostgreSQL. Además, la Aplicación Móvil directamente se conecta con los servicios de FireBase que según Stonehem,B.(2016), Firebase es un proveedor de servicios en la nube, así como un negocio de backend que permite obtener datos organizados para las aplicaciones móviles.

B. Método

La investigación del respectivo artículo es de tipo aplicada y un diseño cuasiexperimental que según (Hernández-Sampieri et al., 2018), Los grupos que están formados antes de un experimento, en cuanto a los sujetos no se pueden emparejar y no se puede designar a estos mismo. Además, la manipulación de la variable independiente se debe de aplicar deliberadamente. A continuación, vamos a presentar el diseño de investigación, conformado por dos grupos experimental y de control:

Tabla 2

Diseño de la investigación

Grupo	Pre-Test	Intervención	Post-Test
Grupo experimental (GE)	O ₁	X	O ₂
Grupo control (GC)	O ₃	-	O ₄

Nota: Según la tabla 2, observamos que en la primera fila tenemos al grupo experimental, que está conformado por el Pretest (O1), luego la intervención representada por la Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea y finalmente el Posttest (O2), asimismo en la segunda fila tenemos al grupo control, que está conformado por el Pretest (O3), luego la intervención que no es aplicable y finalmente el Posttest (O4).

Asimismo, (Hernández-Sampieri et al.,2014) la población es el total de elementos o conjunto que

comprende el universo con muchos atributos o características de las cuales la validez está relacionada entre los miembros de un grupo. La investigación en cuanto a su población está conformada por 50 estudiantes comprendido por 25 para el grupo experimental y 25 de control de la asignatura de matemáticas de una universidad de Lima Metropolitana. Seguidamente la muestra, según el mismo autor [14], se expresa como un subgrupo o parte reducida que esta seleccionado y que tiene muchas características de la población y así está determinando la cantidad de sujetos que está conformado la respectiva muestra de las cuales en la presente investigación se atribuye a una muestra censal y además la técnica que fue utilizada es la encuesta y el cuestionario que fue el instrumento de recogida de datos.

RESULTADOS

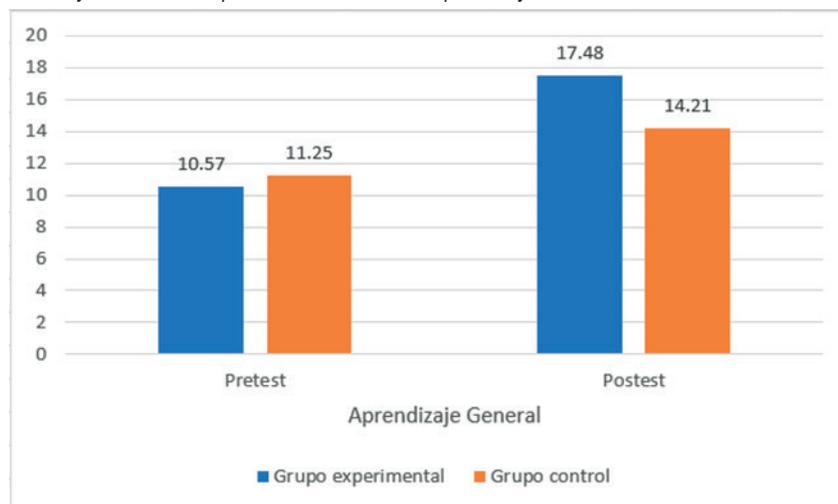
A. Pretest y Postest aplicando la estadística descriptiva del aprendizaje de estudiantes.

Se inicio con la evaluación del aprendizaje general de los estudiantes realizado, de las cuales se va a presentar a través de la figura 14.

En la figura 14, observamos en el pretest del grupo de control sin la intervención de la aplicación móvil, el promedio o la media de las notas es de 11.25 y en el postest mejoró a 14.21. Asimismo, en el grupo experimental con la respectiva intervención de la aplicación Móvil en el pretest tuvo una media o promedio de las notas de 10.57 y mejoro en el postest con un 17.48 de la asignatura de matemáticas.

Figura 14

Pretest y Postest de los promedios de notas del aprendizaje General de estudiantes.



Concluyendo que el Aplicativo Móvil mejora el aprendizaje de estudiantes.

Continuando, dentro del aprendizaje se evaluó la dimensión aprendizaje de contenidos declarativo, de las cuales vamos a presentar el siguiente gráfico a través de la figura 15.

En la figura 15, observamos en el pretest del grupo de control sin la intervención de la aplicación móvil, el promedio o la media de las notas en el pretest es de 3.6 y en el posttest mejoró a 3.9. Asimismo, en el grupo experimental con la respectiva intervención de la aplicación Móvil en el pretest tuvo una media o promedio de las notas de 3.21 y mejoró en el posttest

con un 5.08 de la asignatura de matemáticas. Concluyendo que el Aplicativo Móvil mejora el aprendizaje de estudiantes.

Asimismo, se evaluó la siguiente dimensión del aprendizaje de contenidos procedimental, de las cuales vamos a presentar el siguiente gráfico a través de la figura 16.

En la figura 16, observamos en el pretest del grupo de control sin la intervención de la aplicación móvil, el promedio o la media de las notas del pretest es de 6.47 y en el posttest mejoró a 6.67. Asimismo, en el grupo experimental con la respectiva intervención de la aplicación Móvil en el pretest tuvo una

Figura 15

Pretest y Posttest de los promedios de notas del aprendizaje de contenido declarativo.

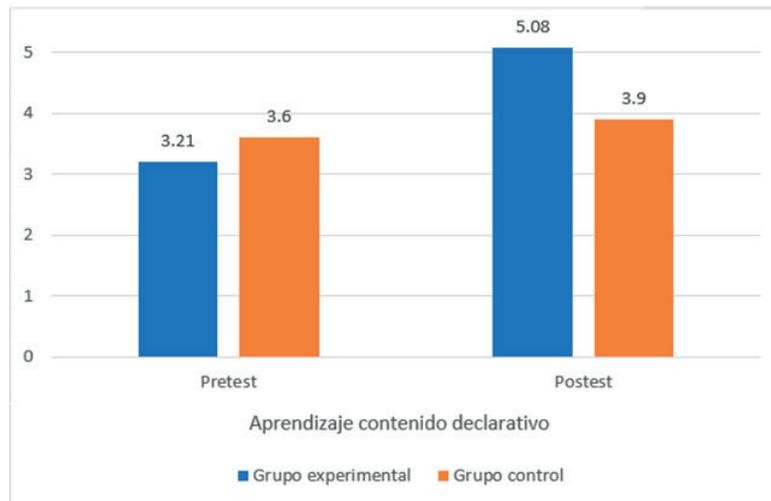
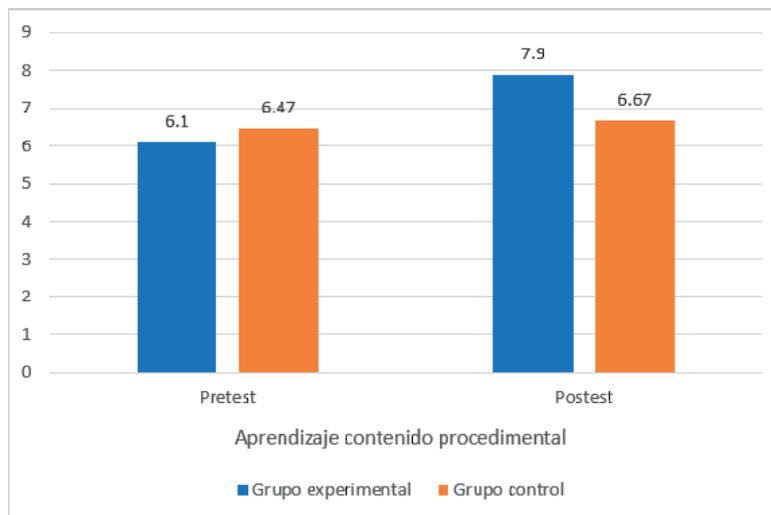


Figura 16

Pretest y Posttest de los promedios de notas del aprendizaje de contenido procedimental.



media o promedio de las notas de 6.1 y mejoro en el postest con un 7.9 de la asignatura de matemáticas. Concluyendo que el Aplicativo Móvil mejora el aprendizaje de estudiantes.

Por último, se evaluó la siguiente dimensión del aprendizaje de contenidos actitudinales, de las cuales vamos a presentar el siguiente grafico a través de la figura 17.

En la figura 17, observamos en el pretest del grupo de control sin la intervención de la aplicación móvil, el promedio o la media de las notas del pretest es de 2.64 y en el postest mejoró a 2.77. Asimismo, en el grupo experimental con la respectiva intervención de la aplicación Móvil en el pretest tuvo una media o promedio de las notas de 2.39 y mejoro en el postest con un 3.2 de la asignatura de matemáticas. Concluyendo que el Aplicativo Móvil mejora el aprendizaje de estudiantes.

B. Pretest y Postest aplicando estadística inferencial en el aprendizaje de estudiantes (Prueba de Hipótesis)

Comenzando con la Hipótesis General de la siguiente manera:

Hipótesis Alternativa:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica mejora el aprendizaje de estudiantes Universitarios.

Hipótesis Nula:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica no mejora el aprendizaje de estudiantes Universitarios.

A continuación, vamos a mostrar el cálculo de la estadística inferencial en cuanto a la hipótesis General (ver Tabla 3).

Figura 17
Pretest y Postest de los promedios de notas del aprendizaje de contenido actitudinal.

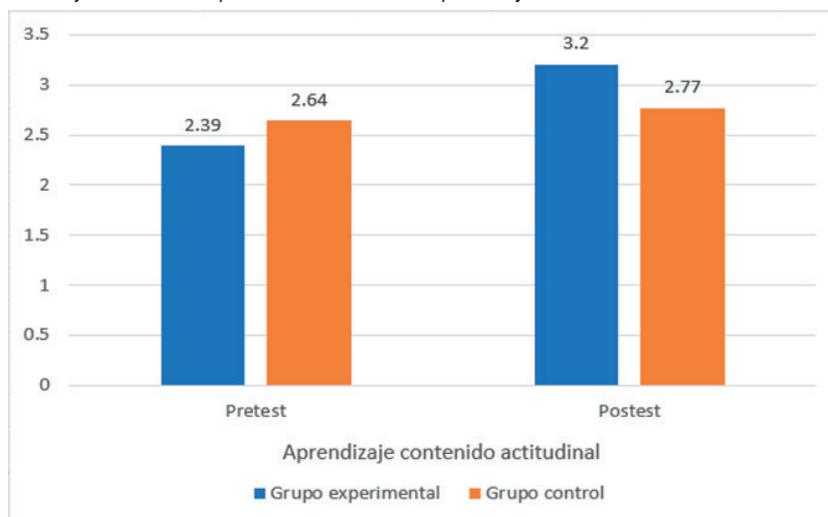


Table 3
Resultado de la Hipótesis General en cuanto a la Estadística Inferencial

Prueba T-Student para muestras independientes				
		Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			Inferior	Superior
Grupo de control y experimental , una comparacion del aprendizaje de estudiantes	Varianzas iguales asumidas	,000	- 4,2756	-1,95659
	Varianzas no iguales asumidas	,000	- 4,2766	-1,94332

Nota: Según la tabla 3, con respecto a los resultados observados, la decisión es que el valor del sig, es menor a 0,05 (p<0,05) de las cuales se aprecia diferencias significativas, entonces se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa. Se concluye que la Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica mejora el aprendizaje de estudiantes Universitarios.

Continuando ahora con la primera Hipótesis específica que me permite evaluar la dimensión Aprendizaje de contenidos declarativos de la siguiente manera:

Hipótesis Alternativa:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica mejora el Aprendizaje de contenido declarativo de estudiantes Universitarios.

Hipótesis Nula:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica no mejora el Aprendizaje de contenido declarativo de estudiantes Universitarios.

A continuación, vamos a mostrar el cálculo de la estadística inferencial en cuanto a la hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenidos declarativos (ver Tabla 4).

Seguidamente presentamos la segunda Hipótesis específica que me permite evaluar la dimensión Aprendizaje de contenido procedimental de la siguiente manera:

Hipótesis Alternativa:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica

ca mejora el Aprendizaje de contenido procedimental de estudiantes Universitarios.

Hipótesis Nula:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica no mejora el Aprendizaje de contenido procedimental de estudiantes Universitarios.

A continuación, vamos a mostrar el cálculo de la estadística inferencial en cuanto a la hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenidos procedimental (ver Tabla 5).

Finalmente presentamos la tercera y última Hipótesis específica que me permite evaluar la dimensión Aprendizaje de contenido actitudinal de la siguiente manera:

Hipótesis Alternativa:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica mejora el Aprendizaje de contenido actitudinal de estudiantes Universitarios.

Hipótesis Nula:

La Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica no mejora el Aprendizaje de contenido actitudinal de estudiantes Universitarios.

Table 4

Resultado de la primera Hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenido declarativo.

		Prueba T-Student para muestras independientes		
		Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			Inferior	Superior
Grupo de control y experimental , una comparacion del aprendizaje de contenido declarativo	Varianzas iguales asumidas	,0020	- 2,50	-1,93
	Varianzas no iguales asumidas	,0020	- 2,55	-1,89

Nota: Según la tabla 4, con respecto a los resultados observados, la decisión es que el valor del sig, es menor a 0,05 ($p < 0,05$) de las cuales se aprecia diferencias significativas, entonces se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa. Se concluye que la Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica, mejora el aprendizaje de contenido declarativo de estudiantes Universitarios.

Table 5

Resultado de la segunda Hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenido procedimental.

		Prueba T-Student para muestras independientes		
		Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			Inferior	Superior
Grupo de control y experimental , una comparacion del aprendizaje de contenido procedimental	Varianzas iguales asumidas	,0000	- 2,53	-1,94
	Varianzas no iguales asumidas	,0000	- 2,56	-1,88

Nota: Según la tabla 5, con respecto a los resultados observados, la decisión es que el valor del sig, es menor a 0,05 ($p < 0,05$) de las cuales se aprecia diferencias significativas, entonces se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa. Se concluye que la Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica, mejora el aprendizaje de contenido procedimental de estudiantes Universitarios.

Table 6

Resultado de la segunda Hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenido actitudinal.

Prueba T-Student para muestras independientes				
		Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			Inferior	Superior
Grupo de control y experimental , una comparacion del aprendizaje de contenido actitudinal	Varianzas iguales asumidas	,0000	- 2,52	-1,92
	Varianzas no iguales asumidas	,0000	- 2,57	-1,87

Nota: Según la tabla 6, con respecto a los resultados observados, la decisión es que el valor del sig , es menor a 0,05 ($p < 0,05$) de las cuales se aprecia diferencias significativas, entonces se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa. Se concluye que la Aplicación móvil basado del Framework Flutter de evaluación en línea como estrategia metodológica, mejora el aprendizaje de contenido actitudinal de estudiantes Universitarios.

A continuación, vamos a mostrar el cálculo de la estadística inferencial en cuanto a la hipótesis específica de la dimensión del Aprendizaje de contenido actitudinal (ver Tabla 6).

DISCUSIÓN

Nuestra presente investigación coincide con [5] en el resultado de que hay diferencias significativas ($\text{sig}=0.000$) en la aplicación de las herramientas informáticas (Para nuestro caso la Aplicación Móvil y para otra investigación el Sistema Web) en el aprendizaje de contenido declarativo, procedimental y actitudinal, sin embargo, la diferencia de nuestra investigación es que esta herramienta informática se ha implementado a través de una Aplicación Móvil. Asimismo, los resultados de la investigación [2] me permite definir que el M-Learning mejora el aprendizaje de contenidos declarativos, procedimental y actitudinal, de las cuales nuestra investigación también tiene ese mismo efecto logrando todo el aspecto en cuanto a diferencias significativas en el aprendizaje ($\text{sig}=0.000$). Finalmente en la investigación [1] en su estadística descriptiva se ha evidenciado que el aprendizaje de estudiantes probado al implementar la Aplicación Móvil ha mejorado en cuando a sus resultado del promedio de sus notas sin embargo este mismo efecto también ha ocurrido con nuestra investigación pero con resultados mucho más favorables de las cuales en la estadística inferencial ambas investigaciones logran mejorar los aprendizajes de contenido declarativo , procedimental y actitudinal.

CONCLUSIONES

Se evidencia en loa resultados diferencias significativas en el valor de $\text{sig}=0.00$ y es menor a 0.05 en el pretest y postest de las cuales el promedio de las notas del aprendizaje de estudiantes es el más alto respectivamente, finalmente llegamos a la conclusión que la Aplicación Móvil basado en el

Framework Flutter con estrategias metodológicas mejora el aprendizaje de estudiantes de matemáticas considerando un 95% de nivel de confianza.

Se evidencia en loa resultados diferencias significativas en el valor de $\text{sig}=0.00$ y es menor a 0.05 en el pretest y postest de las cuales el promedio de las notas del aprendizaje de estudiantes es el más alto respectivamente, finalmente llegamos a la conclusión que la Aplicación Móvil basado en el Framework Flutter con estrategias metodológicas mejora el aprendizaje de contenidos declarativo de estudiantes de matemáticas considerando un 95% de nivel de confianza.

Se evidencia en loa resultados diferencias significativas en el valor de $\text{sig}=0.00$ y es menor a 0.05 en el pretest y postest de las cuales el promedio de las notas del aprendizaje de estudiantes es el más alto respectivamente, finalmente llegamos a la conclusión que la Aplicación Móvil basado en el Framework Flutter con estrategias metodológicas mejora el aprendizaje de contenidos procedimental de estudiantes de matemáticas considerando un 95% de nivel de confianza.

Se evidencia en loa resultados diferencias significativas en el valor de $\text{sig}=0.00$ y es menor a 0.05 en el pretest y postest de las cuales el promedio de las notas del aprendizaje de estudiantes es el más alto respectivamente, finalmente llegamos a la conclusión que la Aplicación Móvil basado en el Framework Flutter con estrategias metodológicas mejora el aprendizaje de contenidos actitudinal de estudiantes de matemáticas considerando un 95% de nivel de confianza.

RECOMENDACIONES

La presente investigación se debe de considerar un algoritmo de procesamiento de lenguaje natural para considerar la evaluación automática de las preguntas textuales a desarrollar.

Considerar mecanismos interactivos como la realidad aumentada en algunos temas de las matemáticas para que el estudiante tenga una mejor comprensión y un aspecto evaluativo para mejorar el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Alessandria, S. (2020). *Flutter Projects: A practical, project-based guide to building real-world cross-platform mobile applications and games*. Birmingham, England: Packt Publishing
- Castillo, J. (2019). *Desarrollo de aplicaciones Android con Android Studio: Conoce Android Studio*. José Dimas Luján Castillo
- Hernández-Sampieri, R & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- Huang, R., Amelia, D., Yang N., Zhuang R., Chang T., & Cheng W. (2020). *Guidance on active learning at home during educational disruption: Promoting student's self-regulation skills during COVID-19 outbreak*. Disponible: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/Guidance-on-Active-Learning-at-Home-in-COVID-19-Outbreak.pdf>
- Igarza, E. (2018) *Efectos de la Aplicación del M-Learning en el Desempeño Académico de los Estudiantes del Curso de Matemática de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. (Tesis para optar el Grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas)*. Lima, Perú. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Napoli, M. (2019). *Beginning flutter: A hands on guide to app development*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Olivares, J., Ramírez, J., & Luque, L. (2020). *DevOps y seguridad cloud*. Editorial Uoc.
- Petrlik, I., Bermejo, H., Mayhuasca, J., Rodríguez, C., & Coveñas, J. (2022). *Mobile application automated exams with levels of help for learning engineering students*. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 14(2), 2813–2818. <https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V14I2.266>
- Petrlik, I. (2020). *Diseño e implementación de un sistema virtual de evaluación en línea para optimizar el aprendizaje en estudiantes de una universidad privada de Lima. (Tesis para optar el Grado de Maestría en Ingeniería de Sistemas)*. Lima, Perú. 2020. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Petrlik, I., Rodríguez, C., & Lezama, P. (2019). *M-Learning applied to the improvement of the learning of university engineering students*. 2019 International Symposium on Engineering Accreditation and Education (ICACIT), 1–7. 10. <https://doi.org/10.1109/ICACIT46824.2019.9130215>
- Rugeles, P., Mora, B., & Metaute, P. (2015) *El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC*. *Revista Lasallista de Investigación*, pp. 132–138. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291025.pdf>
- Stonehem, B. (2016). *Google Android Firebase: Learning the Basics*. Morrisville, NC: Lulu.com
- Zuloaga, L. (2013). *Un prototipo de Software para un Examen Objetivo Automatizado de Alternativas Múltiples con Niveles de Ayuda. (Tesis para optar el Grado de Maestría en Ingeniería de Sistemas)*. Lima, Perú. 2013. Universidad Nacional de Ingeniería.

Fuentes de financiamiento:

Propia.

Conflictos de interés:

El autor declara no tener conflictos de interés.

Contribución del Autor

Se desarrollo una app móvil para determinar cómo influye en la evaluación en Línea como estrategia metodológica en la mejora del aprendizaje de estudiantes universitarios. Se utilizo la metodología Scrum y la codificación a través del framework Flutter con el patrón de diseño Bloc en el lado del front- end y en el lado del back- end se utilizó el Framework Flask- Python , logrando esquematizar la arquitectura del software.