



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación móvil multiplataforma basado en Mobile-D para mejorar el
proceso enseñanza – aprendizaje en niños con trastornos del
espectro autista en los centros educativos de Casa Grande, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTORES:

Baez Tunante, Fernando Alonso (orcid.org/0000-0002-6754-9415)
Moscol Acevedo, Fabricio Miguel (orcid.org/0000-0002-4002-2373)

ASESOR:

Mg. Urquizo Gomez, Yosip Vladimir (orcid.org/0000-0002-3669-3967)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis padres, por sus esfuerzos y por sus grandes sacrificios incondicionales, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo a lo largo de mi vida personal y académica, gracias por tener la confianza en mí, todos mis logros se lo debo a ustedes.

A mis abuelos, que desde el cielo guiaron mi camino en todo momento, espero que se sientan orgullosos de mí.

A mi hermana Gianina y a mi tía Vanessa, las cuales fueron mi motivación para llegar a cumplir este sueño de ser profesional, las que me brindaron su apoyo y jamás dejaron de creer en mí.

A toda mi familia y amistades, que siempre estuvieron brindándome ánimos para seguir y nunca rendirme; este gran logro es para todos ustedes.

A mi amado abuelo, Miguel Acevedo Lezama, quien ha sido testigo de mi trayectoria académica durante todos estos años y ahora me observa desde el cielo, anhelo que sienta una gran satisfacción al ver los logros que he alcanzado.

A mis padres, por su constante apoyo a través de los años que me impulsaron a seguir adelante. En especial a mi mamá, por todo el esfuerzo que hizo para darme la oportunidad de convertirme en alguien de la que ella pueda estar orgullosa.

Agradecimiento

En primer lugar, dar gracias a Dios, quien nos guió y protegió en cada etapa de este proceso académico, su presencia constante nos dio la fortaleza necesaria para superar los desafíos que encontramos en el camino.

Por otro lado, deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la universidad Cesar Vallejo por su invaluable apoyo y los recursos proporcionados durante el desarrollo de la investigación. El respaldo académico brindado resultó fundamental para llevar a cabo el estudio de manera eficaz y obtener resultados significativos. Nos sentimos profundamente agradecidos por la oportunidad de formar parte de esta institución, la cual ofreció un entorno propicio para el crecimiento como investigadores.

Además, deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a los asesores, cuya orientación y dedicación han sido de gran valor para el avance académico y el éxito de la investigación.

Finalmente, expresamos nuestro agradecimiento a los centros educativos que nos permitieron llevar a cabo la investigación, su apoyo y colaboración resultaron esenciales para el desarrollo de este estudio.

Los autores

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Carátula | i |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de gráficos y figuras..... | vii |
| Resumen | viii |
| Abstract | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 5 |
| III. METODOLOGÍA..... | 16 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 16 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 17 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 18 |
| 3.3.1. Población..... | 18 |
| 3.3.2. Muestra | 19 |
| 3.3.3. Muestreo | 19 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 19 |
| 3.6 Método de análisis de datos | 21 |
| 3.5. Aspectos éticos..... | 22 |
| IV. RESULTADOS | 23 |
| V. DISCUSIÓN | 25 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 32 |
| VII. RECOMENDACIONES | 34 |
| REFERENCIAS..... | 35 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Resultados de la Posprueba (GC Y GE). | 23 |
| Tabla 2. Hipótesis - Porcentaje de ausencia en clases | 52 |
| Tabla 3. Hipótesis - Tiempo para enseñar al niño con autismo | 52 |
| Tabla 4. Hipótesis - Tiempo para la resolución de conflictos. | 53 |
| Tabla 5. Hipótesis - Efectividad para el desarrollo del aprendizaje | 53 |
| Tabla 6. Resultados de la posprueba para el indicador Porcentaje de Ausencia en clases (PA). | 55 |
| Tabla 7. Estadísticos descriptivos para el indicador Porcentaje de ausencia en clases (PA). | 56 |
| Tabla 8. Resultados de la posprueba para el indicador Tiempo para Enseñar al niño con autismo. | 56 |
| Tabla 9. Estadísticos descriptivos para el indicador Tiempo para Enseñar al niño con autismo (TE). | 57 |
| Tabla 10. Resultados de la posprueba para el indicador Tiempo para la Resolución de conflictos. | 57 |
| Tabla 11. Estadísticos descriptivos para el indicador Tiempo para la Resolución de conflictos. | 58 |
| Tabla 12. Resultados de la posprueba para el indicador Efectividad para desarrollar el aprendizaje | 59 |
| Tabla 13. Estadísticos descriptivos para el indicador Efectividad para desarrollar el aprendizaje. | 60 |
| Tabla 14. Test de normalidad para el Porcentaje de ausencia en clases de la Posprueba del Grupo de Control (PAGC). | 61 |
| Tabla 15. Test de normalidad para el Porcentaje de ausencia en clases de la Posprueba del Grupo Experimental (PAGE). | 62 |
| Tabla 16. Estadístico de U de Mann-Whitney para el indicador Porcentaje de ausencia en clases. | 64 |
| Tabla 17. Test de normalidad para el Tiempo para enseñar al niño con autismo de la Posprueba del Grupo de Control (TEGC). | 64 |
| Tabla 18. Test de normalidad para el Tiempo para enseñar al niño con autismo de la Posprueba del Grupo Experimental (TEGE). | 65 |
| Tabla 19. Estadístico de U de Mann-Whitney para el indicador Tiempo para enseñar al niño con autismo | 67 |
| Tabla 20. Test de normalidad para el Tiempo para la resolución de conflictos de la Posprueba del Grupo de Control (TEGC). | 67 |
| Tabla 21. Test de normalidad para el Tiempo para la resolución de conflictos de la Posprueba del Grupo Experimental (TEGE). | 69 |
| Tabla 22. Estadístico de U de Mann-Whitney para el indicador Tiempo para la resolución de conflictos. | 70 |
| Tabla 23. Test de normalidad para la Efectividad para desarrollar el aprendizaje de la Posprueba del Grupo de Control (EAPGC). | 71 |
| Tabla 24. Test de normalidad para la Efectividad para desarrollar el aprendizaje de la Posprueba del Grupo Experimental (EAPGE). | 72 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 25. Estadístico de T de Student para el indicador Efectividad para desarrollar el aprendizaje..... | 73 |
| Tabla 26. Entregables seleccionados de la Metodología Mobile-D..... | 74 |
| Tabla 27. Entregables fase de exploración..... | 75 |
| Tabla 28. Requisitos funcionales..... | 75 |
| Tabla 29. Requerimientos no Funcionales..... | 76 |
| Tabla 30. Lista de interesados..... | 78 |
| Tabla 31. Requerimientos seleccionados..... | 81 |
| Tabla 32. Entregables fase de inicialización..... | 82 |
| Tabla 33. Descripción del diseño elaborado..... | 83 |
| Tabla 34. Tarjeta CRC de la clase Apoderado..... | 84 |
| Tabla 35. Tarjeta CRC de la clase Asistencia..... | 84 |
| Tabla 36. Tarjeta CRC de la clase Curso..... | 85 |
| Tabla 37. Tarjeta CRC de la clase Director..... | 85 |
| Tabla 38. Tarjeta CRC de la clase Docente..... | 85 |
| Tabla 39. Tarjeta CRC de la clase dt_curso_docente..... | 85 |
| Tabla 40. Tarjeta CRC de la clase Empresa..... | 86 |
| Tabla 41. Tarjeta CRC de la clase Face..... | 86 |
| Tabla 42. Tarjeta CRC de la clase Mensaje..... | 86 |
| Tabla 43. Tarjeta CRC de la clase Interfaz Practice..... | 86 |
| Tabla 44. Tarjeta CRC de la clase Psicólogo..... | 87 |
| Tabla 45. Tarjeta CRC de la clase Rias..... | 87 |
| Tabla 46. Tarjeta CRC de la clase Rol..... | 87 |
| Tabla 47. Tarjeta CRC de la clase Score..... | 88 |
| Tabla 48. Tarjeta CRC de la clase Tema..... | 88 |
| Tabla 49. Tarjeta CRC de la clase Usuario..... | 88 |
| Tabla 50. Storycard de la pantalla inicio de sesión..... | 88 |
| Tabla 51. Storycard de la pantalla registro de usuario..... | 89 |
| Tabla 52. Storycard de la pantalla face..... | 89 |
| Tabla 53. Storycard de la pantalla aprendizaje..... | 90 |
| Tabla 54. Storycard de la pantalla rias..... | 90 |
| Tabla 55. Storycard de la pantalla prácticas..... | 91 |
| Tabla 56. Entregables de la fase de producción..... | 91 |
| Tabla 57. Registro De Fallos Identificados En La Aplicación Móvil..... | 99 |
| Tabla 58. Entregables de la fase Estabilización..... | 101 |
| Tabla 59. Entregables de la fase Pruebas..... | 104 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Diseño de investigación experimental puro..... | 16 |
| Figura 2. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Porcentaje de Ausencia en clases de la posprueba del Grupo de Control (PAGC)..... | 61 |
| Figura 3. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Porcentaje de Ausencia en clases de la posprueba del Grupo Experimental (PAGE). | 63 |
| Figura 4. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Tiempo para enseñar al niño con autismo de la posprueba del Grupo de Control (TEGC)..... | 65 |
| Figura 5. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Tiempo para enseñar al niño con autismo de la posprueba del Grupo Experimental (TEGE)... | 66 |
| Figura 6. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Tiempo para la resolución de conflictos de la posprueba del Grupo de Control (TRGC). | 68 |
| Figura 7. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Tiempo para la resolución de conflictos de la posprueba del Grupo Experimental (TRGE). | 69 |
| Figura 8. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Efectividad para desarrollar el aprendizaje de la posprueba del Grupo de Control (TRGC). | 71 |
| Figura 9. Histograma de la normalidad de los datos del indicador Efectividad para desarrollar el aprendizaje de la posprueba del Grupo Experimental (TRGE). | 72 |
| Figura 10. Arquitectura del Software | 80 |
| Figura 11. Diseño de los prototipos de inicio de sesión y registro de usuario..... | 92 |
| Figura 12. Diseño de los prototipos de Principal y Estado de ánimo | 92 |
| Figura 13. Diseño de los prototipos de Pantalla de Aprendizaje | 93 |
| Figura 14. Diseño de los prototipos de la interfaz de Estimulación Visual y Estimulación auditiva..... | 95 |
| Figura 15. Diseño de los prototipos de la interfaz de Psicomotricidad Infantil y Trabajo de Atención | 96 |
| Figura 16. Diseño de los prototipos de la interfaz de Lenguaje y Comunicación y Habilidades Sociales | 97 |
| Figura 17. Capturas de Imagen de la Funcionalidad de Face o Ánimo. | 101 |
| Figura 18. Capturas de imágenes de la funcionalidad Rias. | 102 |
| Figura 19. Capturas de imágenes de la funcionalidad de Prácticas. | 103 |
| Figura 20. Capturas de imágenes de la funcionalidad de Asistencia..... | 104 |
| Figura 21. Resultado del testeo con el software SonarQube | 105 |

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en niños con TEA mediante el uso de una aplicación móvil multiplataforma. Se empleó una investigación aplicada con un diseño experimental puro. La muestra estuvo compuesta por 30 niños con TEA de centros educativos de Casa Grande, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Se utilizaron diversas técnicas de observación directa e indirecta para medir los indicadores de ausencia en clases, tiempo de enseñanza, tiempo de resolución de conflictos y efectividad para el desarrollo del aprendizaje. Los datos fueron analizados mediante pruebas estadísticas como Shapiro-Wilk, U de Mann-Whitney y T de Student para analizar los resultados del grupo de control (GC) y experimental (GE), utilizando el software JAMOV; en el desarrollo del software, se usó la metodología Mobile-D. Los resultados mostraron una disminución del 60.08% en el porcentaje de ausencia, una reducción del 32.25% en el tiempo de enseñanza, una disminución del 52.75% en la resolución de conflictos, y un aumento del 73.58% en la efectividad para el desarrollo del aprendizaje en comparación con el grupo de control. Se concluyó que la aplicación ayuda de manera significativa a los niños con TEA en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: Trastorno del espectro autista, educación, aplicación móvil, enseñanza-aprendizaje, metodología Mobile-D.

Abstract

The present study aimed to improve the teaching and learning process in children with Autism Spectrum Disorder (ASD) through the use of a multiplatform mobile application. An applied research approach with a pure experimental design was employed. The sample consisted of 30 children with ASD from educational centers in Casa Grande, selected through simple random sampling. Various techniques of direct and indirect observation were used to measure indicators such as absenteeism, teaching time, conflict resolution time, and effectiveness in learning development. The data were analyzed using statistical tests such as Shapiro-Wilk, Mann-Whitney U, and Student's t-test to compare the results between the control group (CG) and the experimental group (EG), using the JAMOVI software. The software development followed the Mobile-D methodology. The results showed a 60.08% decrease in absenteeism, a 32.25% reduction in teaching time, a 52.75% decrease in conflict resolution time, and a 73.58% increase in effectiveness in learning development compared to the control group. It was concluded that the application significantly benefits children with ASD in the teaching and learning process.

Keywords: Autism spectrum disorder, education, mobile application, teaching-learning, Mobile-D methodology.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, URQUIZO GOMEZ YOSIP VLADIMIR, 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: "Aplicación Móvil Multiplataforma Basado en MOBILE-D para mejorar el Proceso Enseñanza – Aprendizaje en Niños con Trastornos del Espectro Autista en los Centros Educativos de Casa Grande, 2023", cuyos autores son BAEZ TUNANTE FERNANDO ALONSO, MOSCOL ACEVEDO FABRICIO MIGUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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, 18 de Julio del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| URQUIZO GOMEZ YOSIP VLADIMIR DNI: 18206889 ORCID: 0000-0002-3669-3967 | Firmado electrónicamente por: YURQUIZO el 18-07- 2023 19:11:34 |

Código documento Trilce: TRI - 0598788