



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tutor inteligente para mejorar el aprendizaje de matemáticas de educación secundaria en la Institución Educativa José María Álvarez de Otuzco, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

De Paz Eras, Jesus Fermin (orcid.org/0000-0001-7086-0434)

Herrera Vega, Augusto Sigifredo (orcid.org/0000-0002-2026-5239)

ASESOR:

Dr. Cieza Mostacero, Segundo Edwin (orcid.org/0000-0002-3520-4383)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres que siempre están pendientes cada minuto de mi vida, me apoyan, me dan cariño, atención y me ayudaron a seguir con mis estudios, mis familiares que son grandes personas y siempre me apoyaron, mis amigos que me apoyan y transmiten su alegría.

De Paz Eras, Jesús Fermín

A mis padres, hermano y abuelos por siempre alentarme durante el transcurso de mi vida pre profesional, acompañándome a cumplir cada uno de mis propósitos.

Herrera Vega, Augusto Sigifredo

Agradecimiento

Este trabajo no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que nos han brindaron su ayuda, sus conocimientos y su apoyo, queremos agradecerles a todos ellos cuanto han hecho por nosotros, para que este trabajo saliera adelante de la mejor manera.

A el Dr. Cieza Mostacero, Segundo Edwin, de la Universidad César Vallejo, le agradecemos de todo corazón las lecturas y comentarios, tanto científicos como literarios, sus correcciones y su infinita paciencia, además, su compañía incondicional y su amistad.

También queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros familiares, nuestros padres que nos han apoyado y comprendido en todo momento, en este periodo tan largo y en ocasiones, tan difícil, que nos alentaron a que siguiéramos avanzando hacia nuestro objetivo.

Los autores.

Índice de contenidos

CARÁTULA	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y nivel de investigación	12
3.2 Variables y operacionalización de variables	13
3.3 Población, muestra y muestreo.....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	17
3.5 Procedimientos	18
3.6 Métodos de examinación de data.	20
3.7 Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS	61

Índice de tablas

Tabla 1. Variables e indicadores.....	13
Tabla 2. Conceptualización variable independiente.....	14
Tabla 3. Conceptualización variable dependiente.....	14
Tabla 4. Operacionalización de variable e indicadores.....	15
Tabla 5. Operacionalización de variable dependiente.	16
Tabla 6. Unidad muestral, universo, muestra y tipo de muestreo.	17
Tabla 7. Técnicas e instrumentos para investigación de campo.....	17
Tabla 8. Técnicas e instrumentos para investigación experimental.	18
Tabla 9. Técnicas e instrumentos para investigación documental.	18
Tabla 10. Hipótesis para la cantidad de problemas matemáticos identificados. ...	20
Tabla 11. Hipótesis para el tiempo de resolución de problemas matemáticos.....	20
Tabla 12. Hipótesis para la cantidad de problemas matemáticos desarrollados..	21
Tabla 13. Hipótesis para la nota promedio obtenida por día.....	22
Tabla 14. Resultados de Post Prueba (GC y Ge) de indicadores.	24
Tabla 15. Resultados de Post Prueba del GC y GE para el I ₁	26
Tabla 16. Resultados de Post Prueba del GC y GE para el I ₂	27
Tabla 17. Resultados de Post Prueba del GC y GE para el I ₃	29
Tabla 18. Resultados de Post Prueba del GC y GE para el I ₄	30
Tabla 19. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador cantidad de problemas matemáticos identificados (GC -GE).	32
Tabla 20. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador tiempo de resolución de problemas matemáticos (GC -GE).	34
Tabla 21. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador cantidad de problemas matemáticos desarrollados (GC -GE).....	36
Tabla 22. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador nota promedio obtenida por día (GC -GE).	38
Tabla 23. Post-Prueba para indicador cantidad de problemas matemáticos identificados (GC – GE).	40

Tabla 24. Estadísticos de prueba para el indicador cantidad de problemas matemáticos identificados.	41
Tabla 25. Post-Prueba para indicador tiempo de resolución de problemas matemáticos (GC – Ge).	43
Tabla 26. Estadísticos de prueba para el indicador tiempo de resolución de problemas matemáticos	43
Tabla 27. Post-Prueba para indicador cantidad de problemas matemáticos desarrollados (GC– GE).....	45
Tabla 28. Estadísticos de prueba para el indicador cantidad de problemas matemáticos desarrollados.....	46
Tabla 29. Post-Prueba para indicador nota promedio obtenida por día (GC – GE).	48
Tabla 30. Estadísticos de prueba para el indicador cantidad de problemas matemáticos desarrollados.....	49
Tabla 31. Entregables de la metodología Mobile – D.	72
Tabla 32. Involucrados en el desarrollo del software – aplicación móvil.....	73
Tabla 33. Requisitos funcionales – aplicación móvil.	73
Tabla 34. Requisitos no funcionales – aplicación móvil.	74
Tabla 35. Características de la aplicación móvil multiplataforma.....	74
Tabla 36. Herramientas de desarrollo – aplicación móvil.....	75
Tabla 37. Actores de la aplicación móvil.....	75
Tabla 38. Recursos el desarrollo de la aplicación móvil.	76
Tabla 39. Descripción de la arquitectura de software.	77
Tabla 40. Arquitectura de la solución.....	78
Tabla 41. Instalación de dependencias – aplicación móvil.	81
Tabla 42. Prueba de aceptación N°1.	91
Tabla 43. Prueba de aceptación N°2.	91
Tabla 44. Prueba de aceptación N°3.	92

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Histograma de normalidad del GC para el I1.	32
Figura 2. Histograma de normalidad del GE para el I1.....	33
Figura 3. Histograma de normalidad del GC para el I2.	34
Figura 4. Histograma de normalidad del GE para el I2.....	35
Figura 5. Histograma de normalidad del GC para el I3.	37
Figura 6. Histograma de normalidad del GE para el I3.....	37
Figura 7. Histograma de normalidad del GC para el I4.	39
Figura 8. Histograma de normalidad del GC para el I4.	39
Figura 9. Gráfico de distribución para el GC del I1.....	41
Figura 10. Gráfico de distribución para el GE del I1.	42
Figura 11. Gráfico de distribución para el GC del I2.....	44
Figura 12. Gráfico de distribución para el GE del I2.	45
Figura 13. Gráfico de distribución para el GC del I3.....	47
Figura 14. Gráfico de distribución para el GE del I3.	47
Figura 15. Gráfico de distribución para el GC del I4.....	49
Figura 16. Gráfico de distribución para el GE del I4.	50
Figura 17. Diagrama de caso de uso – usuario general.	75
Figura 18. Diagrama de – usuario.	76
Figura 19. Arquitectura de software.....	77
Figura 20. Diagrama de componentes.	78
Figura 21. Diagrama de la base de datos.....	79
Figura 22. Mockups asociados – aplicación móvil.....	80
Figura 23. Menú de inicio de la aplicación móvil.	85
Figura 24. Registro de usuarios de la aplicación móvil.....	86
Figura 25. Menú principal de la aplicación móvil.	86
Figura 26. Interfaz donde se muestran los problemas matemáticos.	87
Figura 27. Interfaz donde se muestran las notas de cada alumno.	87
Figura 28. Arquitectura del software.....	93

Figura 29. Login de la aplicación móvil - tutor inteligente.	95
Figura 30. Registro de usuario de la aplicación móvil - tutor inteligente.	96
Figura 31. Pantalla principal de la aplicación móvil - tutor inteligente.	97
Figura 32. Niveles de ejercicios de la aplicación móvil - tutor inteligente.	98
Figura 33. Problemas matemáticos de la aplicación móvil - tutor inteligente.	99
Figura 34. Notas por alumno de la aplicación móvil - tutor inteligente.	100
Figura 35. Entrenamiento de la aplicación móvil - tutor inteligente.	101

Resumen

En esta investigación, se muestra una aplicación móvil tutor inteligente, para mejorar el proceso de aprendizaje de matemáticas de los alumnos de la institución educativa José María Álvarez, para ello se realizó una investigación de tipo aplicada de grado experimental puro, donde se utilizó la observación directa como la técnica y fichas de observación como instrumentos de recolección de datos para cada indicador; mediante el uso del software IBM SPSS Statistics 25 se hizo la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se utilizó las pruebas estadísticas de T-Student para la contrastación de la hipótesis de los datos paramétricos y para los no paramétricos se hizo de la prueba de U de Mann-Whitney, el desarrollo del software tutor inteligente se hizo con Android Studio usado para el front-end y Python para el back-end, regido por el modelo vista controlador (MVC) y documentado bajo los estándares de la metodología Mobile-D, cuyas fases son: Exploración, Iniciación, Producción, Estabilización y Prueba y Reparación, el desarrollo de la aplicación se hizo en el lenguaje de Java y Python, los resultados que se obtuvieron con el uso del tutor inteligente fueron: un aumento de 8 puntos en la cantidad de problemas matemáticos identificados, una reducción de 22.3 minutos en el tiempo de resolución de problemas matemáticos, un aumento de 8 puntos en la cantidad de problemas matemáticos desarrollados, finalmente se obtuvo un aumento de 7.8 puntos en la nota promedio obtenida por día. Se concluyó que mediante el uso de una aplicación móvil tutor inteligente, mejoró el aprendizaje de matemáticas de los alumnos de nivel secundaria de la institución educativa José María Álvarez.

Palabra Clave: Aplicación móvil, tutor inteligente, metodología mobile-d, proceso de aprendizaje, matemática, educación.

Abstract

In this research, an intelligent tutor mobile application is shown, to improve the mathematics learning process of the students of the José María Álvarez educational institution, for this purpose an applied research of pure experimental degree was carried out, where direct observation was used as the technique and observation sheets as data collection instruments for each indicator; through the use of IBM SPSS Statistics 25 software, the Shapiro-Wilk normality test was done, the T-Student statistical tests were used for the contrast of the hypothesis of the parametric data and for the non-parametric ones the Mann-Whitney U test was done, the development of the intelligent tutor software was done with Android Studio used for the front-end and Python for the back-end, governed by the Vista Controller Model (MVC) and documented under the standards of the Mobile-D methodology, whose phases are: Exploration, Initiation, Production, Stabilization and Test and Repair, the development of the application was done in the language of Java and Python, the results obtained with the use of the intelligent tutor were: an increase of 8 points in the number of mathematical problems identified, A reduction of 22.3 minutes in the time of solving mathematical problems, an increase of 8 points in the number of mathematical problems developed, finally obtained an increase of 7.8 points in the average grade obtained per day. It was concluded that through the use of a smart tutor mobile application, the mathematics learning of secondary school students of the José María Álvarez educational institution improved.

Keywords: Mobile application, smart tutor, mobile-d methodology, learning process, mathematics, education.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CIEZA MOSTACERO SEGUNDO EDWIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Tutor Inteligente para Mejorar el Aprendizaje de Matemáticas de Educación Secundaria en la Institución Educativa José María Álvarez de Otuzco, 2022", cuyos autores son DE PAZ ERAS JESUS FERMIN, HERRERA VEGA AUGUSTO SIGIFREDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 15 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CIEZA MOSTACERO SEGUNDO EDWIN DNI: 45434553 ORCID: 0000-0002-3520-4383	Firmado electrónicamente por: SCIEZAM88 el 18-12- 2022 06:41:57

Código documento Trilce: TRI - 0490878