



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería en Ciencias de la
Computación**

**PLATAFORMA DIGITAL PARA SEGUIMIENTO
DE LA PROGRESIÓN DE PACIENTES EN
TERAPIAS PSICOLÓGICAS USANDO
EVALUACIÓN ECOLÓGICA MOMENTÁNEA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Ingeniera en Ciencias de la Computación**

Autora:

María Victoria Galarza Coellar

Directora:

Ing. Patricia Margarita Ortega Chasi

Cuenca – Ecuador

2025

DEDICATORIA

A mis padres Christian y Lourdes, a mi hermana Luciana, a mi novio Esteban y a mis fieles compañeros Enzo, Elena, Ian y Max, por su amor incondicional, su ejemplo y su apoyo en cada paso de este camino. Gracias por ser el motor en mi vida para todo lo que hago y mi razón para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi tutora, la Ing. Patricia Ortega Chasi, por su guía, paciencia y compromiso académico a lo largo de este proceso. A la Ing. María Inés Acosta, gracias por su incondicional apoyo y calidez en este proceso de graduación. Extiendo mi reconocimiento al Departamento de Psicología de la Universidad del Azuay por su apoyo institucional y por brindarme los recursos y el acompañamiento necesarios para llevar a cabo este trabajo. A todos quienes contribuyeron con su tiempo, conocimientos y recomendaciones, muchas gracias.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
Índice de Contenidos	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Anexos	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. Introducción.....	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos Específicos	2
2. Marco teórico	3
2.1. Psicoterapia digital y evolución de los modelos de intervención	3
2.2. Adherencia terapéutica y monitoreo digital	5
2.3. Consideraciones técnicas para el desarrollo del sistema.....	7
3. Revisión de literatura.....	11
3.1. Fundamentos históricos y teóricos.....	11
3.2. Avances tecnológicos aplicados a la psicología	11
3.3. Modelos de diseño de intervenciones digitales.....	12
3.4. Tecnología enfocada a trastornos emocionales.....	15
3.5. Contexto latinoamericano	17
4. Materiales y Métodos	19
4.1 Metodología	19
4.2 Fases metodológicas	20
4.2.1 Análisis	20
4.2.2 Diseño	21
4.2.2.1 Arquitectura del sistema y flujo de datos.....	21
4.2.2.2 Diseño de la base de datos	23
4.2.2.3 Diseño de la interfaz (UI/UX).....	23
4.2.3 Desarrollo	26
4.2.3.1 Implementación de la aplicación móvil	26
4.2.3.2 Implementación del dashboard web.....	27
4.2.3.3 Backend con firebase cloud functions	28
4.2.4 Retroalimentación.....	29

4.3	Infraestructura Tecnológica	31
4.3.1	Flutter y Dart	31
4.3.2	Firestore.....	31
4.3.3	Next.js, React y TypeScript.....	31
4.3.4	Tailwind CSS y shadcn/ui	32
4.3.5	Recharts	32
4.3.6	Figma	32
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	33
4.4.1	Cuestionarios	33
4.4.2	Gráficas Estadísticas.....	33
5.	Resultados	34
5.1	Resultados del análisis comparativo	34
5.1.1	Benchmarking.....	34
5.1.2	Requerimientos funcionales y no funcionales	35
5.2	Resultados del diseño.....	38
5.2.1	Arquitectura del sistema y flujo de datos	38
5.2.1.1	Diagrama de contexto (C4).....	39
5.2.1.2	Diagrama de contenedores (C4).....	41
5.2.2	Seguridad y control de acceso	46
5.2.3	Diseño de base de datos.....	47
5.2.4	Prototipos UI/UX.....	49
5.3	Resultados del desarrollo	51
5.3.1	Artefactos generados	55
5.3.2	Funcionalidades implementadas:.....	55
5.4	Resultados de la validación piloto	62
5.4.1	Resultados cuantitativos	62
5.4.2	Resultados cualitativos	64
5.4.2.1	App del paciente (Flutter)	64
5.4.2.2	Dashboard del terapeuta (Next.js/React)	65
6.	Discusión.....	66
7.	Conclusión.....	69
8.	Referencias	71
9.	Anexos.....	76

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de las cuatro etapas de la investigación (Análisis, Diseño, Desarrollo, Retroalimentación)	20
Figura 2 Diagrama de contexto del sistema	40
Figura 3 Diagrama de contenedores del sistema	42
Figura 4 Diagrama de despliegue del sistema	43
Figura 5 Diagrama de actividad del sistema.....	45
Figura 6 Screenshot de error de inicio de sesión.....	47
Figura 7 Base de datos del sistema.....	49
Figura 8 Prototipo de la pantalla del home de aplicación móvil desarrollada en Figma....	50
Figura 9 Prototipo del dashboard web del terapeuta desarrollado en Figma	51
Figura 10 Consola de desarrollo de Firebase con funciones	55
Figura 11 Registro de usuario.....	56
Figura 12 Vista de código de vinculación	56
Figura 13 Formulario EMA.....	57
Figura 14 Sesión de grounding.....	57
Figura 15 Estadísticas de evolución	58
Figura 16 Vinculación de paciente	59
Figura 17 Confirmación de vinculación de paciente.....	59
Figura 18 Dashboard general del terapeuta parte 1	60
Figura 19 Dashboard general del terapeuta parte 2	60
Figura 20 Dashboard general del terapeuta parte 3	61
Figura 21 Dashboard general del terapeuta parte 4.....	61
Figura 22 Descarga de CSV y previsualización en hoja de cálculo	62

Índice de Tablas

Tabla 1	Benchmarking de aplicaciones digitales de salud mental	34
Tabla 2	Requerimientos funcionales y no funcionales de la app del paciente	36
Tabla 3	Requerimientos funcionales y no funcionales del dashboard del terapeuta	37
Tabla 4	Resultados SUS de la app del paciente.....	63
Tabla 5	Resultados SUS del dashboard del terapeuta	64

Índice de Anexos

Anexo A	Fragmento de código de Reglas Firestore.....	76
Anexo B	Diseño de pantalla de inicio de sesión de la app.....	77
Anexo C	Diseño de pantalla de registro de la app	77
Anexo D	Diseño de pantalla de cuestionario EMA de la app	78
Anexo E	Diseño de pantalla de grounding de la app	78
Anexo F	Diseño de pantalla de configuración de la app.....	79
Anexo G	Diseño de pantalla del dashboard general	79
Anexo H	Cuestionario de retroalimentación.....	80

Plataforma digital para seguimiento de la progresión de pacientes en terapias psicológicas usando evaluación ecológica momentánea

RESUMEN

Este trabajo desarrolló una plataforma digital basada en Evaluación Ecológica Momentánea (EMA) para fortalecer el seguimiento terapéutico y la adherencia en psicoterapia. Se aplicó un diseño exploratorio–descriptivo con enfoque mixto en cuatro etapas (análisis, diseño, desarrollo y retroalimentación). La solución implementó una app móvil (Flutter) y un dashboard web (Next.js) sobre Firebase (Auth, Firestore, Functions, App Check), con registro EMA diario, módulo de grounding, alertas y visualizaciones clínicas. La validación piloto con terapeutas y pacientes arrojó alta usabilidad según la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), con 89,38 para la app y 88,12 para el dashboard, ambos en nivel “Excelente”, confirmando facilidad de aprendizaje, consistencia y baja fricción. Se concluyó que integrar EMA, visualización de datos y mecanismos ligeros de gamificación favorece el involucramiento continuo y aporta insumos clínicos oportunos para la toma de decisiones.

Palabras clave: mHealth, usabilidad, gamificación, adherencia terapéutica, dashboard clínico, evaluación ecológica momentánea, visualización de datos.

Digital Platform for Monitoring Patient Progress in Psychological Therapies Using Ecological Momentary Assessment

ABSTRACT

This study developed a digital platform based on Ecological Momentary Assessment (EMA) to strengthen therapeutic follow-up and adherence in psychotherapy. An exploratory–descriptive, mixed-methods design was applied across four stages (analysis, design, development, and feedback). The solution comprised a mobile app (Flutter) and a web dashboard (Next.js) built on Firebase (Auth, Firestore, Functions, App Check), featuring daily EMA logging, a grounding module, alerts, and clinical visualizations. Pilot validation with therapists and patients showed high usability according to the System Usability Scale (SUS), with scores of 89.38 for the app and 88.12 for the dashboard—both in the “Excellent” range—indicating ease of learning, consistency, and low friction. The findings suggest that integrating EMA, data visualization, and light gamification mechanisms fosters continuous engagement and provides timely clinical inputs for decision-making.

Keywords: mHealth, usability, gamification, therapeutic adherence, clinical dashboard, ecological momentary assessment, data visualization.