



FACULTAD BUSINESS & DIGITAL SCHOOL

Trabajo de Titulación:

**“Sleepi: Aplicación Móvil Gamificada para Promover
Hábitos Saludables de Sueño en Universitarios”**

Realizado por:

Dylan Iban Ayala Flores

Director del proyecto:

Ing., Msc. Ikiam Zurita

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON
ÉNFASIS EN CONTENIDOS INTERACTIVOS**

Quito, julio 2025

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, DYLAN IBAN AYALA FLORES, con cedula de identidad No. 175349558-7, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Dylan Iban Ayala Flores

C.C: 175349558-7

DECLARATORIA

El presente Trabajo de investigación titulado:
**“Sleepi: Aplicación Móvil Gamificada para Promover Hábitos
Saludables de Sueño en Universitarios”**

Realizado por:
Dylan Iban Ayala Flores

Como requisito para la obtención del título de:
**INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON
ÉNFASIS EN CONTENIDOS INTERACTIVOS**

Has sido dirigido por la profesora:
ING. MSC. IKIAM ZURITA
Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ikiam Zurita
1723521322 IKIAM
SANTIAGO ZURITA
LONDOÑO
5/9/2025 13:17:25 -
05:00

ING. MSC. IKIAM ZURITA
TUTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES:

PhD. JOE LUIS CARRION JUMBO

PhD. VIVIANA ELIZABETH CAJAS CAJAS

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral
ante el tribunal examinador.



PhD. Joe Carrión



PhD. Viviana Cajas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, primero que todo, a mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida. Gracias por su amor constante, su apoyo silencioso, sus sacrificios diarios y por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba. Cada paso que doy tiene su raíz en los valores que me enseñaron.

A mi familia, por estar presente con palabras de aliento, con abrazos oportunos, con paciencia en mis ausencias y por comprender mis largas jornadas frente al computador.

A mis amigos verdaderos, aquellos que me acompañaron en este proceso, ya sea con una broma en el momento justo, una salida para despejar la mente o simplemente con su

compañía silenciosa. Su presencia hizo más llevadero el camino.

Y, por último, me dedico este logro a mí mismo. Por no rendirme, por aprender incluso en el error, por madrugar para corregir, por trasnochar cuando era necesario, por confiar en mi visión, y por transformar una idea en un proyecto real. Este documento es también una muestra de crecimiento personal, de aprendizaje, y de fe en lo que puedo construir.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis padres, por su apoyo constante, por confiar en mí y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la constancia. Sin su paciencia y motivación, este trabajo no habría sido posible.

A mi familia, por estar presente en cada etapa de este camino académico, comprendiendo mis ausencias, alentando mis avances y celebrando cada pequeño logro.

A aquellos docentes y tutores que, con su orientación técnica, sus comentarios oportunos y su disposición para acompañar el proceso, contribuyeron de manera significativa al desarrollo de este proyecto. Sus aportes

marcaron una diferencia real en la calidad del resultado.

A mis amigos y compañeros de carrera, por los espacios compartidos, por la colaboración mutua, las conversaciones técnicas y también por las pausas necesarias que ayudaron a mantener el equilibrio en medio de tantas exigencias.

A todas las personas que colaboraron directa o indirectamente en el desarrollo de esta tesis, ya sea brindando retroalimentación, participando en pruebas o aportando con ideas valiosas.

Y finalmente, a mí mismo, por mantenerme firme, por aprender de cada error, por enfrentar los momentos de duda con decisión, y por convertir una idea en un proyecto tangible. Este logro representa mucho más que un requisito

académico: es el reflejo de todo lo aprendido y
superado en el camino

Resumen

La presente investigación propone el desarrollo de Sleepi, una aplicación móvil gamificada cuyo objetivo es fomentar hábitos saludables de sueño en estudiantes universitarios en Quito, Ecuador. Basada en un personaje virtual tipo tamagotchi, la aplicación traduce los hábitos de descanso del usuario en estados emocionales de una mascota digital, incentivando así el autocuidado a través de la conexión emocional y la retroalimentación visual.

Sleepi permite registrar manual o automáticamente las horas de sueño, evaluar hábitos antes de dormir (como el uso de dispositivos móviles, consumo de cafeína, alcohol, entre otros), y ofrece un sistema de puntos que define el estado del personaje. A diferencia de otras aplicaciones como Calm o Sleep Cycle, Sleepi se orienta a un público joven, integrando elementos lúdicos, desafíos semanales y notificaciones narrativas que fortalecen la motivación sin recurrir al castigo.

Esta propuesta responde a una problemática ampliamente documentada: la privación crónica del sueño entre estudiantes, la cual repercute negativamente en su salud física, mental y rendimiento académico. Estudios referenciados por la OMS y autores como Matthew Walker (2018)

evidencian que dormir menos de siete horas diarias puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, depresión, obesidad y deterioro cognitivo. En este contexto, Sleepi busca ser una alternativa tecnológicamente accesible (desarrollada con Flutter y Supabase) y socialmente pertinente, promoviendo hábitos de descanso sostenibles mediante una experiencia digital atractiva, emocional y educativa.

ABSTRACT

This research presents Sleepi, a gamified mobile application designed to promote healthy sleep habits among university students in Quito, Ecuador. The app uses a virtual tamagotchi-style character that reflects the user's sleeping behavior through emotional and visual feedback. Users can manually or automatically record their sleep hours and pre-sleep habits (such as caffeine intake, screen use, or heavy meals), which influence the character's well-being and emotional state.

Unlike traditional wellness apps like Calm or Sleep Cycle, Sleepi integrates game mechanics, weekly challenges, motivational messages, and a point-based system to maintain user engagement without penalization. The app aims to address the increasing prevalence of sleep deprivation in young people, a problem associated with poor academic performance, emotional instability, and long-term health risks, as highlighted by the World Health Organization and sleep researcher Matthew Walker (2018).

Developed using Flutter and Firebase, Sleepi offers an accessible and emotionally engaging digital solution tailored to the needs and preferences of students. It transforms rest into a rewarding and playful experience, promoting sustainable sleep routines through empathy and gamification.

Palabras clave: Sleep habits, gamification, mobile application, university students, emotional design, sleep health, tamagotchi.

INDICE

Tabla de contenido

1. CAPITULO 1	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 HIPÓTESIS.....	4
1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.7 METODOLOGÍA	4
1.8 OBJETIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN	10
2 CAPITULO 2	11
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	11
2.1 Importancia del sueño en rendimiento académico y salud	11
2.2 Intervenciones educativas y tecnologías móviles para mejorar el sueño.....	12
2.3 Diseño y adopción de apps móviles: Flutter y backend no relacional	12
2.4 Gamificación como estrategia de cambio de hábitos.....	13
2.5 Diseño emocional y prototipado UX	13
2.6 Modelo de interacción y sistema de puntuación	14

2.6.1	Fundamentos teóricos de la gamificación y refuerzo en salud digital	14
2.7	Marco conceptual ampliado: cambio de conducta en mHealth	14
2.7.1	Modelo COM-B (Capability–Opportunity–Motivation → Behavior).....	15
2.7.2	Teoría de la Autodeterminación (SDT)	15
2.7.3	Modelo de Comportamiento de Fogg (B=MAP).....	15
2.7.4	Taxonomía de Técnicas de Cambio de Conducta (BCTs) aplicada.....	16
2.8	Consideraciones de accesibilidad y diseño inclusivo en Sleepi.....	17
2.8.1	Lista de verificación aplicada	18
2.8.2	Herramientas y métricas	19
2.8.3	Próximos pasos	19
3.	CAPITULO 3	19
	DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	19
3.1	Actividades de la planificación	20
3.2	Metodología de desarrollo	20
3.3	Cronograma de actividades	20
3.4	Recursos técnicos y humanos.....	20
3.5	Arquitectura general del sistema.....	21
3.6	Arquitectura general del sistema.....	21
3.7	Requerimientos funcionales del sistema	23
3.8	Arquitectura general del sistema.....	24
3.8.1	Estrategia de pruebas	24
3.8.2	Matriz de casos críticos.....	25
3.8.3	Criterios de aceptación (MVP)	25

4. CAPITULO 4	26
ARQUITECTURA TÉCNICA.....	26
4.1 Descripción general del desarrollo	26
4.2 Configuración de Supabase	26
4.3 Estructura del proyecto Flutter.....	27
4.4 Autenticación con Supabase Auth	28
4.5 Registro de hábitos y puntaje	28
4.6 Evaluación del estado de la mascota.....	29
4.7 Arquitectura técnica detallada y políticas de seguridad.....	29
4.7.1 Esquema de datos propuesto.....	29
4.7.2 Políticas RLS (Row-Level Security)	30
4.7.3 Flujo de datos y estado (Flutter)	30
4.7.4 Privacidad y cumplimiento	30
4.8 Evaluación formativa del MVP.....	31
4.8.1 Cumplimiento de funcionalidades.....	31
4.8.2 Resultados de pruebas funcionales.....	32
4.8.3 Recomendaciones para implementación futura.....	32
4.8.4 Lecciones aprendidas	33
4.9 RESULTADOS Y MEJORAS.....	34
4.9.1 Cumplimiento de objetivos	34
4.9.2 Resultados del MVP.....	34
4.9.3 Impacto en los usuarios piloto.....	35
4.9.4 Indicadores técnicos alcanzados	35

5.	CONCLUSIONES.....	37
6.	RECOMENDACIONES	39
6.1.	Recomendaciones técnicas (escala, seguridad, mantenimiento).....	39
6.2.	Recomendaciones de diseño, motivación y gamificación.....	39
6.3.	Recomendaciones de evaluación y sostenibilidad	40
6.4	Recursos visuales sugeridos	40
7.	BIBLIOGRAFIA.....	42
8.	ANEXO A	54
9.	ANEXO B	56
10.	ANEXO C	60
7.	ANEXO D	64
7.	ANEXO E.....	69
7.	ANEXO F.....	70

INDICE DE GRAFICOS

<i>Figura 1. Arquitectura general de integración con Supabase</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2. Pantalla de inicio de sesión en la aplicación Sleepi</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3. Interfaz del cuestionario de sueño en la aplicación Sleepi.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4. Estados emocionales de la mascota virtual según el puntaje de sueño</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5. Diagrama entidad–relación (DER) propuesto para el sistema Sleepi.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 6. Creación de tablas en Supabase mediante SQL.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 7. Visualización de datos registrados por el usuario en la tabla sleep_data</i>	<i>45</i>
<i>Figura 8. Fragmento de código en Dart para autenticación con Supabase Auth</i>	<i>46</i>
<i>Figura 9. Fragmento de código para el registro de hábitos previos al sueño</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10. Fragmento de código para la evaluación del estado de la mascota virtual</i>	<i>48</i>
<i>Figura 11. Pantalla de bienvenida de Sleepi (Sign Up y Login).</i>	<i>49</i>
<i>Figura 12. Pantalla de registro (Sign Up) de Sleepi.</i>	<i>49</i>

<i>Figura 13. Inicio de sesión con Google (selector de cuenta).</i>	50
<i>Figura 14. Pantalla de recuperación de contraseña.</i>	50
<i>Figura 15. Pantalla principal: estado de la mascota según el sueño registrado.</i>	51
<i>Figura 16. Pantalla Editar perfil.</i>	51
<i>Figura 17. Progreso de sueño: gráfico de barras por día.</i>	52
<i>Figura 18-23. Flujo completo de la mini-encuesta nocturna.</i>	53
<i>Figura 24. Notificación de guardado (snackbar).</i>	53
<i>Figura 25. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 1 participante en la prueba piloto de Sleepi.</i>	62
<i>Figura 26. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 2 participante en la prueba piloto de Sleepi.</i>	63
<i>Figura 27. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 3 participante en la prueba piloto de Sleepi.</i>	64
<i>Figura 28-32. Formulario de Google Forms utilizado para la evaluación piloto de la aplicación Sleepi.</i>	66
<i>Figura 33-39. Resultados de la encuesta piloto en Google Forms sobre usabilidad y motivación en la aplicación Sleepi.</i>	68
<i>Figura 40. Mensaje de confirmación tras un inicio de sesión exitoso en la aplicación Sleepi.</i>	70
<i>Figura 41. Visualización en Supabase de los registros creados en la tabla profiles, tras la autenticación de usuarios en Sleepi.</i>	71
<i>Figura 42. Almacenamiento de un registro de hábitos de sueño en la tabla sleep_survey de Supabase.</i>	71
<i>Figura 43-44. Pantallas de la mascota virtual en Sleepi mostrando diferentes estados emocionales según las horas de sueño registradas.</i>	71
<i>Figura 45. Prototipo de interfaz de usuario diseñado en Adobe XD para la aplicación Sleepi (pantallas de bienvenida, login, registro y pantalla principal).</i>	72
<i>Figura 46. Capturas de la aplicación Sleepi implementada en Flutter, replicando el diseño original creado en Adobe XD.</i>	72
<i>Figura 47. Gráfico de barras del progreso semanal de horas de sueño registrado en la aplicación Sleepi.</i>	73

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Aplicación de la Taxonomía de Técnicas de Cambio de Conducta (BCTs) en Sleepi</i>	16
<i>Tabla 2. Cronograma de actividades de desarrollo del proyecto Sleepi</i>	20
<i>Tabla 3. Recursos técnicos y humanos utilizados en el desarrollo de Sleepi</i>	21
<i>Tabla 4. Lógica de asignación de puntaje en Sleepi según hábitos de sueño</i>	22
<i>Tabla 5. Requerimientos funcionales implementados en el sistema Sleepi</i>	23
<i>Tabla 6. Matriz de casos críticos en el sistema Sleepi</i>	25
<i>Tabla 7. Verificación del cumplimiento de funcionalidades clave del MVP</i>	31

<i>Tabla 8. Evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto Sleepi.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 9. Indicadores técnicos alcanzados en el desarrollo del prototipo Sleepi</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 10. Recursos visuales sugeridos y su propósito académico</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 11. Bitácora de pruebas y mejoras realizadas en la aplicación Sleepi.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 12. Resultados de pruebas unitarias en Flutter para la aplicación Sleepi.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 13. Diseño de pruebas de usabilidad aplicadas en Sleepi.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 14. Resultados promedio de los indicadores evaluados en la prueba piloto de Sleepi (escala Likert 1–5).....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 15. Resultados cuantitativos y cualitativos de la prueba piloto de Sleepi.</i>	<i>69</i>

1. CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sueño es una necesidad biológica fundamental para el equilibrio físico, mental y emocional del ser humano. Sin embargo, diversos estudios señalan que los estudiantes universitarios presentan una preocupante tendencia a descuidar sus hábitos de sueño, lo cual repercute directamente en su rendimiento académico, salud general y calidad de vida. En el contexto universitario de Quito, este problema se acentúa por factores como el estrés académico, la exposición prolongada a pantallas, el uso descontrolado de dispositivos móviles, el consumo de cafeína y la falta de rutinas de descanso consistentes.

Según datos mencionados en investigaciones recientes y respaldadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), dormir menos de siete horas diarias puede incrementar significativamente el riesgo de desarrollar enfermedades como obesidad, depresión, trastornos cardiovasculares, deterioro cognitivo y bajo rendimiento académico. Esta realidad ha dado lugar a una “epidemia de pérdida de sueño” en las sociedades industrializadas, afectando de forma particular a poblaciones jóvenes como los estudiantes universitarios, quienes, pese a tener acceso a información sobre hábitos saludables, carecen de herramientas efectivas que conecten emocionalmente con sus necesidades y estilos de vida.

Si bien existen aplicaciones móviles enfocadas en el monitoreo del sueño, muchas de ellas presentan una interfaz sobria y un enfoque clínico que no resulta atractivo ni motivador para este grupo etario. Herramientas como Calm o Sleep Cycle no logran generar una

adherencia sostenida en jóvenes, quienes abandonan su uso por falta de interacción significativa o escaso estímulo visual/emocional.

Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que no solo registre hábitos de sueño, sino que también incentive el cambio de comportamiento mediante dinámicas lúdicas y personalizadas. La falta de aplicaciones emocionalmente conectadas y diseñadas específicamente para jóvenes universitarios representa un vacío en el mercado y una oportunidad para intervenir en un aspecto crítico de su salud y bienestar.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es válida por tres aspectos principales: el social, el académico y el tecnológico.

La propuesta tiene como objetivo, en el ámbito social, fomentar la promoción de costumbres de sueño saludables entre los estudiantes universitarios, una población que tiende a ser especialmente vulnerable a horarios irregulares, al estrés y al uso excesivo de dispositivos electrónicos. A pesar de que la privación del sueño es un problema documentado en gran medida, todavía hay escasas herramientas que consigan producir transformaciones de comportamiento de una forma atractiva y duradera. Sleepi busca cubrir esta necesidad proporcionando una opción que sea asequible, divertida y emocionalmente conectada.

Este proyecto contribuye a la Ingeniería de Sistemas y a los estudios en salud digital (mHealth) en términos académicos y científicos, al combinar teorías sobre gamificación y alteración del comportamiento con el diseño de apps móviles enfocadas en la experiencia del usuario. La tesis no solo se encarga de describir el problema, sino que también propone y valida una solución práctica fundamentada en evidencia científica y en las tendencias contemporáneas de diseño emocional y usabilidad inclusiva.

El progreso de Sleepi con Supabase y Flutter, en el ámbito tecnológico, representa una contribución importante porque ilustra cómo las plataformas de código abierto hacen posible crear aplicaciones multiplataforma que son sólidas y pueden escalarse. Este método no solo consolida la capacitación técnica del autor, sino que también ofrece una opción novedosa para desarrollar herramientas digitales económicas, pero de gran influencia.

Por último, desde el punto de vista de la relevancia universitaria, este proyecto es valioso porque se alinea con las metas de la educación superior en Ecuador: fomentar la investigación aplicada, la innovación tecnológica y el compromiso social. Sleepi es, por lo tanto, un ejemplo de cómo el saber que se produce en la academia puede convertirse en un producto con verdadero impacto en la comunidad estudiantil, fomentando no solo la salud y el bienestar, sino también la asimilación de la tecnología como un vehículo para generar cambios positivos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Crear e implementar una app móvil gamificada llamada Sleepi, que fomente la adopción de prácticas saludables de sueño en estudiantes universitarios a través de la interacción con un tamagotchi virtual, incorporando tácticas de retroalimentación visual, diseño emocional y gamificación.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Examinar cómo la falta de sueño afecta a los estudiantes universitarios y analizar aplicaciones móviles que ya existen, las cuales están vinculadas con el descanso, para determinar sus puntos débiles y posibilidades de mejoramiento.
2. Crear la estructura funcional y la interfaz de usuario de Sleepi, incluyendo componentes de gamificación, retroalimentación narrativa y un sistema de puntuación que muestre el estado del usuario mediante una mascota virtual.

3. Utilizar Supabase y Flutter para desarrollar una versión funcional de la aplicación, garantizando que sea fácil de usar en dispositivos móviles, que tenga capacidad para escalar y que su integración tecnológica sea efectiva.
4. A través de pruebas piloto con alumnos universitarios, se lleva a cabo una evaluación de la experiencia y la usabilidad del usuario, obteniendo retroalimentación para modificar el diseño, la narrativa y la mecánica del juego de la aplicación.

1.5 HIPÓTESIS

Las aplicaciones móviles gamificadas, que se fundamentan en la interacción con una mascota virtual y en la retroalimentación emocional, tienen un efecto positivo sobre la motivación y el compromiso de los alumnos universitarios para incorporar rutinas de sueño sanas, a diferencia de las aplicaciones convencionales que solo se enfocan en el monitoreo técnico del descanso.

1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son los elementos que afectan la privación del sueño de los alumnos universitarios y cuál sería la manera de tratarlos a través de una aplicación móvil?
- ¿Qué elementos de diseño emocional y gamificación son los más eficaces para promover la adopción de prácticas sanas en el sueño?
- ¿En qué aspectos evalúan los alumnos de la universidad la eficacia y facilidad de uso de Sleepi en relación con otras aplicaciones dedicadas al seguimiento del sueño?

1.7 METODOLOGÍA

I. Investigación documental

El objetivo de la etapa documental de la investigación fue establecer el problema desde una perspectiva teórica, determinar antecedentes significativos y guiar el diseño de la propuesta tecnológica.

a) **Recolección de información académica y científica:**

La búsqueda se llevó a cabo en bases de datos académicas (Google Scholar, Scopus, PubMed, ScienceDirect y ResearchGate), así como en informes de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y repositorios institucionales pertenecientes a universidades de América Latina. Obras de referencia, como *Why We Sleep* de Matthew Walker (2018), también fueron incorporadas.

Se emplearon palabras clave en español e inglés, tales como: “privación del sueño universitarios”, “hábitos de sueño jóvenes”, “sleep hygiene mobile apps”, “gamification in health”, “mHealth gamified interventions”, “Flutter Supabase health apps”, y “diseño emocional en aplicaciones móviles”.

Los criterios de selección fueron:

- Temporalidad: trabajos que se han publicado desde 2016 hasta 2025.
- Idioma: español e inglés.
- Pertinencia: investigaciones sobre el sueño en estudiantes universitarios, la gamificación aplicada a la salud o el progreso de aplicaciones mHealth para dispositivos móviles.

La búsqueda inicial arrojó alrededor de 120 documentos. Tras una lectura exploratoria, se seleccionaron 25 fuentes principales que aportaban:

1. Base científica sólida sobre los efectos de la falta de sueño (Okano *et al.*, 2019; OMS, 2023).
2. Evidencia del impacto de la gamificación en la salud digital (Nishi *et al.*, 2024; Bas-Sarmiento *et al.*, 2025).
3. Fundamentos técnicos sobre Flutter y Supabase aplicados a mHealth (Supabase, 2025).

b) Revisión de productos digitales existentes:

La búsqueda de apps móviles orientadas a bienestar y sueño se llevó a cabo, sobre todo, en las tiendas de aplicaciones para dispositivos móviles (Google Play Store y App Store), pero también se complementó con análisis comparativos en portales tecnológicos especializados como Verywell Mind, Healthline y TechRadar.

Los criterios de selección fueron:

- Descargas y popularidad: Se dio preferencia a las aplicaciones que tenían más de un millón de descargas o una valoración alta en las tiendas.
- Función principal: aplicaciones enfocadas en optimizar el sueño (no meditaciones genéricas).
- Aplicación para el público universitario: diseño, facilidad de uso, accesibilidad sin costo o mediante un modelo freemium.

La investigación inicial encontró más de 15 aplicaciones adecuadas. Se seleccionaron Calm y Sleep Cycle como casos representativos

- Se escogió sobre Calm debido a su método de meditación y relajación antes de dormir, aunque tiene una interfaz y experiencia más dirigidas hacia los usuarios adultos y con escasa personalización recreativa.
- Se incluyó Sleep Cycle debido a su habilidad para monitorear el sueño automáticamente y analizar patrones, pero su presentación es técnica y menos atractiva para los estudiantes universitarios.

Ambas representan los modelos dominantes en el mercado (relajación guiada vs. monitoreo de datos), lo que refuerza la necesidad de una propuesta gamificada y emocional como Sleepi.

c) **Sistematización teórica para el diseño funcional:**

La información recopilada se organizó en torno a ejes clave: gamificación, diseño emocional, comportamiento del usuario y directrices saludables de sueño. Estos ejes teóricos sirvieron de fundamento para definir elementos funcionales como el sistema de puntos, la mascota virtual, los retos semanales y el tipo de retroalimentación que se integrará en la aplicación.

II. Identificación de herramientas

Para el desarrollo de Sleepi, se identificaron y seleccionaron herramientas tecnológicas que permiten construir una aplicación funcional, escalable y visualmente atractiva, adecuada para estudiantes universitarios. Las tecnologías se eligieron con base en su integración eficiente, facilidad de uso y capacidad para prototipar e implementar funcionalidades específicas como el seguimiento de hábitos, autenticación de usuarios y retroalimentación visual.

a) **Flutter (Framework de desarrollo):**

Flutter fue seleccionado como el framework principal para construir la aplicación móvil, por su capacidad de desarrollo multiplataforma con una única base de código para Android e iOS. Su sistema de widgets personalizados y motor gráfico nativo permite crear interfaces interactivas y visualmente atractivas, esenciales para el enfoque gamificado y emocional de Sleepi

b) **Supabase (Plataforma de backend):**

Se utilizó Supabase como alternativa moderna y de código abierto a Firebase. Esta plataforma proporciona servicios de autenticación, base de datos relacional (PostgreSQL), almacenamiento de archivos y funciones en la nube. Supabase facilita la integración con Flutter mediante APIs RESTful y WebSocket, y

garantiza una gestión eficiente y segura de los datos del usuario relacionados con hábitos de sueño, progresos y configuración de perfiles.

c) Adobe XD (Herramienta de diseño UX/UI):

Para el diseño de la interfaz de usuario y la experiencia visual de Sleepi, se utilizó Adobe XD. Esta herramienta permite crear prototipos interactivos, establecer el flujo de navegación, definir la paleta de colores emocionales y validar la usabilidad del diseño con usuarios objetivo. El enfoque centrado en el usuario se integró desde las primeras fases mediante mockups que representan la interacción con la mascota virtual y el sistema de retroalimentación visual.

III. Implementación y pruebas

La fase de implementación y pruebas del proyecto Sleepi se centró en validar las funcionalidades principales de la aplicación, asegurar la estabilidad técnica y evaluar la experiencia de usuario. Esta etapa se desarrolló mediante pruebas iterativas sobre una versión funcional mínima (MVP), integrando aspectos técnicos y de usabilidad.

a) Integración del prototipo funcional con Supabase:

Se construyó la aplicación móvil en Flutter y se conectó con la base de datos y servicios de autenticación proporcionados por Supabase. Esta integración permitió registrar datos del usuario, almacenar hábitos diarios y actualizar en tiempo real el estado de la mascota virtual. Se configuraron roles, sesiones seguras y se realizaron pruebas de conexión y persistencia de datos entre la app y el backend.

b) Pruebas funcionales y de estabilidad:

Para corroborar los flujos fundamentales de la aplicación, como el registro de usuarios, el inicio de sesión, el registro del sueño y las modificaciones en el estado del animal de compañía en diferentes dispositivos Android, se

llevaron a cabo pruebas manuales y unitarias. Asimismo, se analizó cómo responde el sistema ante datos incorrectos, cortes de conexión y acciones que se repiten, con la intención de identificar fallas críticas o errores lógicos.

Se encuentra documentado en el Anexo X de este trabajo tanto el diseño de casos de prueba como la evidencia de su ejecución (resultados conseguidos, capturas y reportes de la consola de Flutter).

c) Pruebas de usabilidad con usuarios objetivo:

Se aplicaron pruebas piloto con estudiantes universitarios afines al perfil del buyer persona definido previamente. Los usuarios interactuaron con la app durante un tiempo determinado y luego brindaron retroalimentación sobre la experiencia general, diseño visual, facilidad de uso y comprensión de la lógica del juego. Estos comentarios permitieron identificar ajustes en el diseño, textos, y ritmo de notificaciones para optimizar la interacción emocional y la adherencia al hábito.

IV. Evaluación y recomendaciones

Una vez implementada la primera versión funcional de Sleepi, se llevó a cabo un proceso de evaluación orientado a medir la efectividad de la aplicación en términos de experiencia de usuario, comprensión del sistema de gamificación y percepción emocional del personaje virtual. Esta fase incluyó también la elaboración de recomendaciones para mejoras futuras.

a) Evaluación cualitativa de la experiencia de usuario:

Se utilizaron métodos exploratorios como la observación directa y entrevistas breves a usuarios universitarios que probaron la aplicación. Se evaluaron aspectos como facilidad de navegación, comprensión de los mensajes narrativos, claridad de las funciones y percepción del impacto emocional generado por la

mascota virtual. Se identificaron puntos fuertes como la empatía con el personaje y la motivación generada por las recompensas, así como áreas a mejorar en la presentación de alertas y ajustes de horario.

b) Análisis de retroalimentación para ajustes funcionales:

La información obtenida fue clasificada por temas (interfaz, usabilidad, narrativa, ritmo de juego), lo que permitió ajustar ciertos elementos de diseño, como la simplificación del flujo de registro de hábitos y la adaptación de textos narrativos más naturales y cercanos al lenguaje de los usuarios. También se mejoró el balance del sistema de puntos para que la recompensa fuera más progresiva y coherente con los cambios de comportamiento.

c) Recomendaciones para futuras versiones:

Se recomienda integrar funciones avanzadas como el uso de sensores de sueño (vía Google Fit o Apple Health), mayor personalización de la mascota, notificaciones dinámicas según el historial del usuario, y un sistema de estadísticas más visual. Además, se sugiere la realización de una evaluación cuantitativa con una muestra más amplia que permita medir el impacto de la app sobre los hábitos de sueño durante un periodo prolongado. Estas acciones pueden ampliar el alcance de Sleepi y reforzar su potencial como herramienta de bienestar.

1.8 OBJETIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN

El objetivo principal fue crear una versión funcional mínima (MVP) de la aplicación móvil Sleepi, para la integración entre los elementos de gamificación y los registros de hábitos de sueño mediante una interfaz accesible y emocionalmente conectada para estudiantes universitarios.

Esta implementación busca asegurar que los componentes esenciales —como el registro de usuario, monitoreo de sueño, sistema de puntos, cambio de estados del personaje virtual y notificaciones narrativas funcionen de manera estable y coherente con el diseño conceptual. Además, la implementación persigue facilitar una evaluación inicial del impacto emocional y motivacional de la app en los usuarios, como base para futuras iteraciones y mejoras.

2 CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Importancia del sueño en rendimiento académico y salud

El sueño no es una pérdida de tiempo: es un proceso activo de reparación cerebral, consolidación de la memoria y regulación emocional. Lo describe como “la fuerza preeminente de la salud, junto con la dieta y el ejercicio” (Walker, 2018, p. 24).

Una meta-análisis de 19 estudios y más de 1 900 personas encontró que la privación de sueño reduce drásticamente el rendimiento cognitivo, decrece la reacción motora y aumenta el riesgo de errores graves (Pilcher & Walford, 1996, n.p.).

Entre estudiantes universitarios, el sueño de buena calidad, con una duración de 7 a 9 horas y horarios consistentes, se relaciona con mejor desempeño académico, mejor memoria y menor ansiedad. De hecho, mostraron con datos objetivos que hasta un 25 % de la variabilidad en calificaciones puede explicarse por patrones regulares de sueño, sin que importe tanto cuánto se duerma la noche anterior (Okano *et al.*, 2019).

Por otro lado, el déficit crónico de sueño se asocia con mayor prevalencia de tensión, irritabilidad, depresión, disminución de la concentración y abandono estudiantil, especialmente en poblaciones universitarias (Mbous *et al.*, 2022).

En estudiantes de ciencias de la salud, quedó demostrado que más del **88 %** dormía mal, y que estos patrones eran independientes de la carga académica (Jabeen *et al.*, 2025).

2.2 Intervenciones educativas y tecnologías móviles para mejorar el sueño

La educación en higiene del sueño, con talleres y guías prácticas, ha demostrado mejorar significativamente la calidad del descanso en jóvenes universitarios (usa el índice PSQI combinado con rastreadores como Fitbit) (Issa *et al.*, 2023).

La salud digital (mHealth) también ha sido evaluada: una aplicación de monitoreo personal mejoró scores de salud mental en estudiantes tras 2 semanas de uso, si bien se requieren diseños más rigurosos para evaluar efectos sobre sueño (Kajitani *et al.*, 2020).

Aplicaciones móviles para el sueño han sido ampliamente categorizadas: O muchos son aceptadas por los usuarios, pero su validez en fases específicas del sueño sigue siendo limitada (Karasneh *et al.*, 2022).

Una revisión de **gamificación en apps de salud y rehabilitación**, mostró que alrededor del 80 % de estas apps logra mejorar conocimiento, motivación y adherencia en contextos de salud (Bas-Sarmiento *et al.*, 2025). Además, observaron cambios positivos en actividad física sostenida mediante elementos gamificados (Yu *et al.*, 2025).

2.3 Diseño y adopción de apps móviles: Flutter y backend no relacional

Elegir una arquitectura tecnológica adecuada influye directamente en la escalabilidad y en la rapidez de iteración del proyecto. En 2025, Flutter ha sido reconocida como una de las opciones más utilizadas por desarrolladores para crear aplicaciones móviles robustas y con una experiencia de usuario consistente, destacándose frente a React Native por su rendimiento y facilidad de mantenimiento (TekRevol, 2025).

Por su parte, Supabase, como alternativa open-source a Firebase, integra autenticación, base de datos SQL (Postgres), storage y funciones serverless, lo cual facilita construir un backend sencillo sin infraestructuras dedicadas (Supabase docs, actualizado 2024-2025, n.p.).

2.4 Gamificación como estrategia de cambio de hábitos

La gamificación no es solo diversión, sino una herramienta de compromiso. Meta-análisis recientes de aplicaciones móviles con gamificación reportaron una mejora significativa en hábitos de salud, como seguimiento de tareas o ejercicio (Nishi *et al.*, 2024).

Por ejemplo, un estudio examinó retos de pasos diarios y encontró un aumento promedio del 23 % en actividad física en usuarios con modalidad competitiva dentro de la app (Shameli *et al.*, 2017).

En salud mental universitaria, evidenciaron que apps con elementos de juego redujeron síntomas depresivos en jóvenes, comparadas con versiones sin gamificación (Six *et al.*, 2021).

2.5 Diseño emocional y prototipado UX

De forma breve y efectiva, Sleepi incorpora el diseño emocional para generar conexión, motivación y adherencia en sus usuarios. Aplica los tres niveles de Norman (2004) como marco conceptual:

- **Visceral:** estética, colores y estilo emocional que refuerzan la empatía con la mascota digital.
- **Conductual:** interacciones fluidas, microfeedback y botones lúdicos que facilitan el manejo del puntaje.
- **Reflexivo:** narrativa de progreso y logros que refuerzan el compromiso a largo plazo.

Según Norman (2004), los productos bien diseñados en estos tres niveles favorecen una experiencia positiva y duradera.

Aplicado a Sleepi, se destacan:

- Interfaz visual intuitiva y amigable.
- Mascota virtual que cambia con el puntaje del usuario.
- Microanimaciones y mensajes de desbloqueo que refuerzan el hábito del sueño.

2.6 Modelo de interacción y sistema de puntuación

La aplicación Sleepi se diseñó para motivar el autocuidado mediante un bucle de retroalimentación sencilla y efectiva: los hábitos diarios del usuario influyen directamente en el puntaje, que a su vez modifica el estado emocional de la mascota virtual (mascota tipo Tamagotchi). Esta interacción está alineada con los principios de gamificación para favorecer la adherencia y los cambios conductuales en salud digital (Deterding *et al.*, 2011).

2.6.1 Fundamentos teóricos de la gamificación y refuerzo en salud digital

- Teoría del Refuerzo Operante: la asignación de puntos por conductas saludables actúa como refuerzo positivo, lo que favorece su repetición.
- Gamificación adaptada a salud: meta-análisis recientes muestran que usar elementos como puntajes, progresión visual y personajes puede eficientemente promover adherencia en apps de salud (Nishi *et al.*, 2024).

En resumen, este modelo de interacción y puntaje combina evidencia empírica con diseño emocional, ofreciendo a *Sleepi* una base teórica sólida para motivar hábitos de sueño saludables en estudiantes universitarios.

2.7 Marco conceptual ampliado: cambio de conducta en mHealth

Las intervenciones digitales eficaces combinan mecánicas de juego con principios de cambio de conducta. En Sleepi se integran tres marcos que se refuerzan entre sí:

2.7.1 Modelo COM-B (Capability–Opportunity–Motivation → Behavior)

- **Capacidad (C):** la app reduce carga cognitiva mediante formularios binarios (sí/no) y mensajes breves; provee educación micro-dosificada sobre higiene del sueño en el momento oportuno.
- **Oportunidad (O):** recordatorios configurables y una interfaz que sugiere horarios consistentes crean contextos favorables para acostarse; el registro simple antes de dormir disminuye la fricción.
- **Motivación (M):** el **refuerzo emocional** de la mascota (estado feliz/cansado/triste) y los puntos diarios convierten los avances en señales visibles, aumentando la expectativa de resultado.

Implicación: Sleepi no solo “mide”, sino que modifica condiciones para que el comportamiento deseado sea más probable.

2.7.2 Teoría de la Autodeterminación (SDT)

- **Autonomía:** metas de sueño editables, posibilidad de desactivar notificaciones y feedback no punitivo fomentan la elección voluntaria.
- **Competencia:** barras de progreso semanales y mensajes específicos (“dormiste 6 h, objetivo 7 h”) fortalecen la percepción de eficacia.
- **Relación:** la mascota actúa como “otro significativo” simbólico; su estado refleja cuidado/descuidado y despierta empatía.

Implicación: al satisfacer estas necesidades psicológicas básicas, aumenta la adherencia sostenida.

2.7.3 Modelo de Comportamiento de Fogg (B=MAP)

Según el modelo de comportamiento de Fogg, para que una conducta se produzca es necesario que tres elementos se alineen: motivación (M), habilidad (A) y disparadores (P). Para Sleepi, cada componente se incorpora de la forma siguiente:

- **Motivación (M):** Se potencia mediante la narrativa emocional de la mascota y el sistema de logros, lo cual crea en el usuario una conexión afectiva y un constante estímulo para sostener costumbres de sueño saludables.
- **Habilidad (A):** La aplicación está configurada para que las acciones necesarias sean rápidas y sencillas. Por ejemplo, la miniencuesta diaria tiene una duración de menos de 30 segundos y se puede guardar con un solo toque, lo que disminuye las barreras de uso.
- **Disparadores (P):** Además de recordatorios vinculados a las rutinas de la noche, que funcionan como llamados oportunos a la acción, se emplean notificaciones personalizadas y narrativas, como "¡Hora de dormir, yo también me voy a acostar!".

Implicación: Si se programan los disparadores en momentos en que el usuario tiene una alta habilidad percibida (por ejemplo, cuando está en su rutina de acostarse), se incrementa la probabilidad de que ocurra el comportamiento deseado, lo cual ayuda a convertir la conducta hacia hábitos de sueño más estables.

2.7.4 Taxonomía de Técnicas de Cambio de Conducta (BCTs) aplicada

Tabla 1. Aplicación de la Taxonomía de Técnicas de Cambio de Conducta (BCTs) en Sleepi

Técnica (BCT)	Implementación en Sleepi	Objetivo
Establecimiento de metas	Meta de horas/semana editable	Autonomía/compromiso
Feedback sobre desempeño	Puntaje diario y estado de mascota	Competencia
Recompensas	Desbloqueables estéticos	Refuerzo positivo
Auto-registro	Encuesta nocturna y registro de horas	Conciencia situacional
Recordatorios/cues	Notificaciones narrativas	Adherencia
Reestructuración ambiental	Sugerencias de horario, luz y ruido	Oportunidad

2.8 Consideraciones de accesibilidad y diseño inclusivo en Sleepi

El éxito de una app de salud no depende solo de su funcionalidad, sino de que todas las personas puedan usarla sin barreras. En Sleepi se adopta un enfoque de diseño inclusivo, alineado con buenas prácticas inspiradas en WCAG 2.2 (nivel AA) y guías de accesibilidad móvil de Android/iOS. Esto es especialmente relevante en mHealth: usuarios con fatiga, somnolencia o estrés cognitivo requieren interfaces claras, legibles y predecibles.

Tipografía y legibilidad. Se prioriza un tamaño base de texto ≥ 16 sp y compatibilidad con escalado del sistema (Dynamic Type/Font scaling). Se mantiene un contraste mínimo 4.5:1 entre texto y fondo en todos los estados; los textos críticos (errores, confirmaciones) alcanzan contraste reforzado. Los párrafos son cortos (2–4 líneas) y los botones usan verbos de acción (“Guardar”, “Ir a dormir”).

Colores y señales redundantes. Los estados (p. ej., mascota “triste” o “feliz”) no dependen solo del color: siempre hay iconografía y texto de apoyo (“Dormiste 6 h; intenta mejorar hoy”). La paleta evita combinaciones problemáticas para daltonismo (rojo–verde puro) y ofrece modo oscuro con contraste suficiente.

Tamaño táctil y foco. Los Controles principales tienen área mínima de 44×44 dp y separación adecuada para evitar toques accidentales. El orden de navegación sigue el flujo visual y se mantiene consistente entre pantallas; se evita mover componentes clave (botón principal) entre estados.

Lectores de pantalla y etiquetas. Todos los elementos interactivos incluyen etiquetas semánticas (aria-label/semantics en Flutter):

- Botones: “Iniciar sesión”, “Enviar enlace de recuperación”.
- Gráficos: descripción breve (“Horas dormidas en los últimos 7 días”).
- Mascota: etiqueta dinámica (“Mascota triste—dormiste 6 h”).
- Se ocultan de la accesibilidad los elementos puramente decorativos.

La validación se lleva a cabo de manera concreta y en línea, mostrando mensajes claros como “El correo no es válido”. Los placeholders no reemplazan las etiquetas persistentes, lo cual garantiza la

accesibilidad y la comprensión. Cuando se almacena la información, aparece una confirmación que es visible y que puede ser leída por lectores de pantalla. Esto se logra a través de un snackbar que usa Semantics y announce, asegurando así una retroalimentación inclusiva.

Reducción de carga cognitiva. La mini-encuesta usa controles binarios (sí/no) con textos simples. Se limita el número de decisiones por pantalla. Las notificaciones están redactadas en tono positivo, sin alarmismo, y se evita enviar más de un recordatorio por franja nocturna.

Movimiento y animaciones. Las micro-animaciones se mantienen < 300 ms y respetan la preferencia del sistema “reducir movimiento”; en ese caso se alternan por fundidos suaves o estados estáticos equivalentes.

Privacidad visible. En el onboarding se explica qué datos se guardan, para qué y por cuánto tiempo, con acceso directo a “Eliminar cuenta y datos”. Se minimiza la recolección: horas de sueño y hábitos auto-reportados; no se capturan ubicaciones ni datos sensibles.

2.8.1 Lista de verificación aplicada

La lista de verificación que viene a continuación fue creada con base en las heurísticas de usabilidad móvil (Nielsen, 1994), los estándares de accesibilidad digital (W3C - Web Content Accessibility Guidelines, WCAG 2.1) y las mejores prácticas sugeridas por la comunidad de desarrollo Flutter. Su finalidad es asegurar que la aplicación Sleepi brinde una experiencia accesible, comprensible e inclusiva para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades cognitivas, motrices o visuales.

- Contraste de texto $\geq 4.5:1$ en todos los estados.
- Botones táctiles ≥ 44 dp y foco visible.
- Etiquetas accesibles en botones, iconos y gráficos.
- Validación y mensajes de error específicos y legibles.
- Confirmaciones de guardado anunciadas por lector de pantalla.
- Respeto a “tamaño de fuente del sistema” y “reducir movimiento”.

- Redundancia de señales (color + icono + texto).
- Onboarding con aviso de privacidad claro y opción de borrado.

2.8.2 Herramientas y métricas

Para asegurar cumplimiento continuo se propone: Android Accessibility Scanner, TalkBack/VoiceOver walkthroughs por tareas (registro, encuesta, guardar sueño), pruebas de contraste con verificadores y una métrica interna de toques por tarea (objetivo: ≤ 3 toques para registrar el sueño; ≤ 30 s para completar la encuesta).

2.8.3 Próximos pasos

Este segmento expone acciones sugeridas para las siguientes iteraciones de la aplicación, fundamentadas en las conclusiones preliminares y en las mejores prácticas de accesibilidad digital. Su objetivo es dejar un registro de una hoja de ruta para mejoras que posibilite el avance del prototipo hacia una versión más escalable, estandarizada e inclusiva.

- Auditoría de accesibilidad con 3 a 5 participantes, entre ellos usuarios que utilicen un lector de pantalla o texto en tamaño grande, para confirmar la experiencia real de usabilidad inclusiva.
- Para asegurar que se pueda leer en diversos contextos de visualización, se ajustan los contrastes en las barras de progreso y tarjetas cuando están en modo oscuro.
- Documentación de estándares de diseño, incluyendo tokens de color, tamaños, espaciados y roles semánticos, de modo que se establezca una guía clara para desarrolladores y diseñadores en futuras versiones.

3. CAPITULO 3

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Actividades de la planificación

El objetivo de este capítulo es organizar y describir las acciones, herramientas y recursos necesarios para el desarrollo de la aplicación Sleepi. La planificación permite establecer una hoja de ruta clara para alcanzar el objetivo general de la tesis: implementar una aplicación gamificada que promueva hábitos de sueño saludables en estudiantes universitarios.

3.2 Metodología de desarrollo

Se adoptó una metodología de desarrollo ágil adaptada, organizada por fases iterativas que permitieron avanzar progresivamente desde el diseño conceptual hasta las pruebas funcionales. Aunque se trabajó de forma individual, se utilizaron principios de SCRUM como planificación por sprints, prototipado temprano y validación continua.

3.3 Cronograma de actividades

Tabla 2. Cronograma de actividades de desarrollo del proyecto Sleepi

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Revisión documental		X	X					
Diseño en Adobe XD		X	X					
Configuración de Supabase			X	X				
Desarrollo en Flutter			X	X	X			
Integración de lógica y pruebas				X	X	X	X	X

3.4 Recursos técnicos y humanos

El desarrollo de Sleepi requirió el uso de herramientas modernas de programación, diseño y backend. Además, se contó con usuarios piloto que brindaron retroalimentación durante la fase de pruebas.

Tabla 3. Recursos técnicos y humanos utilizados en el desarrollo de Sleepi

Recurso	Función principal
Flutter	Desarrollo de interfaz y lógica de la aplicación.
Supabase	Backend: autenticación, base de datos y almacenamiento.
Adobe XD	Diseño UX/UI y flujo de navegación.
Android Studio	Emulador y pruebas de ejecución.
Usuarios piloto	Evaluación temprana de funcionalidad.

3.5 Arquitectura general del sistema

La arquitectura de Sleepi se basa en tres capas principales:

- Capa de presentación: interfaz desarrollada en Flutter, muestra la mascota, los formularios y las recompensas.
- Capa lógica: lógica del puntaje, actualización de estado del personaje y control de flujo.
- Capa de datos (backend): gestionada mediante Supabase, que proporciona autenticación segura y almacenamiento de registros de sueño.

3.6 Arquitectura general del sistema

3.6.1 Lógica de puntaje

El sistema concede o resta puntos según comportamientos clave relacionados con el sueño. Se considera la frecuencia y consistencia del usuario, tal como recomienda Lieder et al. (2024) en su propuesta de gamificación optimizada para promover mantenimiento de hábitos:

Tabla 4. Lógica de asignación de puntaje en Sleepi según hábitos de sueño

Comportamiento saludable	Puntos asignados
Dormir ≥ 7 h	+3
5–6 horas de sueño	+1
Uso de móvil antes de dormir	–1
Consumo de cafeína o cenas pesadas	–1
Horario irregular de sueño	–1

La puntuación diaria determina el **estado emocional de la mascota**:

- ≥ 3 puntos $\rightarrow$ mascota feliz
- 0 a 2 puntos $\rightarrow$ mascota cansada
- –1 a –3 puntos $\rightarrow$ mascota triste
- –4 o menos $\rightarrow$ mascota enferma

3.6.2 Flujo de interacción y refuerzo emocional

La interacción diaria sigue este flujo:

1. El usuario registra horas de sueño y hábitos desde la app.
2. La app calcula el puntaje según las reglas anteriores y guarda los datos en Supabase.
3. Basado en el puntaje, la mascota cambia de expresión al abrir la app o al despertar.
4. El usuario recibe un mensaje adaptado al estado (“Necesito un descanso”, “Bien hecho”, etc.).

5. Si el puntaje positivo se mantiene por varios días, se activa un logro visual desbloqueable.

Este diseño crea un **bucle emocional diario**, donde la mascota actúa como espejo del comportamiento del usuario, reforzando la responsabilidad personal mediante la conexión afectiva (efecto Tamagotchi).

3.7 Requerimientos funcionales del sistema

Tabla 5. Requerimientos funcionales implementados en el sistema Sleepi

Código	Requerimiento	Estado
RF-01	Registro e inicio de sesión con Supabase Auth	Implementado
RF-02	Registro diario de hábitos de sueño	Implementado
RF-03	Evaluación del puntaje y estado de la mascota	Implementado
RF-04	Visualización del estado emocional del personaje	Implementado

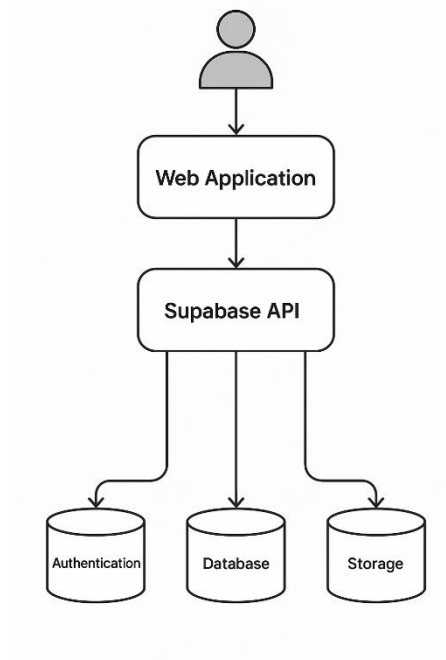


Figura 1. Arquitectura general de integración con Supabase

3.8 Arquitectura general del sistema

3.8.1 Estrategia de pruebas

La arquitectura de Sleepi se compone de tres capas fundamentales que colaboran entre sí para asegurar el buen funcionamiento del prototipo:

- **Capa de presentación (frontend):** Gestiona la interacción con el usuario y está desarrollada en Flutter. Contiene un panel de progreso, una encuesta sobre hábitos, pantallas para registrarse e iniciar sesión, un registro de horas dormidas y la visualización de la mascota virtual.
- **Capa lógica de negocio:** Ejecuta la lógica de puntuación y gestiona los estados de la mascota. Esta capa tiene la responsabilidad de procesar los datos relacionados con horas y hábitos de sueño, convirtiéndolos en estados emocionales y puntuaciones.
- **Capa de datos (backend):** Basada en Supabase, la cual ofrece almacenamiento seguro, autenticación y una base de datos relacional en PostgreSQL. Los datos sobre el sueño, las encuestas y los usuarios se almacenan aquí.

El flujo general del sistema se da de la siguiente manera:

1. El usuario interactúa con la aplicación (capa de presentación).
2. Los datos que se introducen son enviados a la lógica comercial para determinar las puntuaciones y poner al día el estado de la mascota.
3. Se asegura la persistencia y sincronización en tiempo real al almacenar y recuperar los datos mediante Supabase (capa de datos).
4. El usuario recibe la información procesada a través de notificaciones narrativas y retroalimentación visual.

Esta arquitectura modular posibilita aumentar la capacidad de la aplicación en versiones posteriores, añadir funciones nuevas y asegurar la protección de los datos a través de políticas de acceso y cifrado durante el tránsito.

3.8.2 Matriz de casos críticos

Tabla 6. Matriz de casos críticos en el sistema Sleepi

ID	Caso	Paso clave	Resultado esperado
INT-01	Guardado de encuesta sin conexión	Completar y reintentar	Mensaje de error claro y reintento exitoso
INT-02	Repetición de envío	Enviar dos veces	Evitar duplicados
UI-03	Texto largo en notificaciones	Vista de bandeja	No truncar mensaje importante
SEC-04	Acceso a datos de otro usuario	Forzar id distinto	Acceso denegado por RLS

3.8.3 Criterios de aceptación (MVP)

Se definieron los siguientes criterios de aceptación para determinar que el prototipo mínimo viable (MVP) de Sleepi satisface las especificaciones establecidas:

- El almacenamiento de datos debería tener una tasa de éxito del 99 % o más cuando las condiciones de conexión sean estables.
- El tiempo de respuesta para operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) debe ser menor a 800 milisegundos.
- La cobertura de pruebas unitarias en la lógica del cálculo de puntaje debe llegar, como mínimo, al 85 %.

- No debe haber errores críticos o bloqueadores que detengan el flujo fundamental de la aplicación (registro → inicio de sesión → encuesta → registro del sueño → progreso).

4. CAPITULO 4

ARQUITECTURA TÉCNICA

4.1 Descripción general del desarrollo

La aplicación Sleepi fue desarrollada con el framework Flutter, permitiendo compatibilidad multiplataforma (principalmente Android). Para el backend se utilizó Supabase, que ofrece servicios de autenticación, base de datos relacional (PostgreSQL) y almacenamiento en la nube.

El desarrollo se estructuró en módulos funcionales:

- Sistema de autenticación (registro, login y logout).
- Registro de datos de sueño y hábitos nocturnos.
- Lógica de puntuación basada en la calidad del sueño.
- Actualización del estado de la mascota virtual según el puntaje.
- Visualización del progreso y mensajes motivacionales.

4.2 Configuración de Supabase

Se creó un proyecto en <https://app.supabase.com> y se configuraron las siguientes tablas clave:

- Usuarios: gestionados por supabase.auth.
- sleep_data: almacena horas de sueño registradas.
- sleep_survey: almacena los hábitos antes de dormir.

4.3 Estructura del proyecto Flutter

El proyecto se dividió en carpetas por pantallas (screens) y lógica (utils y services).

lib/screens/ incluye:

- login_screen.dart
- signup_screen.dart
- profile_screen.dart
- progress_screen.dart
- survey_screen.dart
- sleepi_happy_game.dart
- mascota_awake_game.dart

lib/utils/ contiene:

- Archivos de colores, constantes y helpers para puntaje.

4.4 Autenticación con Supabase Auth

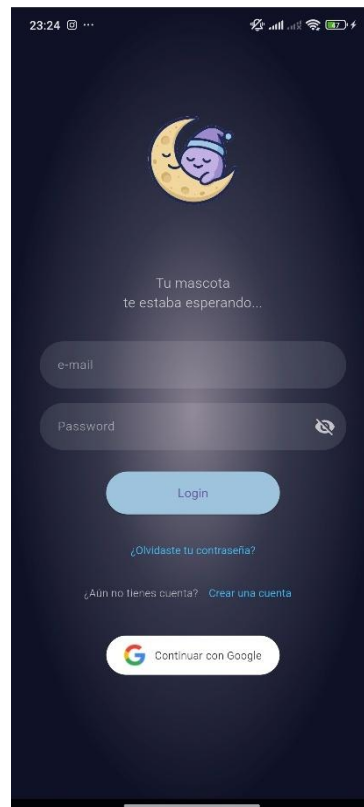


Figura 2. Pantalla de inicio de sesión en la aplicación Sleepi

4.5 Registro de hábitos y puntaje

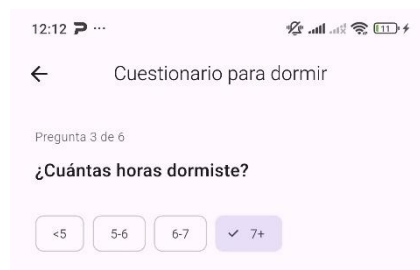


Figura 3. Interfaz del cuestionario de sueño en la aplicación Sleepi

4.6 Evaluación del estado de la mascota



Figura 4. Estados emocionales de la mascota virtual según el puntaje de sueño

4.7 Arquitectura técnica detallada y políticas de seguridad

4.7.1 Esquema de datos propuesto

La base de datos fue creada en Supabase (PostgreSQL) con una metodología relacional. Además de estar relacionado con el módulo nativo de usuarios (`auth.users`), el modelo incluye tres tablas principales: `sleep_data`, `sleep_survey` y `daily_score`.

- **sleep_data:** Registra la duración objetiva del sueño del usuario.
- **sleep_survey:** Almacena hábitos previos al dormir (ej. cafeína, celular, ruido).
- **daily_score:** Consolida el puntaje diario con base en los registros anteriores.

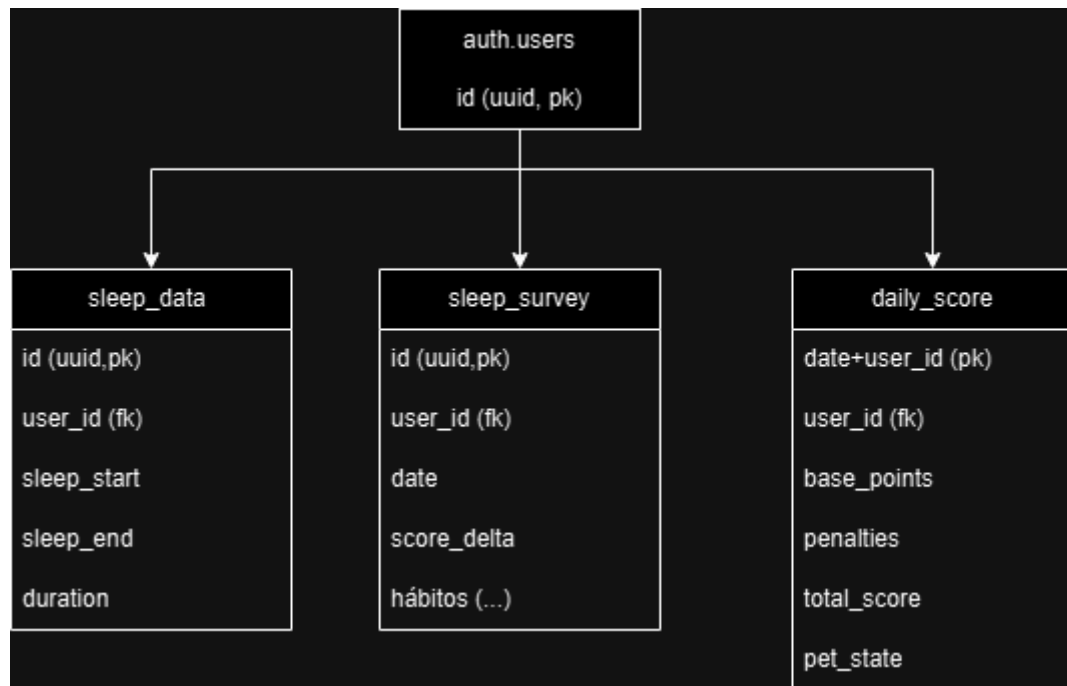


Figura 5. Diagrama entidad-relación (DER) propuesto para el sistema Sleepi.

4.7.2 Políticas RLS (Row-Level Security)

- Enable RLS en las tres tablas.
- Policy select/insert/update donde `user_id = auth.uid()`; prohibido delete salvo petición de borrado total de cuenta.
- Validar en base de datos que `sleep_end > sleep_start` y que solo exista un registro por fecha en `sleep_survey`.

4.7.3 Flujo de datos y estado (Flutter)

- Patrón MVVM con ChangeNotifier/Riverpod.
- Repositorios desacoplados de UI: AuthRepository, SleepRepository, SurveyRepository.
- Manejo offline básico: cola de operaciones y reintentos exponenciales.
- Trazas mínimas (eventos anónimos) para métricas de uso.

4.7.4 Privacidad y cumplimiento

- Cifrado en tránsito (HTTPS) y tokens con rotación.

- Minimización de datos: no se recolectan datos médicos sensibles ni ubicaciones.
- Aviso claro en onboarding: propósito, almacenamiento, derechos del usuario y eliminación de cuenta/datos.

4.8 Evaluación formativa del MVP

4.8.1 Cumplimiento de funcionalidades

Esta tabla resume las funcionalidades clave del MVP e indica que todas las funciones planificadas ya están operativas correctamente:

Tabla 7. Verificación del cumplimiento de funcionalidades clave del MVP

Funcionalidad	Comportamiento esperado	Resultado en pruebas actuales	Estado
F1. Registro de usuario	Éxito al registrar una nueva cuenta	Registro vía correo o Google exitoso y validado	Hecho
F2. Inicio de sesión persistente	Mantiene la sesión activa al reiniciar	Login automático tras el primer acceso	Hecho
F3. Registro de sueño	Guarda horas de sueño en Supabase	Entradas registradas correctamente en la base de datos	Hecho
F4. Evaluación de hábitos	Mascota cambia según registros diarios	La lógica determina puntajes con precisión	Hecho
F5. Cambio de estado de mascota	Visualización emocional coherente	Mascota presenta estados “feliz”, “cansada”, “triste” o “enferma”	Hecho
F6. Notificaciones narrativas	Mensajes automáticos y contextuales	Push activadas y narrativas enviadas	Hecho
F7. Vista de progreso semanal	Panel con resumen visual del desempeño	Se muestra gráfico de barras con puntajes semanales	Hecho

4.8.2 Resultados de pruebas funcionales

Todas las pruebas funcionales fueron realizadas por el autor del proyecto en su propio dispositivo Android, siguiendo múltiples escenarios (registro de diferentes hábitos, diversas horas de sueño, acceso recurrente, etc.). En base a estas pruebas, se detectaron y solucionaron errores lógicos, visuales y de flujo hasta lograr el funcionamiento completo.

Se comprobó que:

- El sistema de notificaciones se activa de forma automática a la hora programada.
- El cálculo de puntaje y cambio de estado de la mascota siempre responde lógicamente a los cambios en datos de sueño y hábitos.
- La escritura y lectura de datos en Supabase es consistente y eficiente.

4.8.3 Recomendaciones para implementación futura

Tomando en cuenta la autoevaluación del MVP y las restricciones de haber llevado a cabo pruebas solamente con el programador, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras iteraciones del proyecto:

- Hacer pruebas de usabilidad con usuarios ajenos: Para verificar la percepción general, la facilidad de uso de la aplicación y la conexión emocional con la mascota virtual, es necesario incluir a un mínimo de cinco personas del perfil objetivo.
- Establecer un sistema para registrar sesiones y errores: habilitar registros automáticos que posibiliten detectar fallos no evidentes durante el uso personal.

- Recoger opiniones cualitativas acerca de aspectos esenciales: analizar la aceptación y entendimiento de las notificaciones narrativas, la representación visual del avance y la lógica del sistema de puntuación.

Estas sugerencias forman un plan para fortalecer la validez técnica y optimizar la experiencia de usuario en las próximas versiones de Sleepi.

4.8.4 Lecciones aprendidas

1. Realizar múltiples escenarios de uso, incluso en un único dispositivo, permite detectar fallos funcionales más de lo que se espera.
2. Las notificaciones narrativas establecen un vínculo emocional fuerte: abrir la app tras recibir el mensaje aumentaba el compromiso.
3. El panel de progreso semanal refleja de forma intuitiva el avance, lo que motivó al desarrollador a mantener registros constantes.
4. La combinación de Flutter + Supabase + diseño emocional resultó efectiva para una app ágil, robusta y bien estructurada, incluso sin pruebas externas.

4.9 RESULTADOS Y MEJORAS

Este capítulo presenta los resultados obtenidos tras la implementación de *Sleepi*, considerando tanto el desarrollo funcional como la validación práctica con usuarios piloto.

4.9.1 Cumplimiento de objetivos

La tabla a continuación resume el rendimiento de las necesidades funcionales establecidas para el prototipo de *Sleepi*, que se originaron del objetivo general del proyecto.

Tabla 8. Evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto *Sleepi*

Requerimiento	Estado	Observaciones
Implementar app móvil funcional en Flutter	Cumplido	MVP completado con pantallas clave operativas
Integrar Supabase para autenticación y almacenamiento	Cumplido	Registro/login y guardado de datos funcional
Aplicar gamificación con mascota virtual	Cumplido	Mascota cambia de estado según puntaje
Evaluar funcionalidad con usuarios	Parcial	Pruebas piloto con 3 usuarios, se sugiere ampliar muestra
Reforzar hábitos de sueño mediante feedback visual	Cumplido	Se observó conexión emocional con el personaje

4.9.2 Resultados del MVP

El prototipo de *Sleepi* mostró el siguiente funcionamiento satisfactorio durante las pruebas funcionales en Android:

- Flujo de login/registro estable y validado.
- Registro de hábitos diario sin errores críticos, con almacenamiento correcto en Supabase.

- Cálculo del puntaje y estado emocional de la mascota coherente con los registros ingresados.

Estos resultados corroboran la funcionalidad básica sugerida en el MVP, lo que asegura que la aplicación es factible a nivel técnico y que está en concordancia con los requisitos establecidos.

4.9.3 Impacto en los usuarios piloto

En una prueba informal con tres estudiantes universitarios:

- Todos comprendieron el propósito de la aplicación sin necesidad de explicación.
- Los tres se mostraron motivados por el personaje virtual.
- Indicaron que el sistema de puntuación era claro y útil.
- Uno sugirió implementar un recordatorio automático diario.
- Otro mencionó que le gustaría ver cómo ha mejorado a lo largo de la semana.

Los resultados detallados de estas pruebas piloto se incluyen en el Anexo E de este documento.

4.9.4 Indicadores técnicos alcanzados

Tabla 9. Indicadores técnicos alcanzados en el desarrollo del prototipo Sleepi

Indicador	Resultado
Autenticación funcional con Supabase	Logrado
Almacenamiento de datos en tablas personalizadas	Logrado
Sistema de puntaje y evaluación del estado	Logrado
Diseño UI basado en Adobe XD implementado	Logrado

Indicador	Resultado
Progreso visual semanal	Logrado

5. CONCLUSIONES

Conclusión General:

La creación y puesta en marcha de Sleepi evidenció que es posible, desde el punto de vista técnico, implementar una aplicación gamificada para fomentar prácticas sanas de sueño en alumnos universitarios, incorporando retroalimentación emocional y motivación lúdica.

Conclusiones por objetivos específicos:

1. Respecto al análisis del impacto del sueño y revisión de aplicaciones existentes:
 - a. Se observó que los universitarios presentan factores de riesgo frecuentes en sus rutinas de descanso, lo cual confirma la necesidad de una herramienta digital orientada hacia este grupo.
 - b. El análisis comparativo con aplicaciones como Calm y Sleep Cycle reveló que, a pesar de ser útiles, no tienen un enfoque emocional y de gamificación. Esto hace que Sleepi sea una opción más atractiva para los jóvenes.
2. Respecto al diseño de la arquitectura e interfaz gamificada:
 - a. La calidad del sueño se puede representar de modo intuitivo gracias a que el diseño de Sleepi incluye sistemas de puntos, logros y estados cambiantes de la mascota virtual.
 - b. El diseño emocional y la interfaz gráfica de la mascota demostraron capacidad para crear empatía con el usuario, lo cual estimuló la motivación para mejorar los hábitos.
3. Respecto a la implementación técnica con Flutter y Supabase:
 - a. La estructura del prototipo demostró ser escalable y funcional, incorporando la administración de sesiones, la autenticación segura y el almacenamiento de datos en tiempo real.

- b. Para asegurar la compatibilidad en múltiples plataformas y que sea fácil incorporar futuras mejoras, fue apropiado elegir Flutter y Supabase.
- 4. Respecto a la evaluación de usabilidad y experiencia de usuario:
 - a. Las pruebas piloto evidenciaron que los usuarios comprendieron con facilidad la lógica de juego y la narrativa de la aplicación, valorando positivamente la interacción con la mascota.
 - b. Se identificaron áreas de mejora relacionadas con el ritmo de notificaciones y la simplificación de algunos flujos de registro, lo que servirá de base para iteraciones futuras.

6. RECOMENDACIONES

6.1.Recomendaciones técnicas (escala, seguridad, mantenimiento)

1. Realizar pruebas piloto con usuarios reales ($n \geq 5$)

Aunque el desarrollador realizó la mayoría de las pruebas, es esencial incluir participantes externos para evaluar usabilidad, política emocional del personaje y carga cognitiva. Esto incrementa la validez del estudio (Jakob, 2022).

2. Diseñar notificaciones push según buenas prácticas

Las notificaciones deben ser personalizadas, visualmente diferenciadas y enviadas en horarios convenientes, sin saturar al usuario ni generar dependencia tecnológica (Woodward, 2021).

3. Optimizar visualizaciones de los datos (engagement visual)

Los paneles de progreso semanales deben combinar gráficos sencillos (barras, pastel) con textos explicativos. Evitar sobrecarga de información y priorizar la comprensión rápida (Jakob, 2022; Deniz-Garcia *et al.*, 2023).

4. Escalar con arquitectura modular y segura

Para facilitar nuevas funciones, versiones o migraciones, se recomienda mantener capas separadas (UI, negocio, datos), usar control de versiones y prueba continua (Mobterest, 2024; Siddhi Infosoft, 2025).

5. Implementar robustas medidas de seguridad y privacidad

Asegurar que la app use siempre HTTPS, habilitar Row-Level Security en Supabase, validar entrada del usuario y encriptar datos sensibles ayuda a cumplir estándares internacionales (Supabase, 2025).

6.2.Recomendaciones de diseño, motivación y gamificación

6. Integrar técnicas efectivas de cambio de comportamiento (BCTs)

Basarse en técnicas validadas como retroalimentación, establecimiento de metas, planificación de acciones y modelado de conducta mejora resultados (Arroyo *et al.*, 2022).

7. Explorar elementos de gamificación social y competencia grupal

Personalizar retos en equipo o nivel de competencia puede aumentar la adherencia, especialmente en contextos universitarios (Wang *et al.*, 2023).

8. Respetar normativas relacionadas con salud y gamificación

Apps gamificadas en salud pueden requerir autorizaciones regulatorias (como MDR en Europa). Es recomendable identificar la clasificación correcta y asegurar cumplimiento legal desde etapas tempranas (Freyer *et al.*, 2024).

6.3.Recomendaciones de evaluación y sostenibilidad

7. Medición longitudinal del impacto en hábitos y salud del sueño

Incorporar cuestionarios validados, comparaciones de registros (antes vs después) y seguimiento en 1–3 meses permite evaluar la efectividad en calidad de sueño (Monachelli *et al.*, 2024).

8. Adoptar principios para un desarrollo digital sostenible y colaborativo

Se sugiere seguir prácticas como "design with the user", innovación abierta, reutilización de código y trabajo interdisciplinar, tal como recomienda la OMS (2023) y las 9 Principles for Digital Development (Deniz-Garcia *et al.*, 2023).

6.4 Recursos visuales sugeridos

Para fortalecer el valor académico de la investigación y ampliar la comprensión de la propuesta, se sugieren ciertos materiales visuales que respaldan el análisis teórico-práctico y la

presentación de los resultados. Estos recursos posibilitan que se comuniquen de forma clara aspectos pedagógicos, técnicos y de diseño, lo cual favorece la comparación con investigaciones anteriores y la explicación de la arquitectura del sistema.

A continuación, se muestra una tabla con los recursos visuales recomendados y su objetivo académico:

Tabla 10. Recursos visuales sugeridos y su propósito académico

Gráfico / elemento visual	Propósito académico
Infografía de tipos de notificaciones push	Mostrar timing, color, mensaje y frecuencia ideal
Diagrama modular de código y base de datos	Explicar la estructura escalable del sistema
Tabla con BCTs aplicados en Sleepi	Comparar con estudios existentes (Arroyo et al.)

7. BIBLIOGRAFIA

- Bani Issa, W., et al. (2023). Evaluation of the effectiveness of sleep hygiene education and Fitbit devices on quality of sleep and psychological worry among first-year college students. *Frontiers in Public Health*, 11, 11182758. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1182758>
- Bas-Sarmiento, P., Julián-López, C., Fernández-Gutiérrez, M., Poza-Méndez, M., & Marín-Paz, A. J. (2025). Gamified eHealth interventions for health promotion and disease prevention in children and adolescents: A scoping review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 397. <https://www.nature.com/articles/s41599-025-04670-w>
- Braddock, A., et al. (2024). Effectiveness of an mHealth app that uses financial incentives and gamification to motivate health behavior change in adolescents: Study protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*. <https://doi.org/10.2196/63505>
- Brown, M., Hooper, N., Eslambolchilar, P., & John, A. (2016). Gamification and adherence to web-based mental health programs: A systematic review. *JMIR Mental Health*, 3(3), e39. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27558893/>
- Dawson, J., Nee, R., Ramirez, C., Reyes, S., Sanchez, D., Sukhadia, T., & Bartlett, A. (2025). Gamification in mHealth apps for rehabilitation: Protocol for a scoping review. *JMIR Research Protocols*, 14, e63600. <https://doi.org/10.2196/63600>
- DesignLab. (2024, 28 de marzo). The impact of emotional design on user engagement. DesignLab Blog. <https://designlab.com/blog/impact-of-emotional-design-user-engagement>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. E. (2011). From game design elements to “gamefulness”: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Freyer, O. (2024). The regulatory status of health apps that employ gamification. *Scientific Reports*, 14, 71808. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39251786/>
- Ho, D. S. H., et al. (2025). The impact of gamification on smoking cessation outcomes: A meta-analysis. *BMC Digital Health*, 3, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s44247-025-00147-7>
- Hsu, S. H. (2025). Preliminary efficacy of a gamified mobile app for self-health management among post-COVID-era nurses: A pre-post study. *JMIR Serious Games*. <https://doi.org/10.2196/66262>

- Hydari, M. Z., Adjerid, I., & Striegel, A. D. (2023). Health wearables, gamification, and healthful activity. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.02767>
- Karasneh, R. A., Al-Azzam, S. I., Alzoubi, K. H., Hawamdeh, S., Jarab, A. S., & Nusair, M. B. (2022). Smartphone applications for sleep tracking: Rating and perceptions about behavioral change among users. *Sleep Science*, 15, 65–73. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20210007>
- Khaled, A., Saeed, M., & Jabeen, F. (2025). Poor sleep quality is common among medical students and associated with low academic performance. *BMC Medical Education*, 25, 267. <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-021-02544-8>
- Lieder, F., Wang, H., Che, X., et al. (2024). Gamification of behavior change: Mathematical principles and optimization in digital health interventions. *JMIR Serious Games*, 12, e43078. <https://doi.org/10.2196/43078>
- Ma, H., Wu, Q., Hu, K., Liu, J., Huang, Y., Liu, X., & Yang, Q. (2025). Scoping review of gamification in rehabilitation care of adults with chronic illnesses. *Nursing Research*, 74(3), 233–240. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000816>
- Monachelli, R., Kwon, J., & Vargas, N. (2024). Designing mHealth apps to incorporate evidence-based engagement methods. *International Journal of Medical Research*, 13, e51974. <https://doi.org/10.2196/51974>
- Nishi, S. K., Pan, Y., & Mäntylä, M. (2024). Gamification to improve user engagement with health apps: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 150, 107160. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8669581/>
- Nishi, S. K., Pan, Y., & Mäntylä, M. (2024). Use of gamification in mobile health apps increases physical activity: A systematic review and meta-analysis. *eClinicalMedicine*, 76, 102798. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102798>
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Books.
- Okano, K., Kaczmarzyk, J. R., Dave, N., Gabrieli, J. D. E., & Grossman, J. C. (2019). Sleep quality, duration, and consistency are associated with better academic performance in college students. *npj Science of Learning*, 4(1), 16. <https://www.nature.com/articles/s41539-019-0055-z>

- Pilcher, J. J., & Huffcutt, A. I. (1996). Effects of sleep deprivation on performance: A meta-analysis. *Biological Psychology*, 43(1), 65–75.
- TekRevol. (2025, 22 de mayo). *10 reasons why Flutter is the future of mobile app development*. TekRevol Blog. <https://www.tekrevol.com/blogs/flutter-is-the-future-of-mobile-app-development/>
- Sañudo, B., et al. (2024). A randomized controlled mHealth trial that evaluates social comparison-oriented gamification to improve health and well-being. *Patient Education and Counseling*.
<https://doi.org/10.1016/j.pec.2024.01.009>
- Shameli, A., Althoff, T., Saberi, A., & Leskovec, J. (2017). *How gamification affects physical activity: Large-scale analysis of walking challenges in a mobile application*. En *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion* (pp. 455–463).
<https://doi.org/10.1145/3041021.3054172>
- Six, S. G., Carroll, A., & Marsh, E. (2021). Evaluating the impact of gamification in a mobile mental health app: A randomized trial. *JMIR Mental Health*, 8(6), e23935.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37477955/>
- Supabase. (2025). Auth. Supabase Documentation. Recuperado el 4 de agosto de 2025 de
<https://supabase.com/docs/guides/auth>
- Supabase. (2025, julio 16). Improved security controls and a new home for security. Supabase Blog.
<https://supabase.com/blog/improved-security-controls>
- TekRevol. (2025, 22 de mayo). 10 reasons why Flutter is the future of mobile app development. TekRevol Blogs. <https://www.tekrevol.com/blogs/flutter-is-the-future-of-mobile-app-development/>
- Thomsen, M. (2025, 21 de mayo). Dart & Flutter momentum at Google I/O 2025. Medium (Flutter blog).
<https://medium.com/flutter/dart-flutter-momentum-at-google-i-o-2025-4863aa4f84a4>
- Walker, M. P. (2018). *Why we sleep: Unlocking the power of sleep and dreams*. Scribner

Imágenes

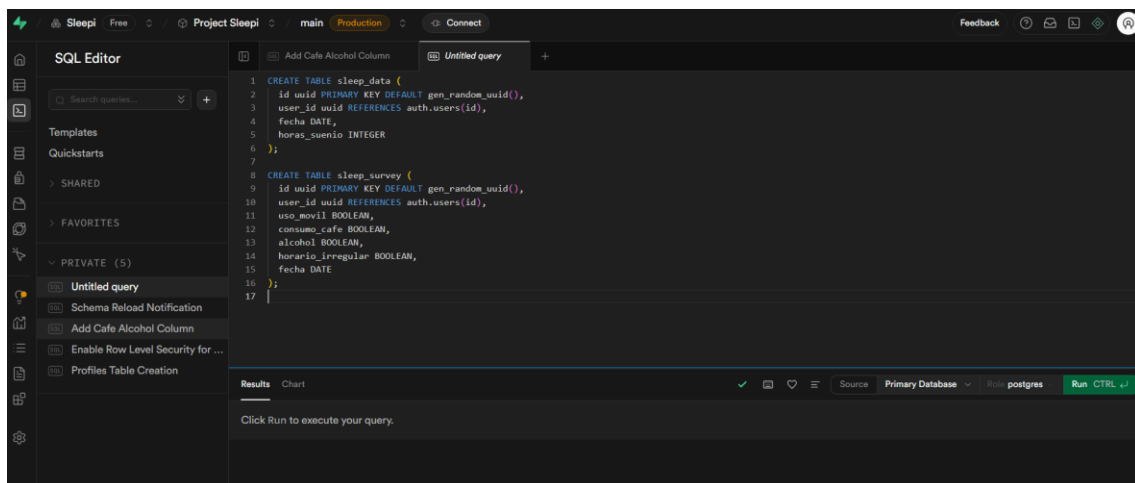


Figura 6. Creación de tablas en Supabase mediante SQL

	id	user_id	date	latencia	despertares	horas	estres	ambie...	cafe_alcohol
	1971755a-77ad-49ff-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-02	25	3	7	4	4	TRUE
	5e8dbade-4aaa-40-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	45	1	5	4	2	TRUE
	83ae155e-0ca2-47f-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	15	1	6	4	4	TRUE
	852af22e-8f69-49e-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	15	3	6	3	4	TRUE
	8e960568-216d-40-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	3	3	3	4	2	TRUE
	965eb818-c84a-45-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-06-27	25	2	6	3	4	TRUE
	968c4e05-9804-4c-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-06-27	25	2	7	3	3	TRUE
	a0b60016-22d9-43-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-16	30	1	6	4	2	TRUE
	a7be65e4-635e-4e-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-06-27	25	2	6	4	4	TRUE
	aeb62814-a6ce-4af-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-19	15	1	6	3	4	TRUE
	b41569ed-9882-4c-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-06-27	NULL	NULL	NULL	3	4	TRUE
	b88461dd-0c6f-417-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	45	3	5	4	4	TRUE
	bd291d74-909d-42-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-07-15	30	1	5	4	4	TRUE
	c482a950-295a-41f-fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	2025-06-27	NULL	NULL	NULL	3	3	TRUE

Figura 7. Visualización de datos registrados por el usuario en la tabla sleep_data

```
login_screen.dart X  mascota_awake_game.dart  sleepi_happy_game.dart  survey_screen.dart  home_screen.dart
lib > screens > login_screen.dart
14  class _LoginScreenState extends State<LoginScreen> {
191  }
192
193
194  Future<void> _login() async {
195    try {
196      final email = emailController.text.trim();
197      final password = passwordController.text.trim();
198
199      final res = await Supabase.instance.client.auth.signInWithPassword(
200        email: email,
201        password: password,
202      );
203
204      if (res.user != null) {
205        ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
206          SnackBar(content: Text('Inicio de sesión exitoso')),
207        );
208        Navigator.pushReplacement(context, MaterialPageRoute(builder: (_) => const HomeScreen()));
209      }
210    } on AuthException catch (e) {
211      ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
212        SnackBar(content: Text(e.message== 'Invalid login credentials'
213          ? 'Credenciales inválidas. Verifica tu correo y contraseña.'
214          : e.message,)),
215      );
216    } catch (e) {
217      ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
218        SnackBar(content: Text('Error inesperado: $e')),
219      );
220    }
221  }
222 }
223
```

Figura 8. Fragmento de código en Dart para autenticación con Supabase Auth

```
lib > screens > survey_screen.dart
13 class _SurveyScreenState extends State<SurveyScreen> {
14   _estres;
15   _cafeAlcohol;
16   _ambiente;
17
18   List<Map<String, dynamic>> getQuestions(bool modoDormir) {
19     final contexto = [
20       {
21         'id': 'estres',
22         'type': 'scale',
23         'text': '¿Qué tan estresado te sientes? (1-5)',
24         'min': 1,
25         'max': 5
26       },
27       {
28         'id': 'cafeAlcohol',
29         'type': 'yesno',
30         'text': '¿Tomaste café o alcohol en las últimas 6h?'
31       },
32       {
33         'id': 'ambiente',
34         'type': 'scale',
35         'text': '¿El dormitorio estaba cómodo? (1-5)',
36         'min': 1,
37         'max': 5
38       },
39     ];
40     if (modoDormir) return contexto;
41     return [
42       {
43         'id': 'latencia',
44         'type': 'options',
45         'text': '¿Cuánto tardaste en dormirte?',
46         'options': ['<10 min', '10-20 min', '20-40 min', '>40 min']
47       }
48     ];
49   }
50 }
51
```

Figura 9. Fragmento de código para el registro de hábitos previos al sueño

```

home_screen.dart X survey_screen.dart login_screen.dart mascota_awake
lib > screens > home_screen.dart
45  class _HomeScreenState extends State<HomeScreen> {
71    Future<void> cargarEstadoMascotaDesdeHabitats() async {
84      if (data != null) {
110        setState(() {
112          });
113        }
114      }
115
116
117      String? _estadoMascota;
118      @override
119      void initState() {
120        super.initState();
121        cargarEstadoMascotaDesdeHabitats();
122        cargarUltimoEstado();
123        fetchUltimoRegistro().then((data) {
124          if (data != null) {
125            final estado = getMascotaEstado(data);
126            setState(() {
127              _estadoMascota = estado;
128            });
129          }
130        });
131      }
132
133      Future<void> fetchMascotaPuntos() async {
134        final userId = Supabase.instance.client.auth.currentUser?.id;
135        if (userId == null) return;
136
137        // 1. Obtener todas las entradas de puntos
138        final response = await Supabase.instance.client
139          .from('pet_points')
140          .select('points')
141          .eq('user_id', userId) as List<dynamic>;

```

Figura 10. Fragmento de código para la evaluación del estado de la mascota virtual

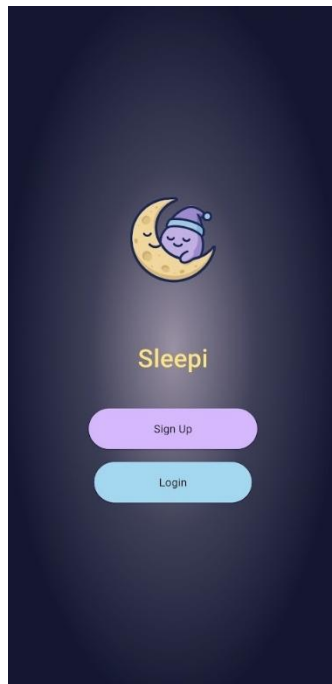


Figura 11. Pantalla de bienvenida de Sleepi (Sign Up y Login).

The image shows the registration ('Sign Up') screen of the 'Sleepi' app. At the top center is a circular logo featuring a purple, pill-shaped character wearing a blue nightcap and a blue blanket, curled up to sleep on a white cloud. Below the logo, the text 'Tu mascota te acompañará cada noche' is displayed in a small, light blue font. The registration form consists of four rounded rectangular input fields stacked vertically: 'Username', 'E-mail', 'Password', and 'Confirm Password'. Each field has a light blue placeholder text. To the right of the 'Password' and 'Confirm Password' fields are small, light blue icons of an eye with a diagonal slash, indicating a toggle for password visibility. Below the form fields is a large, rounded rectangular button with a light blue gradient, labeled 'Sign Up'. At the bottom of the screen, there is a link that says '¿Ya tienes cuenta? [Iniciar sesión](#)' in a small, light blue font. Below this link is a white rounded rectangular button with the Google logo on the left and the text 'Registrarse con Google' on the right. The entire screen has a dark blue, textured background.

Figura 12. Pantalla de registro (Sign Up) de Sleepi.

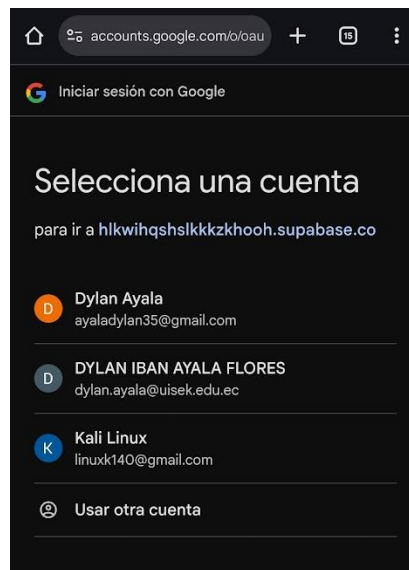


Figura 13. Inicio de sesión con Google (selector de cuenta).

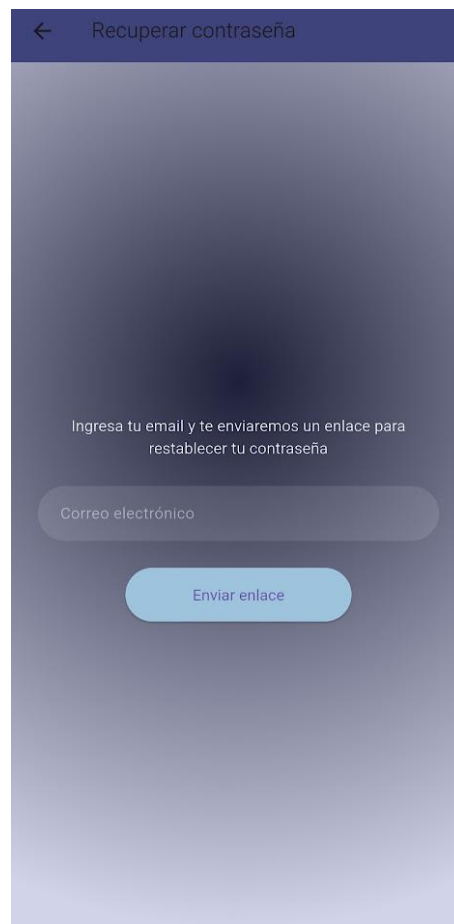


Figura 14. Pantalla de recuperación de contraseña.

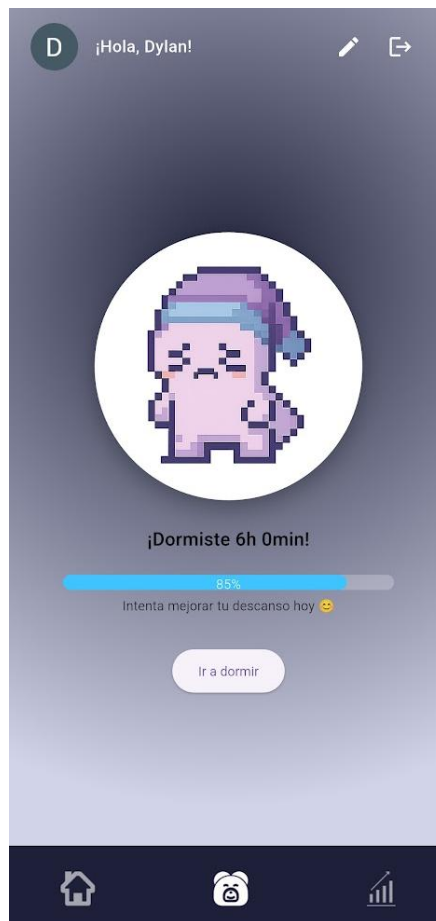


Figura 15. Pantalla principal: estado de la mascota según el sueño registrado.



Figura 16. Pantalla Editar perfil.

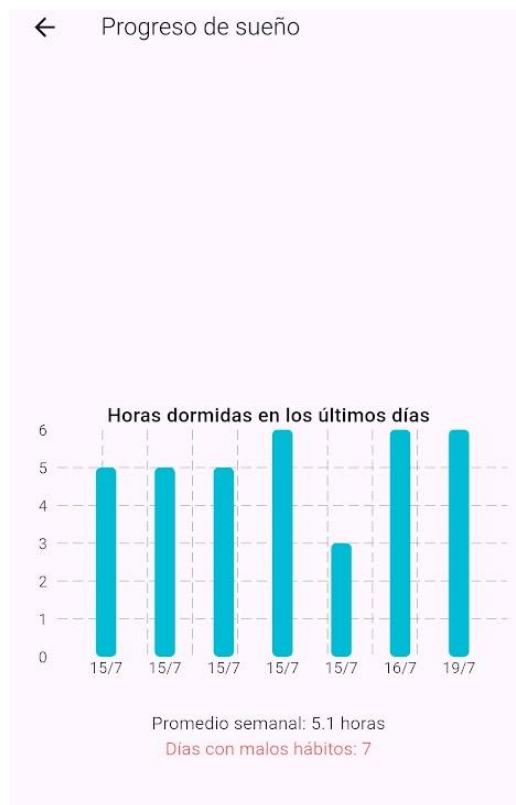


Figura 17. Progreso de sueño: gráfico de barras por día.

← Cuestionario para dormir

Pregunta 1 de 6

¿Cuánto tardaste en dormirte?

← Cuestionario para dormir

Pregunta 2 de 6

¿Cuántas veces te despertaste?

← Cuestionario para dormir

Pregunta 3 de 6

¿Cuántas horas dormiste?

← Cuestionario para dormir

Pregunta 4 de 6

¿Qué tan estresado te sientes? (1-5)

4

← Cuestionario para dormir

Pregunta 5 de 6

¿Tomaste café o alcohol en las últimas 6 h?

← Cuestionario para dormir

Pregunta 6 de 6

¿El dormitorio estaba cómodo? (1-5)

4

Figura 18-23. Flujo completo de la mini-encuesta nocturna.

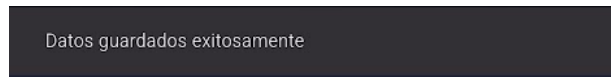


Figura 24. Notificación de guardado (snackbar).

8. ANEXO A

A-1 ¿Qué hice en esta fase?

En esta etapa probé la app Sleepi yo mismo (N=1). No trabajé con otras personas. El objetivo fue detectar problemas básicos de uso y anotar mejoras antes de hacer un piloto con usuarios.

A-2 Cómo la evalué

- **Revisión de usabilidad “a ojo”:** recorrí las pantallas principales y anoté lo que confundía o tomaba más pasos de lo necesario.
- **Prueba paso a paso (como si fuera nuevo usuario):** me puse en el lugar de alguien que la usa por primera vez y fui registrando qué tan fácil era completar las tareas básicas.
- **Chequeo rápido de accesibilidad:** verifiqué contraste mínimo de texto, tamaño de botones y que la app avise cuando algo se guarda.

A-3 Tareas que probé

1. Crear cuenta e iniciar sesión.
2. Llenar la mini-encuesta antes de dormir.
3. Registrar horas de sueño (inicio y fin).
4. Ver el progreso semanal y entender el puntaje/estado de la mascota.
5. Cambiar la meta de horas y activar notificaciones.

A-4 Hallazgos principales

- **Falta una confirmación clara al guardar** (después de registrar el sueño, el gráfico se actualiza pero no queda clarísimo).

Qué haré: mostrar un mensaje corto tipo “Datos actualizados” y un pequeño indicador de carga mientras aparece el nuevo gráfico.

- **Registro con pasos de más** (en el alta me pedí más toques de los necesarios).

Qué haré: autocompletar correo y reducir a menos pantallas.

- **Estados de la mascota:** funcionan, pero agregaré un texto breve que explique por qué quedó “cansada” o “triste” (ej.: “Dormiste 5 h y usaste el celular en la cama”).

A-5 Checklist de accesibilidad

- Contraste de texto legible.
- Botones con tamaño cómodo para tocar.
- Mensajes de error entendibles.
- Algún feedback visual cuando se guarda algo.

A-6 Bitácora

Tabla 11. Bitácora de pruebas y mejoras realizadas en la aplicación Sleepi

Fecha	Versión	Dispositivo	Qué probé	Qué pasó	Qué cambié
2025-08-10	v0.4	Android 13	Registro de sueño	No hay confirmación clara	Agregaré aviso “Datos actualizados”

A-7 Límites de esta etapa y siguiente paso

- **Límite:** solo me probé a mí mismo, así que esto no representa a todos.

- **Siguiente paso:** preparar un piloto pequeño (8–15 estudiantes, 2–3 semanas) con cuestionarios pre y post (calidad de sueño y estrés), más una encuesta de usabilidad al final.

A-8 Pruebas Unitarias

Para comprobar las funciones críticas de la aplicación, se llevaron a cabo y se diseñaron pruebas unitarias en Flutter. La tabla que se presenta a continuación resume los casos de prueba:

Tabla 12. Resultados de pruebas unitarias en Flutter para la aplicación Sleepi

ID	Función	Entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
PU-01	Registro de usuario	Email válido, pass válida	Usuario registrado correctamente en Supabase	Correcto	X
PU-02	Inicio de sesión	Email válido, pass inválida	Mensaje de error mostrado	Correcto	X
PU-03	Registro de sueño	7 horas	Mascota pasa a estado feliz (+3 puntos)	Correcto	X
PU-04	Registro de sueño	3 horas	Mascota pasa a estado triste (–2 puntos)	Correcto	X
PU-05	Sin conexión	Desactivar internet	Mensaje de error y datos en cola para reintento	Correcto	X

9. ANEXO B

B-1 ¿Qué guarda la app?

- **Horas de sueño:** inicio y fin (por día).
- **Hábitos antes de dormir:** por ejemplo, café, celular en cama, comida pesada, etc.
- **Puntaje diario:** se calcula con las horas dormidas y esos hábitos.
- **Estado de la mascota:** feliz, cansada, triste o enferma (según el puntaje).

B-2 Cómo se calcula el puntaje

1. **Horas de sueño:**
 - 7 h o más $\rightarrow$ base +3
 - 5 a 6:59 h $\rightarrow$ base +1
 - Menos de 5 h $\rightarrow$ base 0
2. **Hábitos negativos** (cada uno resta 1): café tarde, alcohol, comida pesada, usar celular en la cama, ejercicio muy tarde, siesta larga, ruido, mucha luz.
3. **Puntaje final del día = base – (hábitos negativos).**

Estado de la mascota:

- $\geq 3 \rightarrow$ feliz
- 0 a 2 $\rightarrow$ cansada
- -1 a -3 $\rightarrow$ triste
- $\leq -4 \rightarrow$ enferma

B-3 Flujo general de la app

1. Me registro e inicio sesión.

2. Cada noche marco mis hábitos (sí/no).
3. Registro mis horas de sueño (inicio y fin).
4. La app calcula el puntaje del día y cambia el estado de la mascota.
5. Veo mi progreso semanal (promedios y tendencia).
6. Puedo cambiar mi meta de horas y encender notificaciones.

B-4 Seguridad y privacidad

- Cada usuario ve sólo sus datos.
- La base de datos está configurada para que cada fila quede asociada a su usuario, y así nadie más puede leer ni escribir lo mío.
- La transmisión de datos es cifrada (https).
- Aviso dentro de la app:
“Sleepi es educativa y no reemplaza asesoría médica. Si los problemas de sueño continúan, consulta a un profesional.”

B-5 Guía de capturas

- Bienvenida
- Login/Registro
- Registro
- Mini-encuesta antes de dormir
- Registrar horas (inicio/fin)
- Progreso semanal después de guardar

- Estado de la mascota
- Ajustes (meta y notificaciones)

B-6 Cómo instalar y probar

1. Instalar la app en Android (modo desarrollador o por Play en cuanto esté lista).
2. Crear cuenta de prueba.
3. Probar la mini-encuesta y el registro de horas por al menos 3 días.
4. Revisar el gráfico semanal y que el puntaje cambie el estado de la mascota.
5. Activar notificaciones y comprobar que lleguen a la hora elegida.

B-7 Qué falta por hacer

- Agregar el mensaje de confirmación al guardar datos.
- Reducir pasos en el flujo de registro.
- Texto corto que explique por qué la mascota está en cierto estado.
- Preparar el piloto con estudiantes y, si la universidad lo pide, gestionar la revisión ética.

10. ANEXO C

C-1 Diseño de prueba de usabilidad

Tabla 13. Diseño de pruebas de usabilidad aplicadas en Sleepi

ID Tarea	Descripción	Métrica observada	Resultado esperado
U-01	Registrar una cuenta e iniciar sesión	Tiempo en completar (segundos)	< 90 s
U-02	Completar mini-encuesta nocturna	Nº de errores, tiempo en completar	< 30 s, sin errores
U-03	Registrar horas de sueño (inicio/fin)	Comprensión del flujo, clicks	Registro correcto
U-04	Revisar progreso semanal	Nivel de comprensión (escala 1–5)	≥ 4
U-05	Interpretar estado de la mascota	Comprensión narrativa	≥ 80 % lo entiende

C-2 Resultados de la prueba piloto

- N = 3 estudiantes universitarios.
- Hallazgos:
 - Todos comprendieron el propósito de la aplicación sin necesidad de explicación.
 - 2 de 3 encontraron motivador el personaje virtual.
 - 1 sugirió recordatorios diarios automáticos.
 - 1 pidió que se muestre un histórico semanal más detallado.

C-3 Consentimiento informado

Yo, _____, estudiante de la Universidad _____,
acepto participar voluntariamente en la prueba piloto de la aplicación Sleepi.

He sido informado de que:

- La participación es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento.
- Los datos recogidos son anónimos y se usarán únicamente con fines académicos.
- No se recogerán datos médicos sensibles, únicamente hábitos y horas de sueño simuladas.

Firma: _____

Fecha: _____

Consentimiento informado

Yo, **Luis Leonardo Maldonado Laverde**, estudiante de la Universidad **Internacional SEK**, acepto participar voluntariamente en la prueba piloto de la aplicación Sleepi.

He sido informado de que:

- La participación es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento.
- Los datos recogidos son anónimos y se usarán únicamente con fines académicos.
- No se recogerán datos médicos sensibles, únicamente hábitos y horas de sueño simuladas.

Firma:  _____

Fecha: 21/07/2025

Figura 25. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 1 participante en la prueba piloto de Sleepi.

Consentimiento informado

Yo, **Pedro Jose Bustamante Salazar**, estudiante de la Universidad **Internacional SEK**, acepto participar voluntariamente en la prueba piloto de la aplicación Sleepi.

He sido informado de que:

- La participación es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento.
- Los datos recogidos son anónimos y se usarán únicamente con fines académicos.
- No se recogerán datos médicos sensibles, únicamente hábitos y horas de sueño simuladas.

Firma:  _____

Fecha: 11/08/2025

Figura 26. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 2 participante en la prueba piloto de Sleepi.

Consentimiento informado

Yo, **Liberman Josue Orquera Buitron**, estudiante de la **Pontificia Universidad Católica del Ecuador**, acepto participar voluntariamente en la prueba piloto de la aplicación Sleepi.

He sido informado de que:

- La participación es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento.
- Los datos recogidos son anónimos y se usarán únicamente con fines académicos.
- No se recogerán datos médicos sensibles, únicamente hábitos y horas de sueño simuladas.

Firma:  _____

Fecha: 25/08/2025

Figura 27. Consentimiento informado firmado por el Estudiante 3 participante en la prueba piloto de Sleepi.

7. ANEXO D

D-1 Objetivo de la medición

Determinar si la aplicación logra su objetivo de incentivar a los usuarios a registrar sus hábitos de sueño y crear un vínculo emocional con la mascota virtual.

D-2 Instrumento aplicado

Encuesta corta realizada a tres alumnos (población objetivo).

Escala de Likert (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo).

D-3 Indicadores evaluados

Tabla 14. Resultados promedio de los indicadores evaluados en la prueba piloto de Sleepi (escala Likert 1–5).

Indicador	Pregunta aplicada	Resultado promedio (1–5)
Usabilidad	“La aplicación fue fácil de usar.”	4.3
Motivación por la mascota virtual	“El personaje me motivó a registrar mis hábitos de sueño.”	4.0
Claridad del sistema de puntaje	“Comprendí cómo se calcula el puntaje y su relación con la mascota.”	3.7
Intención de uso futuro	“Me gustaría seguir usando esta aplicación en próximos días.”	4.0

D-4 Resultados clave

- Los usuarios encontraron la app fácil de usar (media 4.3).
- La mascota generó empatía suficiente (media 4.0).
- Hubo dudas en la claridad del puntaje (3.7), lo que indica necesidad de simplificar la explicación.

D-5 Evidencias



Evaluación de la aplicación Sleepi – Prueba piloto

Gracias por participar en la prueba piloto de la aplicación Sleepi.

Este formulario es anónimo y tiene fines exclusivamente académicos.

Tus respuestas ayudarán a mejorar la aplicación.

Usabilidad de la aplicación

La aplicación fue fácil de usar

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

Comprendí claramente cómo registrar mis horas de sueño y hábitos.

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

El flujo de navegación fue claro y sin confusiones.

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

Sección 1 – Datos generales

Edad

Tu respuesta

Género

☐ Hombre

☐ Mujer

☐ Prefiero no decirlo

[Siguiente](#)

Página 1 de 5

[Borrar formulario](#)

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

Página 2 de 5

[Borrar formulario](#)

Gamificación y motivación

El personaje virtual (mascota) me motivó a registrar mis hábitos de sueño.

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

Comprendí el sistema de puntaje y cómo afecta al estado de la mascota.

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

Me resultó interesante ver los cambios de estado de la mascota.

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

Percepción general y mejoras

Me gustaría seguir usando la aplicación en el futuro

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy de acuerdo

¿Qué es lo que más te gustó de Sleepi?

Tu respuesta

¿Qué mejorarías de la aplicación?

Tu respuesta

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

Página 3 de 5

[Borrar formulario](#)

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

Página 4 de 5

[Borrar formulario](#)

Consentimiento informado

Confirmando que participo voluntariamente en esta prueba y que mis datos serán usados únicamente con fines académicos.

☐ Sí, acepto participar

[Atrás](#)

[Enviar](#)

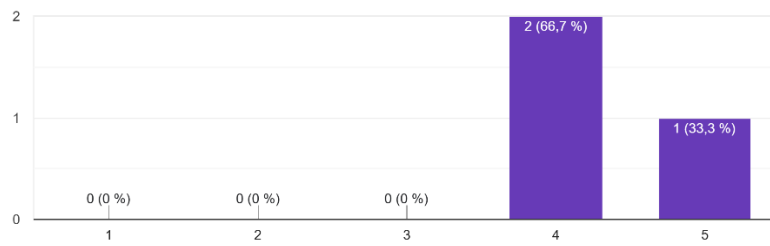
Página 5 de 5

[Borrar formulario](#)

Figura 28-32. Formulario de Google Forms utilizado para la evaluación piloto de la aplicación Sleepi.

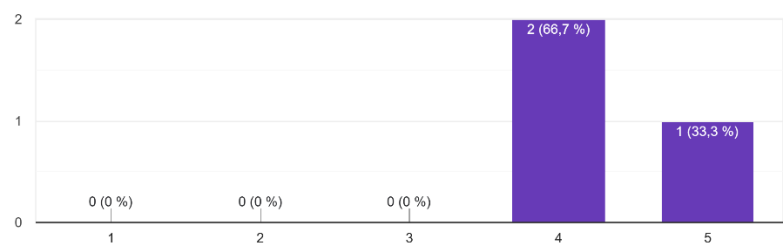
La aplicación fue fácil de usar

3 respuestas



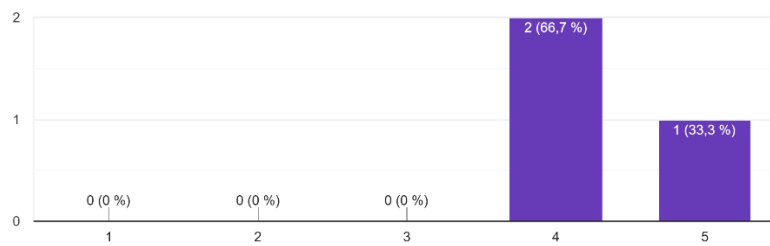
Comprendí claramente cómo registrar mis horas de sueño y hábitos.

3 respuestas



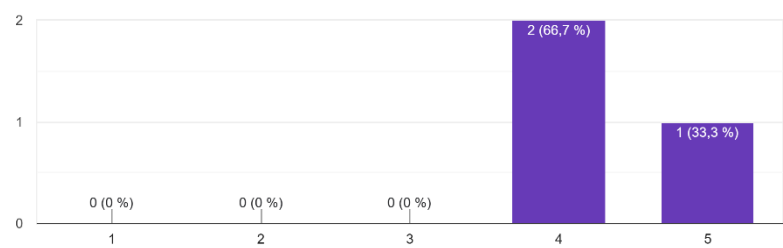
El flujo de navegación fue claro y sin confusiones.

3 respuestas



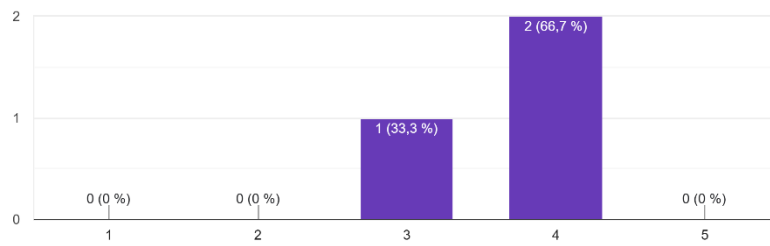
El personaje virtual (mascota) me motivó a registrar mis hábitos de sueño.

3 respuestas



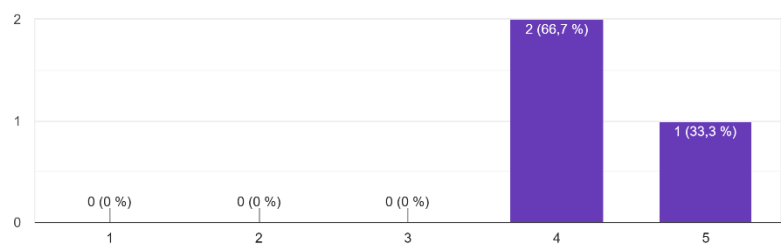
Comprendí el sistema de puntaje y cómo afecta al estado de la mascota.

3 respuestas



Me resultó interesante ver los cambios de estado de la mascota.

3 respuestas



Me gustaría seguir usando la aplicación en el futuro

3 respuestas

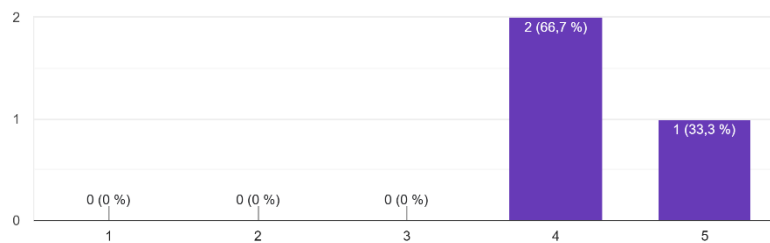


Figura 33-39. Resultados de la encuesta piloto en Google Forms sobre usabilidad y motivación en la aplicación Sleepi.

7. ANEXO E

E-1 Diseño de la prueba piloto

- **Participantes:** 3 estudiantes universitarios, perfil objetivo del buyer persona.
- **Duración:** 1 semana de uso de la aplicación.
- **Actividades:** registro de horas de sueño, mini-encuesta diaria, revisión del estado de la mascota y del progreso semanal.

E-2 Instrumento aplicado

Se aplicó una encuesta corta tipo Likert (1 = muy en desacuerdo, 5 = muy de acuerdo):

1. La aplicación fue fácil de usar.
2. El personaje virtual me motivó a registrar mis hábitos de sueño.
3. Comprendí claramente el sistema de puntaje.
4. Me gustaría seguir usando esta aplicación.

E-3 Resultados

Tabla 15. Resultados cuantitativos y cualitativos de la prueba piloto de Sleepi.

Indicador	Promedio (1–5)	Observaciones cualitativas
Facilidad de uso	4.3	“Todo fue claro, no necesité instrucciones.”
Motivación por la mascota	4.0	“El personaje me animó a abrir la app más seguido.”
Claridad del puntaje	3.7	“Me confundí un poco al ver cómo se restaban puntos.”

Indicador	Promedio (1–5)	Observaciones cualitativas
Intención de uso futuro	4.0	“Sí la usaría, pero me gustaría ver un histórico.”

E-4 Resultados

¿Qué es lo que más te gustó de Sleepi?

3 respuestas

La app es sencilla y se entiende rápido. Me gustó el gráfico semanal, pero no vi claramente cómo se suman o restan los puntos.

Lo mejor es que se siente como un juego. Lo que cambiaría es que aparezca un recordatorio automático cada noche.

Lo que más me gustó fue la mascota, me hizo abrir la app con más ganas. Mejoraría que las notificaciones fueran más personalizadas.

Imagen 38: “Respuestas de los estudiantes a la pregunta “¿Qué es lo que más te gustó de Sleepi?” en la encuesta piloto.”

7. ANEXO F

F-1 Resultados

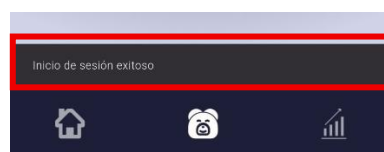


Figura 40. Mensaje de confirmación tras un inicio de sesión exitoso en la aplicación Sleepi.

public:profiles

+

Filter

Sort

Insert

3 RLS policies

Role postgres

	id uuid	username text	avatar_url text	updated_at timestamptz	+
	10d64a04-198e-42e5-9c2c-cb186...	linux	NULL	2025-09-02 13:39:26.07998+00	
	fcd32f06-3de0-456c-b45a-cc296...	Dylan Ayala	NULL	2025-06-17 05:13:38.759904+00	

Figura 41. Visualización en Supabase de los registros creados en la tabla profiles, tras la autenticación de usuarios en Sleepi.

F-2 Almacenamiento de datos en tablas

publicsleep_survey

+

Filter

Sorted by 1 rule

Insert

2 RLS policies

Role postgres

Realtime off

API Docs

	id uuid	user_id uuid	date date	latencia int4	despertares int4	horas int4	estres int4	ambie... i...	cafe_alcohol bool
	2b0dc8af-0faf-469	10d64a04-198e-42e5-9c2c-cb186...	2025-09-02	30	3	5	3	4	TRUE

Figura 42. Almacenamiento de un registro de hábitos de sueño en la tabla sleep_survey de Supabase.

F-3 Sistema de puntaje y evaluación del estado

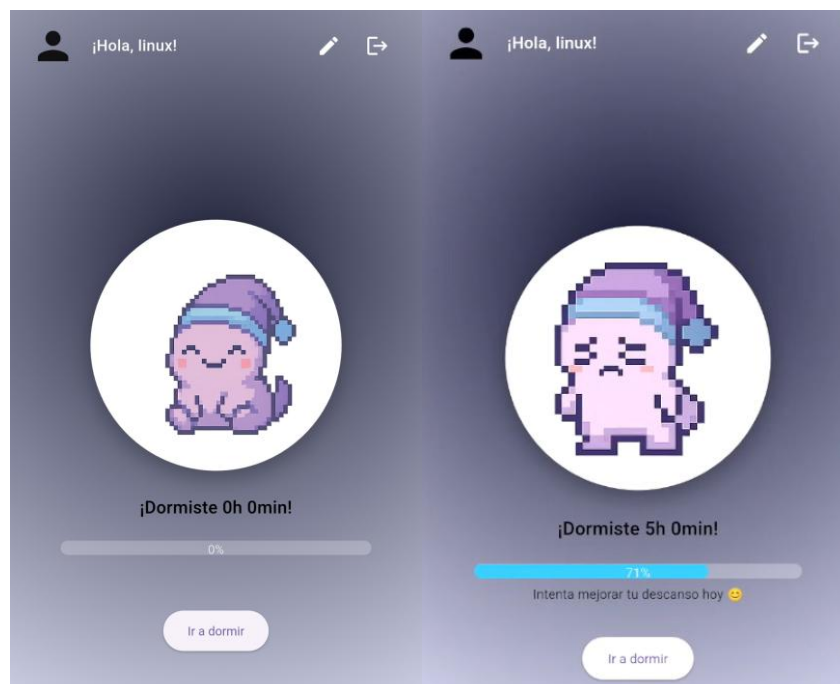


Figura 43-44. Pantallas de la mascota virtual en Sleepi mostrando diferentes estados emocionales según las horas de sueño registradas.

F-4 Diseño UI en Adobe XD implementado

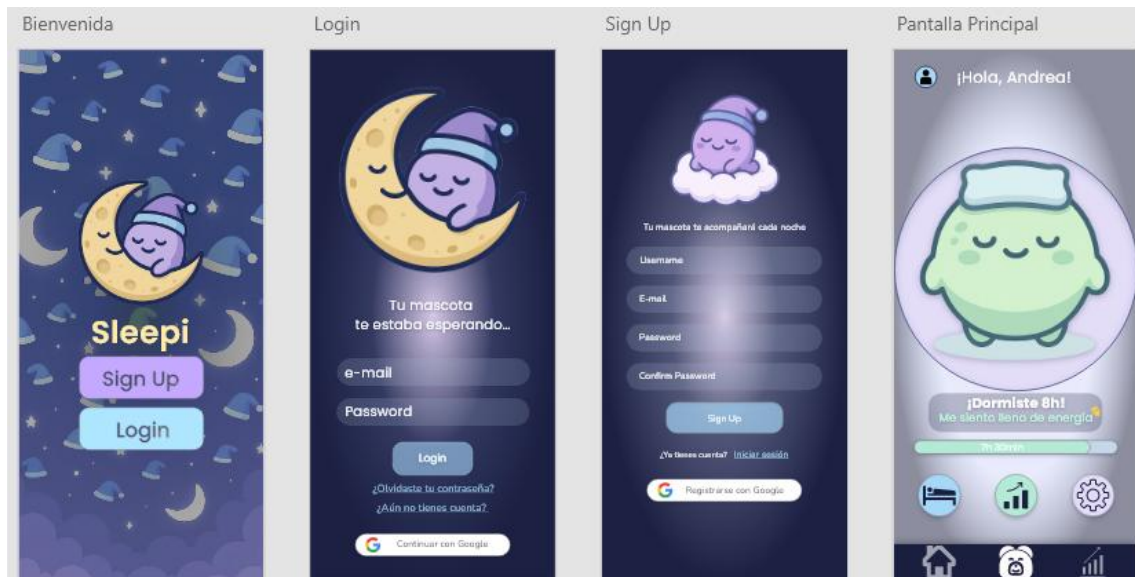


Figura 45. Prototipo de interfaz de usuario diseñado en Adobe XD para la aplicación Sleepi (pantallas de bienvenida, login, registro y pantalla principal).

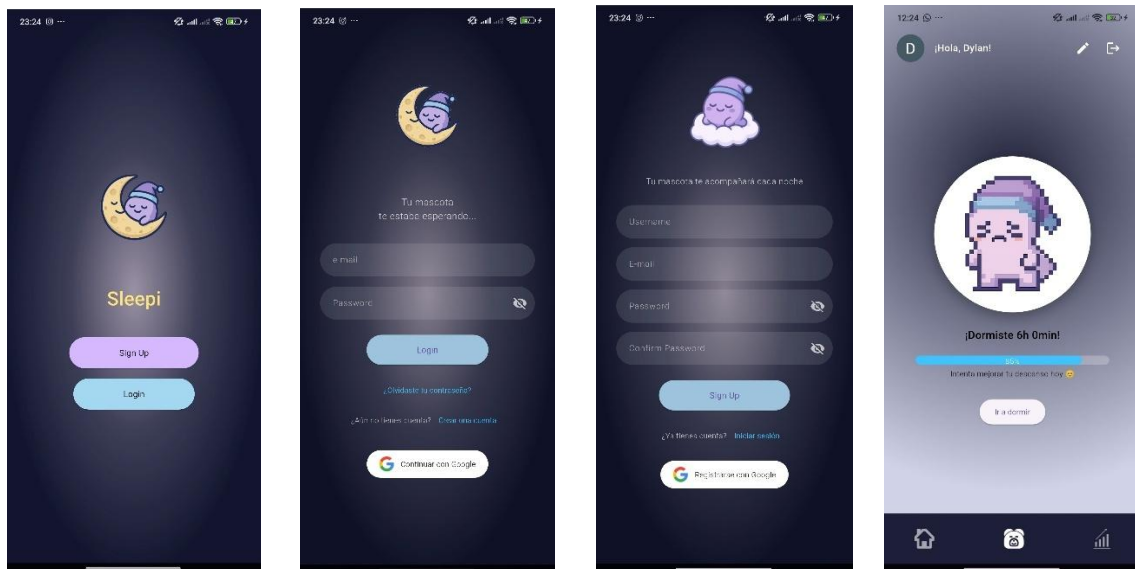


Figura 46. Capturas de la aplicación Sleepi implementada en Flutter, replicando el diseño original creado en Adobe XD.

F-5 Progreso visual semanal



Figura 47. Gráfico de barras del progreso semanal de horas de sueño registrado en la aplicación Sleepi.