



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación móvil multiplataforma basada en redes neuronales para
mejorar el servicio de atención al cliente en Sistematic del Perú -
Lima, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Grados Zubieta, Joel Emanuel (orcid.org/0000-0002-8851-9872)

Oliva Marquina, Alexia Antuanet (orcid.org/0000-0001-6936-2008)

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:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedicado a mis padres Joel y Lissette, que me han dado todo su apoyo y amor desde que nací, a mis hermanos Josselin y Jerau por siempre apoyarme incondicionalmente.

Un especial e infinito agradecimiento a mi querido tío Patricio, porque sin él todo esto y mucho más en mi vida, no sería posible.

Grados Zubieta, Joel Emanuel.

Dedicado a Susana y Juan Carlos, mis padres que, con su apoyo único e incondicional, tanto moral como económico, hicieron posible este sueño.

A Rosa y Juan, mis abuelos, mis segundos papás que, con la sabiduría de Dios, me han enseñado desde muy pequeña a ser quien soy, gracias a su paciencia, dedicación y enseñanzas para mi vida, durante 22 años.

A Jhunion, mi pareja, por su confianza, por su compañía, por su motivación y por su valiosa ayuda, la cual ha sido sumamente importante para mi vida.

A Gisella, mi tía, mi segunda mamá, por ser mi guía y mi ejemplo a seguir, por su constante apoyo, por sus enseñanzas de vida y por motivarme a luchar por mis sueños.

Oliva Marquina, Alexia Antuanet.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por permitirnos un día más de vida, por darnos fuerzas, por ser quien nos guía y por acompañarnos todos los días.

A nuestra familia, por su amor incondicional, por brindarnos su apoyo económico y emocional, por su educación, por sus consejos en los momentos difíciles, y por nuestra formación como personas.

A nuestros docentes, por brindarnos sus conocimientos, apoyo y paciencia durante nuestra formación académica, especialmente a nuestro asesor de tesis, el Dr. Cieza Mostacero, Segundo Edwin, quien nos apoyó constantemente; también agradecemos al Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco, director de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, por brindarnos su apoyo durante nuestros ciclos de estudio en la universidad, para así poder culminar con éxito nuestra carrera profesional.

A Systematic del Perú S.A.C., por recibirnos y permitirnos aplicar nuestros conocimientos, especialmente al gerente Wharton Salazar, José Milton por confiar en nuestra capacidad como profesionales.

Los autores.

Índice de contenidos

Carátula	i
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. MÉTODOLÓGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos	29
3.6. Método de análisis de datos.....	33
3.7. Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS	39
V. DISCUSIÓN.....	75
VI. CONCLUSIONES.....	81
VII. RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS	91

Índice de tablas

Tabla 1. Hipótesis - Número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal.....	33
Tabla 2. Hipótesis - Tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte..	34
Tabla 3. Hipótesis - Nivel de capacidad de respuesta.	35
Tabla 4. Hipótesis - Nivel de empatía.	36
Tabla 5. Resultados post-prueba por cada indicador (GC -GE).....	39
Tabla 6. Análisis descriptivo del número promedio de tickets de soporte diarios atendidos.....	40
Tabla 7. Análisis descriptivo del tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte.	42
Tabla 8. Resumen de Post Prueba del GC para Nivel de capacidad de respuesta.	44
Tabla 9. Datos de valores del Post Prueba del GC para Nivel de capacidad de respuesta.....	45
Tabla 10. Información de los datos de la Post Prueba del GC para el Nivel de capacidad de respuesta.	45
Tabla 11. Resumen de Post Prueba del GE para Nivel de capacidad de respuesta.	45
Tabla 12. Datos de valores del Post Prueba del GE para Nivel de capacidad de respuesta.....	46
Tabla 13. Información de los datos de la Post Prueba del GE para el Nivel de capacidad de respuesta.	47
Tabla 14. Resumen de Post Prueba del GC para Nivel de empatía.	48
Tabla 15. Datos de valores del Post Prueba del GC para Nivel de empatía.....	49
Tabla 16. Información de los datos de la Post Prueba del GC para el Nivel de empatía.	49
Tabla 17. Resumen de Post Prueba del GE para Nivel de empatía.	49
Tabla 18. Datos de valores del Post Prueba del GE para Nivel de capacidad de respuesta.....	50
Tabla 19. Información de los datos de la Post Prueba del GE para el Nivel de empatía.	51

Tabla 20. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal (GC -GE).....	52
Tabla 21. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal (GC -GE).....	55
Tabla 22. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador nivel de capacidad de respuesta (GC -GE).	58
Tabla 23. Prueba de normalidad Shapiro - Wilk del indicador nivel de empatía (GC -GE).....	61
Tabla 24. Post-Prueba para indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal (GC – GE).....	64
Tabla 25. Estadísticos de prueba para el indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal.....	65
Tabla 26. Post-Prueba para indicador Tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte (GC – GE).	67
Tabla 27. Estadísticos de prueba para el indicador tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte.....	68
Tabla 28. Post-Prueba para indicador nivel de capacidad de respuesta (GC – GE).	70
Tabla 29. Estadísticos de prueba para el indicador nivel de capacidad de respuesta.	71
Tabla 30. Post-Prueba para indicador nivel de empatía (GC – GE).	73
Tabla 31. Estadísticos de prueba para el indicador nivel de empatía.	74
Tabla 32. Entregables (Metodología Mobile – D).....	100
Tabla 33. Requerimientos Funcionales.....	101
Tabla 34. Requerimientos no funcionales.....	102
Tabla 35. Identificación de Interesados.	103
Tabla 36. Análisis de Interesados.....	104
Tabla 37. Planificación de tareas.....	106
Tabla 38. Actores de casos de uso (Mobile - D).	110
Tabla 39. Diseño del StoryCard.....	119
Tabla 40. StoryCard de la interfaz Login.....	120
Tabla 41. StoryCard de la interfaz Menú.	122
Tabla 42. StoryCard de la interfaz Buscar Consulta.	124

Tabla 43. StoryCard de la interfaz Preguntas Frecuentes.	126
Tabla 44. StoryCard de la interfaz Preguntas Recomendadas.	128
Tabla 45. StoryCard de la interfaz Historial.....	130
Tabla 46. StoryCard de la interfaz Ver Contacto.....	132
Tabla 47. Indicadores en la aplicación (Mobile-D).	134

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de investigación.....	21
Figura 2. Histograma del grupo de control del indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal (GC).....	53
Figura 3. Histograma del grupo experimental del indicador número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal (GE).....	54
Figura 4. Histograma del grupo de control del indicador tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte por el personal (GC).....	56
Figura 5. Histograma del grupo experimental del indicador tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte por el personal (GE).....	57
Figura 6. Histograma del grupo de control del indicador nivel de capacidad de respuesta (GC).....	59
Figura 7. Histograma del grupo experimental del indicador nivel de capacidad de respuesta (GE).....	60
Figura 8. Histograma del grupo de control del indicador nivel de empatía (GC).....	62
Figura 9. Histograma del grupo experimental del indicador nivel de empatía (GE).....	63
Figura 10. Rechazo de la hipótesis nula - Número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal.....	66
Figura 11. Rechazo de la hipótesis nula - Tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte.....	69
Figura 12. Rechazo de la hipótesis nula - Nivel de capacidad de respuesta.....	72
Figura 13. Rechazo de la hipótesis nula - Nivel de empatía.....	74
Figura 14. Arquitectura de Software.....	108
Figura 15. Esquema de Navegabilidad.....	109
Figura 16. Diagrama de caso de uso – Usuario general.....	111
Figura 17. Diagrama de caso de uso – Mostrar preguntas.....	111
Figura 18. Diagrama de caso de uso – Buscar pregunta.....	112
Figura 19. Diagrama de caso de uso – Mostrar preguntas recomendadas.....	112
Figura 20. Diagrama de caso de uso – Mostrar preguntas frecuentes.....	113
Figura 21. Diagrama de caso de uso – Mostrar historial.....	113
Figura 22. Diagrama de Secuencia - Iniciar sesión.8.....	114
Figura 23. Diagrama de Secuencia – Mostrar preguntas.....	114

Figura 24. Diagrama de Secuencia – Buscar pregunta.....	115
Figura 25. Diagrama de Secuencia – Mostrar preguntas recomendadas.....	115
Figura 26. Diagrama de Secuencia – Mostrar preguntas frecuentes.....	116
Figura 27. Diagrama de Secuencia – Mostrar Historial.	116
Figura 28. Diseño Físico de Base de Datos.	117
Figura 29. Diseño Lógico de Base de Datos.	118
Figura 30. Interfaz Login.....	120
Figura 31. Código de la interfaz Login.....	121
Figura 32. Interfaz Menú.....	122
Figura 33. Código de la interfaz Menú.....	123
Figura 34. Interfaz Buscar Pregunta.....	124
Figura 35. Código de la interfaz Buscar Consulta.	125
Figura 36. Interfaz Preguntas Frecuentes.	126
Figura 37. Código de la interfaz Preguntas Frecuentes.	127
Figura 38. Interfaz Preguntas Recomendadas.	128
Figura 39. Código de la interfaz Preguntas Recomendadas.	129
Figura 40. Interfaz Historial.....	130
Figura 41. Código de la interfaz Historial.....	131
Figura 42. Interfaz Ver Contacto.....	132
Figura 43. Código de la interfaz Ver Contacto.....	133
Figura 44. Estructura de los directorios (Mobile - D).	137
Figura 45. Página de la aplicación en la Play Store.	138
Figura 46. Página de la aplicación en la App Store.	139
Figura 47. Capacitación dada al equipo de Soporte Técnico de la empresa SISTEMATIC DEL PERÚ SAC.....	140
Figura 48. Capacitación dada al cliente N°1 del grupo experimental - ROWIN FABRIC IMPORT S.A.C.....	142
Figura 49. Capacitación dada al cliente N°2 del grupo experimental - HUASCO RIVERA ALFREDO.	143
Figura 50. Capacitación dada al cliente N°3 del grupo experimental - HOCHI IMPORT AND EXPORT S.A.C.....	144
Figura 51. Capacitación dada al cliente N°4 - del grupo experimental - COMPAÑIA IMPORTADORA ADAN E.I.R.L.....	145

Figura 52. Capacitación dada al cliente N°5 del grupo experimental - INDUSTRIAS TECNEX E.I.R.L.....	146
Figura 53. Capacitación dada al cliente N°6 del grupo experimental - FRENOS TRUCK E.I.R.L.....	147
Figura 54. Capacitación dada al cliente N°7 del grupo experimental - ALD ANLUDA S.A.C.....	148
Figura 55. Capacitación dada al cliente N°8 del grupo experimental - NEWMAQ PERU S.A.....	149
Figura 56. Capacitación dada al cliente N°9 del grupo experimental - CONSORCIO LA MAR S.A.C.....	150
Figura 57. Capacitación dada al cliente N°10 del grupo experimental - IMPORTACIONES ALBALITA E.I.R.L.....	151
Figura 58. Capacitación dada al cliente N°11 del grupo experimental - CORPORACION INDUSTRIAL Y COMERCIAL GLOBAL.....	152
Figura 59. Capacitación dada al cliente N°12 del grupo experimental - BITUMENES DEL PERU S.A.C.....	153
Figura 60. Capacitación dada al cliente N°13 del grupo experimental - HINOSTROZA CUADROS FREDI.....	154
Figura 61. Capacitación dada al cliente N°14 del grupo experimental - CUBA GALINDO LUZ MERY.....	155
Figura 62. Capacitación dada al cliente N°15 del grupo experimental - MOTOPITS S.A.C.....	156
Figura 63. Capacitación dada al cliente N°16 del grupo experimental - LICLA CCOILLO RONALDA AUREA.....	157
Figura 64. Capacitación dada al cliente N°17 del grupo experimental - SOLUCIONES NUTRICIONALES EN GANADERIA E.I.R.L.-SONUGA E.I.R. ..	158
Figura 65. Capacitación dada al cliente N°18 del grupo experimental - GRUPO ANTONIO E.I.R.L.....	159
Figura 66. Capacitación dada al cliente N°19 del grupo experimental - CAMFRA E.I.R.L.....	160
Figura 67. Capacitación dada al cliente N°20 del grupo experimental - TZU IMPORT AND EXPORT S.A.C.....	161

Figura 68. Capacitación dada al cliente N°21 del grupo experimental - CARLUCI PERU S.A.C.	162
Figura 69. Capacitación dada al cliente N°22 del grupo experimental - OBLITAS TRACTOR PARTS E.I.R.L.	163
Figura 70. Capacitación dada al cliente N°23 del grupo experimental - AUTOMOTRICES BARDALES S.A.C.	164
Figura 71. Capacitación dada al cliente N°24 del grupo experimental - GOLD ESTRELLA TEXTIL E.I.R.L.	165
Figura 72. Capacitación dada al cliente N°25 del grupo experimental - TAKA FITNESS CENTER S.A.C.	166
Figura 73. Capacitación dada al cliente N°26 del grupo experimental - RESEFA S.A.C.	167
Figura 74. Capacitación dada al cliente N°27 del grupo experimental - DECOR KASA S.A.C.	168
Figura 75. Capacitación dada al cliente N°28 del grupo experimental - KHALESY IMPORT S.A.C.	169
Figura 76. Capacitación dada al cliente N°29 del grupo experimental - VALEPLAST IMPORT S.A.C.	170
Figura 77. Capacitación dada al cliente N°30 del grupo experimental - MOTO FACTORY E.I.R.L.	171
Figura 78. Prueba unitaria – Conexión a internet.	172
Figura 79. Prueba unitaria – Login.	173
Figura 80. Prueba unitaria – Menú Principal.	174
Figura 81. Prueba unitaria – Preguntas.	175
Figura 82. Prueba unitaria – Detalle Pregunta Seleccionada.	176
Figura 83. Prueba unitaria – Preguntas Frecuentes.	177
Figura 84. Prueba unitaria – Contáctanos.	178
Figura 85. Prueba unitaria – Seleccionar Opción Contáctanos.	179
Figura 86. Prueba unitaria – Seleccionar Opción.	180
Figura 87. Prueba unitaria – Usuario Actualizado.	181
Figura 88. Prueba con DartDevTools – Inspector de Widgets.	182
Figura 89. Prueba con DartDevTools – Rendimiento.	183
Figura 90. Prueba con DartDevTools – Memoria.	184

Figura 91. Dashboard general de la herramienta Sonarqube.....	185
Figura 92. Prueba con Sonarqube - Code Smell.....	186
Figura 93. Prueba con Sonarqube – Índice de mantenibilidad.....	187
Figura 94. Prueba con Sonarqube – Seguridad.....	188
Figura 95. Prueba con Sonarqube – Complejidad ciclomática.....	189
Figura 96. Prueba con Sonarqube – Líneas de código.....	190
Figura 97. Prueba con Sonarqube – Fiabilidad.....	191
Figura 98. Prueba con Sonarqube – Quality Gates.....	192
Figura 99. Proceso de búsqueda de preguntas.....	195
Figura 100. Proceso de recomendación de preguntas.....	196

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.....	91
Anexo 2. Indicadores de variables.....	92
Anexo 3. Matriz de Consistencia.	93
Anexo 4. Instrumento para el indicador Número promedio de tickets de soporte diarios atendidos por el personal.....	94
Anexo 5. Instrumento para el indicador Tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte.	95
Anexo 6. Instrumento para el indicador Nivel de capacidad de respuesta y el indicador Nivel de empatía.	96
Anexo 7. Carta de presentación.	97
Anexo 8. Carta de aceptación.	98
Anexo 9. Documento de Autorización de Aplicación.	99
Anexo 10. Desarrollo de la metodología Mobile – D.....	100
Anexo 11. Constancia de implementación del software firmada por la entidad.	193
Anexo 12. Correo de Systematic con el reporte de tickets del sistema web de tickets de soporte.	194
Anexo 13. Arquitectura de procesos core.....	195
Anexo 14. Manual de usuario.	197
Anexo 15. Manual de instalación.....	226

Resumen

La presente investigación, tuvo como objetivo general, mejorar el servicio de atención al cliente en la empresa Sistematic del Perú, ubicada en la ciudad de Lima, en el año 2022. El tipo de investigación fue aplicada de grado experimental puro; para la recolección de datos, se usaron dos fichas de observación y un cuestionario; para el desarrollo de la aplicación, se utilizó la metodología Mobile-D, compuesta por las siguientes fases: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas. Los resultados obtenidos fueron: se disminuyó el indicador número promedio de tickets de soporte atendidos por el personal, en 3.5 tickets, siendo que el promedio del grupo de control fue de 4.93 tickets, mientras que el promedio del grupo experimental fue de 1.43 tickets; se disminuyó el indicador tiempo promedio para la atención de un ticket de soporte, en 196.76 minutos, siendo que el promedio del grupo de control fue de 236.63 minutos, mientras que el promedio del grupo experimental fue de 39.87 minutos; se aumentó el indicador nivel de capacidad de respuesta, en 2.76 puntos, siendo que el promedio del grupo de control fue de 1.83 puntos, mientras que el promedio del grupo experimental fue de 4.53 puntos; se aumentó el indicador nivel de empatía, en 1.83 puntos, siendo que el promedio del grupo de control fue de 2.6 puntos, mientras que el promedio del grupo experimental fue de 4.43 puntos. Debido a que las muestras de este estudio, estaban conformadas por 30 clientes y 30 tickets de soporte de la empresa Sistematic del Perú, para comprobar la normalidad de los datos se utilizó la prueba Shapiro-Wilk, para el procesamiento de datos de comportamiento no normal, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Esta investigación se compone de: introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones, incluyendo también, en anexos, la metodología detallada del desarrollo de la aplicación. Como conclusión se tuvo que, el uso de una aplicación móvil multiplataforma, sí mejora el servicio de atención al cliente, en la empresa Sistematic del Perú, de Lima, en el año 2022.

Palabras clave: Aplicación móvil multiplataforma, Servicio de atención al cliente, Mobile-D

Abstract

The general objective of this research was to improve customer service in the company Sistematic del Perú, located in the city of Lima, in 2022. The type of research was applied of pure experimental grade; For data collection, two observation sheets and a questionnaire were used; For the development of the application, the Mobile-D methodology was used, composed of the following phases: Exploration, Initialization, Production, Stabilization and Testing. The results obtained were: the indicator average number of support tickets attended by staff was decreased by 3.5 tickets, and the average of the control group was 4.93 tickets, while the average of the experimental group was 1.43 tickets; The indicator average time for attention of a support ticket was decreased by 196.76 minutes, and the average of the control group was 236.63 minutes, while the average of the experimental group was 39.87 minutes; The response level indicator was increased by 2.76 points, and the average of the control group was 1.83 points, while the average of the experimental group was 4.53 points; The empathy level indicator was increased by 1.83 points, and the average of the control group was 2.6 points, while the average of the experimental group was 4.43 points. Because the samples of this study were made up of 30 clients and 30 support tickets from the company Sistematic del Perú, the Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of the data, for the processing of non-normal behavior data, the nonparametric Mann-Whitney U test was used. This research consists of: introduction, theoretical framework, methodology, results, discussion, conclusions and recommendations, also including, in annexes, the detailed methodology of the development of the application. In conclusion, the use of a multiplatform mobile application does improve customer service, in the company Sistematic del Perú, from Lima, in 2022.

Keywords: Cross-platform mobile app, Customer service, Mobile-D



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: "Aplicación Móvil Multiplataforma Basado en Redes Neuronales para Mejorar el Servicio de Atención al Cliente en Sistematic del Perú - Lima, 2022", cuyos autores son OLIVA MARQUINA ALEXIA ANTUANET, GRADOS ZUBIETA JOEL EMANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, 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, 16 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 06:55:12

Código documento Trilce: TRI - 0491107