

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



**Desarrollo de un sistema para el registro de profesionales y el seguimiento de pacientes, mediante aplicación móvil, para el acompañamiento en el proceso de duelo**

Trabajo de graduación presentado por Oscar René Saravia Donis para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de la Computación y Tecnologías de la Información

Guatemala,

2023



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



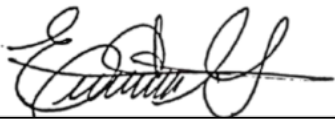
**Desarrollo de un sistema para el registro de profesionales y el  
seguimiento de pacientes, mediante aplicación móvil, para el  
acompañamiento en el proceso de duelo**

Trabajo de graduación presentado por Oscar René Saravia Donis para  
optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de la  
Computación y Tecnologías de la Información


Guatemala,

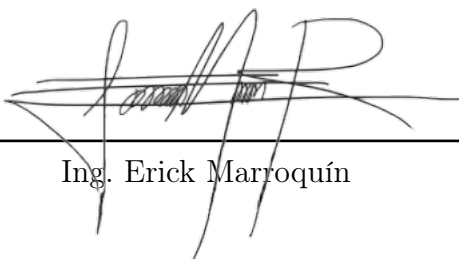
2023


V.o B.o

(f)   
\_\_\_\_\_  
Lic. Elisa Velásquez

Tribunal examinador:

(f)   
\_\_\_\_\_  
Lic. Elisa Velásquez

(f)   
\_\_\_\_\_  
Ing. Erick Marroquín

(f)   
\_\_\_\_\_  
Ing. Douglas Barrios

Fecha de aprobación: Guatemala, 8 de diciembre de 2023.

El duelo es un proceso natural que todos los seres humanos experimentan en algún momento de sus vidas. Es el proceso de adaptación a la pérdida de un ser querido, que puede ser largo y difícil, al igual que puede afectar la salud mental. Algunas personas pueden experimentar tristeza, soledad, ira y culpa. También pueden tener problemas para dormir, comer o concentrarse. En algunos casos, desarrollan enfermedades como depresión o ansiedad.

La idea del proyecto surge tras discutir con compañeros acerca de las secuelas que dejó la pandemia de COVID-19, entre ellas la pérdida de seres queridos. Muchas personas enfrentaron el duelo sin ningún tipo de compañía o apoyo debido al aislamiento obligado.

Al debatir y hablar sobre el duelo, surgió el tema de la salud mental y su importancia en dicho proceso. Se concluyó que es de suma importancia que las personas reciban ayuda profesional y, también, el acompañamiento adecuado para sobrellevar todo lo que involucra. Gracias a esto nació la idea de elaborar una aplicación que pueda utilizar un profesional de la salud mental con sus pacientes que estén pasando por una etapa de duelo y que, al mismo tiempo, sirva para que los seres cercanos acompañen el proceso.

Agradezco a mis padres, que me han dado la oportunidad de formarme como un profesional y que siempre me han brindado su apoyo incondicional; a mi asesora, Elisa Velásquez, por la guía y el apoyo en la elaboración de este trabajo de graduación; y, también, a mis compañeros y docentes que me han acompañado durante los últimos cinco años de la carrera universitaria.

<b>Prefacio</b>	<b>III</b>
<b>Lista de figuras</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>VII</b>
<b>Resumen</b>	<b>VIII</b>
<b>Abstract</b>	<b>IX</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1. Families in Grief: Need for Psychological Care and Support for Those Who Lost Loved Ones to COVID-19 . . . . .	3
2.2. Mobilizing digital technology to implement a population-based psychological support response during the COVID-19 pandemic in Lima, Peru . . . . .	3
2.3. P-8 Digital communication and support online bereavement support group . .	4
<b>3. Justificación</b>	<b>5</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>7</b>
4.1. Objetivo general . . . . .	7
4.2. Objetivos específicos . . . . .	7
<b>5. Marco teórico</b>	<b>8</b>
5.1. Definición de duelo . . . . .	8
5.1.1. Tipos de duelo . . . . .	8
5.1.2. Fases del duelo . . . . .	9
5.2. Importancia del acompañamiento durante el proceso de duelo . . . . .	9
5.3. Uso de la tecnología para la salud mental . . . . .	10
5.4. Experiencia de usuario . . . . .	11
5.4.1. Principios de la experiencia de usuario . . . . .	11
5.4.2. Diseño de la interfaz de usuario . . . . .	12

5.4.3.	Accesibilidad . . . . .	12
5.5.	Aplicaciones móviles . . . . .	13
5.5.1.	Evolución de las aplicaciones móviles . . . . .	14
5.5.2.	Diferencia entre aplicaciones nativas, híbridas y web . . . . .	14
5.5.3.	Proceso para elaborar una aplicación móvil . . . . .	14
5.6.	React Native . . . . .	15
5.6.1.	Historia y origen . . . . .	16
5.6.2.	Características . . . . .	16
5.6.3.	Ventajas y desventajas . . . . .	16
5.7.	MongoDB . . . . .	17
5.7.1.	Historia y origen . . . . .	17
5.7.2.	Características principales . . . . .	17
5.7.3.	Mongoose . . . . .	18
<b>6.</b>	<b>Marco metodológico</b>	<b>19</b>
6.1.	Planificación . . . . .	19
6.2.	Investigación . . . . .	19
6.3.	Prototipado . . . . .	20
6.4.	Implementación . . . . .	20
<b>7.</b>	<b>Resultados</b>	<b>24</b>
7.1.	Desarrollo de interfaces . . . . .	24
7.1.1.	Pantalla de registro de profesionales de la salud . . . . .	24
7.1.2.	Pantalla de registro de personas cercanas . . . . .	25
7.1.3.	Pantalla de lista de conversaciones . . . . .	26
7.1.4.	Pantalla de conversación individual . . . . .	26
7.1.5.	Pantalla de lista de artículos . . . . .	26
7.1.6.	Pantalla de artículo individual . . . . .	29
7.2.	Desarrollo de procesos internos . . . . .	29
7.2.1.	Elaboración de interfaz de programación de aplicaciones . . . . .	29
7.2.2.	<i>Endpoints</i> . . . . .	29
<b>8.</b>	<b>Análisis de resultados</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>36</b>
<b>10.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>37</b>
<b>11.</b>	<b>Referencias</b>	<b>38</b>
<b>12.</b>	<b>Anexos</b>	<b>40</b>

---

## Lista de figuras

---

Figura 1.	Diagrama sobre las etapas del duelo. . . . .	9
Figura 2.	Proceso de diseño de la interfaz de usuario. . . . .	12
Figura 3.	Figura 3. Componentes principales de la usabilidad. . . . .	13
Figura 4.	Prototipo de pantalla de Chats. . . . .	20
Figura 5.	Prototipo de pantalla de chat individual. . . . .	21
Figura 6.	Prototipo de pantalla de registro. . . . .	21
Figura 7.	Prototipo de pantalla de registro de amigos y familiares. . . . .	22
Figura 8.	Prototipo de pantalla de psicoeducación. . . . .	22
Figura 9.	Prototipo de pantalla de artículo. . . . .	23
Figura 10.	Pantalla final de registro de profesionales de la salud mental. . . . .	25
Figura 11.	Pantalla final de registro de personas cercanas. . . . .	26
Figura 12.	Pantalla final de lista de conversaciones activas. . . . .	27
Figura 13.	Pantalla final de conversación individual. . . . .	27
Figura 14.	Expresión a través de emojis. . . . .	28
Figura 15.	Pantalla final de artículos de psicoeducación. . . . .	28
Figura 16.	Pantalla final de artículo de psicoeducación. . . . .	29
Figura 17.	Código para creación del proyecto (backend). . . . .	30
Figura 18.	Integración de MongoDB utilizando Mongoose. . . . .	30
Figura 19.	Rutas principales para manejo de información en la app. . . . .	31
Figura 20.	Subrutas para los endpoints del chat. . . . .	31
Figura 21.	Subrutas para los endpoints de los mensajes . . . . .	31
Figura 22.	Función para obtener los chats de un usuario. . . . .	32
Figura 23.	Función para encontrar un chat entre dos usuarios. . . . .	32
Figura 24.	Función para enviar un mensaje. . . . .	33
Figura 25.	Función para obtener los mensajes de un chat entre dos usuarios. . . . .	33
Figura 26.	Reunión con profesionales de la salud mental para presentación de los módulos de la aplicación. . . . .	40



---

## Lista de tablas

---

Tabla 1.	Tabla comparativa de aplicaciones nativas, híbridas y Web . . . . .	15
Tabla 2.	Ventajas y Desventajas de React Native. . . . .	17

El duelo es el proceso posterior a una pérdida. Existen varios tipos de duelo, pero ninguna forma de llevarlo a cabo. En este trabajo de graduación, se aborda el duelo y cómo puede utilizarse la tecnología para acompañar a las personas que lo sufren a través de ayuda profesional y el apoyo de personas cercanas.

La tecnología emerge como un recurso valioso en esta área, brindando una plataforma para la interconexión de profesionales de la salud mental (terapeutas y consejeros), junto con amigos y familiares que deseen ofrecer su apoyo. Se desarrolló un módulo dentro de una aplicación móvil, que permite conectarse con profesionales capacitados y facilita la comunicación con amigos y familiares de manera privada y segura.

Este proyecto no solo busca contribuir al bienestar emocional de las personas en duelo, sino también promover una mejor comprensión de la importancia de abordar el proceso de manera empática. A través de la sinergia entre la tecnología y el apoyo humano, se espera un proceso de duelo más saludable y significativo, alentando la resiliencia y la adaptación en un momento de vulnerabilidad.

El duelo es el proceso posterior a una pérdida. Existen varios tipos de duelo, pero ninguna forma de llevarlo a cabo. En este trabajo de graduación, se aborda el duelo y cómo puede utilizarse la tecnología para acompañar a las personas que lo sufren a través de ayuda profesional y el apoyo de personas cercanas.

La tecnología emerge como un recurso valioso en esta área, brindando una plataforma para la interconexión de profesionales de la salud mental (terapeutas y consejeros), junto con amigos y familiares que deseen ofrecer su apoyo. Se desarrolló un módulo dentro de una aplicación móvil, que permite conectarse con profesionales capacitados y facilita la comunicación con amigos y familiares de manera privada y segura.

Este proyecto no solo busca contribuir al bienestar emocional de las personas en duelo, sino también promover una mejor comprensión de la importancia de abordar el proceso de manera empática. A través de la sinergia entre la tecnología y el apoyo humano, se espera un proceso de duelo más saludable y significativo, alentando la resiliencia y la adaptación en un momento de vulnerabilidad.

El proceso de duelo es una experiencia emocional compleja y única que enfrenta cualquier ser humano cuando sufren una pérdida significativa. Durante este periodo, resulta crucial contar con el apoyo adecuado para transitar por las diferentes etapas del duelo y encontrar la manera de sanar y reconstruirse. Es una experiencia humana dolorosa, casi universal, que ha estado asociada con dolencias fisiológicas y psicológicas (Averill, 1968).

En este contexto, la tecnología móvil ha demostrado ser una herramienta poderosa para desarrollar sistemas que ofrezcan apoyo y asistencia a los profesionales que trabajan en este ámbito, así como a los pacientes en duelo. El uso de la tecnología en aplicaciones de salud está experimentando un auge como resultado del aumento en los costos de atención médica y las limitaciones de la terapia individualizada para satisfacer las necesidades de salud mental de la población (Aguilera, 2015).

El presente trabajo de graduación se centra en el diseño y desarrollo de un sistema para el registro de profesionales y el seguimiento de pacientes en una aplicación móvil destinada a brindar acompañamiento durante el proceso de duelo. El objetivo es proporcionar una plataforma intuitiva y accesible que facilite la comunicación y el intercambio de información entre los profesionales especializados en el manejo del duelo y los pacientes. Se busca mejorar la calidad de vida de aquellos que se encuentran en duelo, optimizando la atención y el acompañamiento emocional que reciben. Asimismo, busca facilitar la labor de los profesionales especializados, brindándoles una plataforma eficiente para gestionar su práctica y establecer una conexión más directa y efectiva con sus pacientes.

El sistema propuesto permitirá que los profesionales registren su información de contacto, experiencia y especialización. Además, brindará una forma fácil y confidencial de comunicarse con ellos, realizar seguimiento de su progreso y recibir orientación y recursos relevantes para el proceso de duelo de los pacientes.

En este trabajo, se detallan los pasos seguidos en el proceso de diseño y desarrollo del sistema, así como las tecnologías y metodologías utilizadas. De igual forma, se presentan los resultados obtenidos a través de pruebas y evaluaciones, al igual que se discuten las

implicaciones y posibles mejoras para futuras implementaciones.

La pérdida de un ser querido es uno de los momentos más desafiantes en la vida de una persona. Cuando esta pérdida se produce de forma impredecible, el dolor puede ser aún mayor. Las respuestas tradicionales suelen no ser suficientes en estas circunstancias, por lo que se requiere de intervenciones y apoyos especializados. En este contexto, el papel de la tecnología ha cobrado especial relevancia. A continuación, se presentan algunos antecedentes que muestran la necesidad de brindar apoyo psicológico a quienes enfrentan pérdidas.

### **2.1. Families in Grief: Need for Psychological Care and Support for Those Who Lost Loved Ones to COVID-19**

Este es un artículo redactado por Grau-Abalo et al. (Grau-Abalo & Infante-Pedreira, 2022) en el que se discute acerca del duelo que enfrentaron familias que perdieron a seres cercanos durante la pandemia de COVID-19. También se habla acerca de las características distintivas del duelo por enfermedades, específicamente el COVID-19, y se hace un especial énfasis en la necesidad de la ayuda psicológica y el apoyo como parte de la respuesta de la salud pública a la pandemia.

### **2.2. Mobilizing digital technology to implement a population-based psychological support response during the COVID-19 pandemic in Lima, Peru**

En la investigación realizada por Santa Cruz et al. (2022) (Santa-Cruz et al., 2022), se describe el desarrollo y la implementación de un sistema digital llamado ChatBot-Juntos, para diagnosticar y brindar terapia psicológica en poblaciones vulnerables del Perú durante la pandemia de COVID-19. Dicha herramienta se utilizó para detectar angustia psicológica

y así ofrecer primeros auxilios psicológicos de forma remota y también terapia de duelo.

### **2.3. P-8 Digital communication and support online bereavement support group**

Lawson, 2017 presenta el desarrollo de un grupo de apoyo a personas en proceso de duelo tras perder a un ser querido. Dicho grupo tiene como objetivo proporcionar un espacio seguro para que las personas hablen sobre su dolor, compartan recuerdos y aprendan habilidades de resiliencia.

---

### Justificación

---

El duelo es una experiencia dolorosa y, lamentablemente, común. La mayoría de las personas, en algún momento de sus vidas, enfrentan la muerte de un amigo cercano o un familiar. Sin embargo, existen marcadas diferencias individuales en cuanto a la intensidad y la duración del duelo (Bonanno & Kaltman, 2001).

En la actualidad, la tecnología móvil se ha convertido en una herramienta omnipresente con una penetración masiva en la sociedad. Los dispositivos, como teléfonos inteligentes y tabletas, ofrecen una oportunidad única para brindar apoyo y acompañamiento en el proceso de duelo de manera accesible y conveniente, además de ser un recurso en crecimiento, ya que, a medida que los servicios en línea se expanden, todos pueden tener acceso a su propia versión de apoyo (Laurenzi, 2022).

A pesar de la creciente disponibilidad de aplicaciones móviles relacionadas con la salud mental, existen pocos sistemas diseñados para el acompañamiento en el proceso de duelo. La mayoría de las aplicaciones se centran en áreas más generales de la salud mental o en aspectos específicos del duelo, sin ofrecer un enfoque integral que conecte a los profesionales especializados con los pacientes en duelo.

Por lo tanto, este trabajo de graduación se justifica en la necesidad de desarrollar un sistema que aborde de manera efectiva las necesidades de los profesionales y los pacientes. El sistema propuesto permitirá un registro centralizado de profesionales especializados en el manejo del duelo, lo que facilitará su contacto con base en las necesidades específicas de cada persona. También, el proyecto se fundamenta en la importancia de utilizar tecnologías modernas y accesibles para ampliar el alcance de los servicios de apoyo en el proceso de duelo.

La aplicación será una plataforma conveniente y confidencial para que los pacientes accedan a recursos y herramientas relevantes que puedan ayudarlos a lidiar con su duelo de manera saludable. Además, el desarrollo de este sistema contribuirá a la investigación y comprensión sobre cómo la tecnología móvil puede desempeñar un papel positivo en el cuidado de la salud mental y emocional. A medida que se recopilen datos y se obtenga



retroalimentación de los usuarios, se podrá analizar y evaluar la efectividad de la aplicación móvil en el apoyo al proceso de duelo y mejorar continuamente su funcionalidad y utilidad.

En resumen, el desarrollo de este sistema aborda una brecha existente en el campo de la salud mental. Entonces, proporcionará una herramienta innovadora y práctica, la cual permitirá que los profesionales de la salud mental puedan integrar una red de apoyo en el proceso psicoterapéutico, lo cual, en ocasiones, implica una barrera en la comunicación. Por lo tanto, fomentará la participación de una red de apoyo, lo que se traduce en una involucración más activa.

#### 4.1. Objetivo general

Proporcionar una herramienta a los profesionales de la salud mental y a seres cercanos de personas que viven una situación de duelo o depresión, en la cual se puedan registrar para mantener comunicación con dichas personas y ver su progreso durante el proceso del duelo o depresión.

#### 4.2. Objetivos específicos

- Facilitar la comunicación entre los profesionales de la salud mental y sus pacientes, permitiendo un acceso rápido y sencillo a los datos del historial clínico.
- Proporcionar un espacio en el cual los seres cercanos a una persona, que se encuentra con dificultades para enfrentar el duelo o depresión, puedan acompañarla mediante diferentes herramientas para hacer notoria su presencia.

### 5.1. Definición de duelo

Peña-Vargas et al., 2021, El duelo es un fenómeno que conlleva un sentimiento desagradable, que el ser humano inevitablemente experimenta en algún punto de su vida». En esencia, es el sentimiento o reacción que se manifiesta tras una pérdida importante. Comúnmente se suele relacionar con la pérdida de algún ser querido, pero existen otros tipos que se clasifican según sus causas y características.

#### 5.1.1. Tipos de duelo

La Organización Nacional de Cuidados Paliativos (NHPCO por sus siglas en inglés) Hospice y Organization, s.f. menciona que los tipos de duelo más comunes son los siguientes:

1. Duelo anticipado  
cuando una persona o un familiar espera la muerte, es normal comenzar a anticipar cómo se reaccionará y afrontará la situación cuando esa persona finalmente muera. Muchos miembros de la familia tratarán de imaginar su vida sin esa persona y mentalmente jugarán posibles escenarios.
2. Pérdida repentina  
el dolor experimentado después de una muerte súbita e inesperada es diferente al duelo anticipado. Puede exceder las capacidades de resiliencia de una persona, lo que suele resultar en abrumación o incapacidad para funcionar.
3. Duelo complicado  
existen casos en los que el dolor no progresa como se esperaba y la intensidad y duración se prolongan e interfieren dramáticamente con la capacidad de funcionar de una persona. Los síntomas de depresión y ansiedad pueden ser prevalentes y prolongados.

Es importante mencionar que estas definiciones están centradas en pérdidas de personas, pero también se pueden aplicar a otros elementos que resulten importantes.

### 5.1.2. Fases del duelo

Holland, 2022, indica que las cinco etapas del duelo (Figura 1) con base en Kübler-Ross son las siguientes:

1. Negación  
la negación le da más tiempo al individuo para absorber la noticia de forma gradual y comenzar a procesarla. Es un mecanismo de defensa común que ayuda a adormecerse ante la intensidad de la situación.
2. Enojo  
la ira se considera un efecto enmascarador, ya que esconde muchas de las emociones y el dolor que se lleva durante el proceso.
3. Negociación  
en momentos de emociones intensas, se suelen buscar formas de recuperar el control o querer sentir que se puede cambiar el resultado de un evento.
4. Depresión  
durante la fase de depresión, es posible que se puedan aceptar los hechos y superarlos de una manera más saludable. También se suele optar por aislarse de los demás para afrontar plenamente la pérdida.
5. Aceptación  
esta es la última etapa, pero no significa que el individuo haya superado el dolor o la pérdida. Sin embargo, ya lo ha aceptado y ha llegado a comprender lo que significa dicha pérdida en su vida.



**Figura 1.** Diagrama sobre las etapas del duelo.

## 5.2. Importancia del acompañamiento durante el proceso de duelo

En un trabajo de investigación realizado por Rask et al., 2002, *Adolescent coping with grief after the death of a loved one*, tuvo como objetivo principal describir cómo afrontan los adolescentes la muerte de un ser querido. Un tercio (31 %) de los adolescentes afirmaron que uno de sus padres les ayudó a afrontar el duelo. La familia, en su conjunto, o los hermanos,

en particular, cuidaron y apoyaron al 26 % de los adolescentes en duelo para recuperarse. Otros familiares, como los abuelos, apoyaron al 19 % de los encuestados.

En un artículo desarrollado por Weißflog y Mehnert, 2016, acerca de la terapia de duelo centrada en la familia, se habla acerca de la Familienzentrierte Trauertherapie (FFGT, por sus siglas en inglés, family focused grief therapy). Esta es una intervención psiconcológica, con un enfoque sistémico, diseñada para pacientes con cáncer en cuidado paliativo, así como para sus familias. Sus resultados y eficacia han sido evaluados en ambientes controlados aleatorios, incluyendo investigaciones realizadas en Australia y Estados Unidos. Estos han demostrado que la FFGT puede llegar a reducir significativamente el malestar psicológico en pacientes y sus familiares, así como disminuir el duelo prolongado tras la muerte de un ser querido.

Con base en esta evidencia, debe fortalecerse la educación de amigos, familiares y seres cercanos frente a situaciones de duelo. Este propósito grupal constituye un factor protector en la evolución del paciente y una posible mejora. Este tipo de intervenciones pueden tomar diferentes enfoques con diversos modelos, técnicas y herramientas, para impactar en la salud mental del paciente y las percepciones de su red de apoyo (Forgiony-Santos et al., 2019).

### 5.3. Uso de la tecnología para la salud mental

En el artículo titulado "The Need for a Mental Health Technology Revolution in the COVID-19 Pandemic" (Figuerola & Aguilera, 2020), se aborda la necesidad de una revolución tecnológica en el ámbito de la salud mental. Se propone ampliar la prestación de servicios confidenciales a través de una amplia gama de plataformas, desde telesalud mental hasta intervenciones móviles como aplicaciones y mensajería de texto.

También se menciona el arma de doble filo que pueden ser las redes sociales, argumentando, como punto positivo, que pueden proporcionar conexiones positivas y de apoyo durante un período de aislamiento físico. Se menciona que muchas personas con enfermedades mentales recurren cada vez más a las redes sociales para compartir sus experiencias y buscar información sobre salud mental (Figuerola & Aguilera, 2020).

Los dispositivos modernos, como los teléfonos inteligentes, las tabletas, entre otros, se pueden utilizar para intervenciones digitales relacionadas con la salud mental. Este tipo de intervenciones son prometedoras por su capacidad de proporcionar a los investigadores, los médicos y los pacientes una herramienta dinámica y personalizable para evaluar el comportamiento y sus cambios. Por ejemplo, se puede evaluar, controlar e influir positivamente en la salud mental y el bienestar de los pacientes (Ploeg et al., 2017).

Muchos pacientes con problemas de salud mental tienen que esperar mucho tiempo para conseguir una cita de asesoramiento o terapia. En zonas rurales, incluso, tienen que viajar largas distancias. Además, muchas personas todavía temen la estigmatización y evitan la terapia por completo (Moessner & Bauer, 2017).

## 5.4. Experiencia de usuario

La experiencia de usuario es un concepto complejo de definir debido a las diferentes perspectivas de varios autores con distintos antecedentes e intereses. A pesar de esto, va más allá de la usabilidad y la funcionalidad de los productos, ya que incorpora los sentimientos y las emociones de los usuarios. Cubre todos los comportamientos, incluyendo la efectividad y eficiencia, y se alinea con métodos diseñados que consideran la usabilidad como parte de la experiencia de usuario global (Allam & Dahlan, 2013).

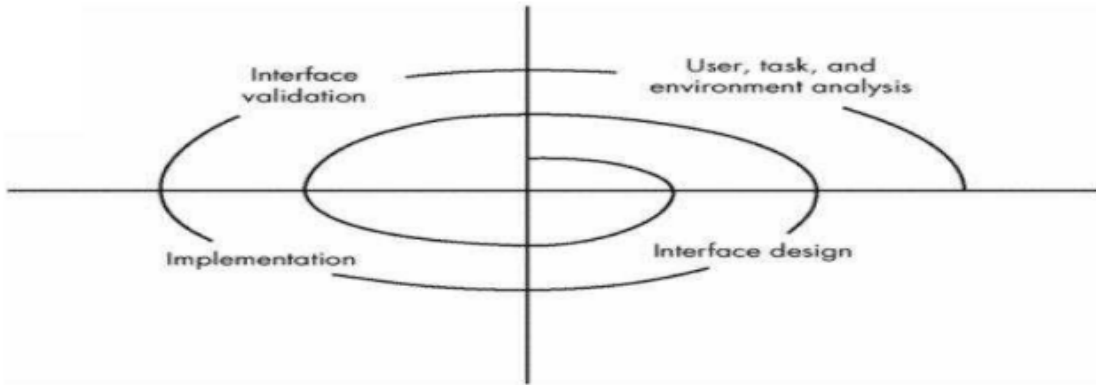
### 5.4.1. Principios de la experiencia de usuario

Según Georgieva, 2022, existen cinco principios clave del diseño de experiencias de usuario:

1. **Jerarquía:** existen dos tipos importantes en la jerarquía del diseño. La primera es la jerarquía de la información, que se enfoca en la forma en la cual se organiza el contenido dentro de la aplicación. Esta debería ser predecible y clara para que cualquier usuario que utilice la aplicación por primera vez sepa dónde encontrar la información que necesita de forma sencilla. El otro tipo de jerarquía es la visual, que se enfoca en cómo se organizan los elementos dentro de la aplicación y la forma en la que impacta la navegación del usuario. Una buena jerarquía visual se caracteriza por saber clasificar el contenido importante y posicionarlo de tal forma que sea fácil de encontrar.
2. **Simpleza:** este principio refiere a la facilidad de interacción con el usuario, es decir, que utilizar la aplicación no signifique un esfuerzo significativo. Esto se logra a través de reducir la cantidad de elementos lo más posible, dejando únicamente aquellos que se consideren importantes.
3. **Pensar primero en el usuario:** es importante tener en mente que el usuario debe permanecer al frente y al centro. A pesar de que la persona que diseña la interfaz piense que se ve y siente bien, hay que colocarse en la perspectiva del usuario objetivo, tratar de pensar las acciones que este realizaría, así como las características y elementos importantes que buscaría dentro de la aplicación. Por lo tanto, el enfoque debería de ser siempre en la usabilidad, así como en humanizar la experiencia.
4. **Elegir la tipografía correcta:** elegir la tipografía adecuada no es simplemente seleccionar un tipo de letra y una fuente en específico, así como su peso, tamaño y estilo. Incluye el espacio en blanco que se proporciona, la forma en la cual se estructura el contenido, la combinación de diferentes tipos de letra y cómo se enfatizan entre sí. Todo esto afecta la legibilidad y la accesibilidad de la aplicación.
5. **Pruebas de usabilidad:** realizar pruebas de usabilidad aumenta la probabilidad de éxito en cuanto a una buena experiencia de usuario. Estas pruebas son una forma de medir si se cumplen con los principios de diseño de experiencias de usuario, así como para validar que toda la aplicación está centrada en satisfacer las necesidades del usuario y proporcionar una interfaz que le resulte útil y fácil de utilizar.

### 5.4.2. Diseño de la interfaz de usuario

Sridevi, 2014 define la interfaz de usuario como una “ventana” hacia el software. El diseño de una interfaz de usuario tiene que ver tanto con el estudio de las personas como con las cuestiones tecnológicas. Es esencial entender quién es el usuario, cómo aprende a interactuar con un nuevo sistema informático y cómo interpreta la información producida por la aplicación. El diseño de las interfaces de usuario es iterativo y se puede representar mediante un modelo en espiral (Figura 2). Las actividades del proceso de diseño incluyen el análisis y modelado del usuario, tarea y entorno; el diseño de la interfaz; la construcción de la interfaz y su validación.



**Figura 2.** *Proceso de diseño de la interfaz de usuario.*

Para brindar una interfaz de usuario útil y agradable, existen diferentes principios de diseño, dentro de los cuales podemos destacar los siguientes:

1. **Colocar al usuario en control:** las interfaces deben definir modos de interacción que no obliguen al usuario a realizar acciones innecesarias o no deseadas y que permitan una interacción flexible y adaptada a las preferencias individuales. El usuario debe sentir que tiene el control sobre el sistema, en lugar de sentirse controlado por él.
2. **Reducir la carga de memoria del usuario:** esto hace referencia a diseñar la interfaz de tal manera que el usuario no tenga que recordar demasiada información o pasos para ejecutar una tarea.
3. **Consistencia en la interfaz:** la consistencia permite que los usuarios se familiaricen rápidamente con ella y predigan cómo funcionarán otras partes basándose en su experiencia.

### 5.4.3. Accesibilidad

La usabilidad es definida por la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) como «el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico». Existen cinco componentes principales que definen la usabilidad (Hustak & Krejcar, 2016):

1. **Capacidad de aprendizaje:** indica la dificultad que se presenta a nuevos usuarios para realizar tareas básicas.
2. **Eficiencia:** mide el tiempo que tardan los usuarios para encontrar lo que buscan.
3. **Memorabilidad:** dificultad que presentan los usuarios para realizar una tarea de forma repetitiva.
4. **Tasa de error:** errores cometidos por los usuarios.
5. **Satisfacción:** comodidad presentada por los usuarios al utilizar el diseño.



**Figura 3.** *Figura 3. Componentes principales de la usabilidad.*

## 5.5. Aplicaciones móviles

IBM, s.f. «El desarrollo de aplicaciones móviles es el proceso de creación de software para teléfonos inteligentes, tabletas y asistentes digitales, comúnmente para los sistemas operativos Android e iOS. El software puede estar preinstalado en el dispositivo, descargado de una tienda de aplicaciones móviles o accedido a través de un navegador web móvil».



### 5.5.1. Evolución de las aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles han evolucionando desde la introducción del primer teléfono inteligente, el Simon de la empresa IBM en 1994. Inicialmente, eran básicas con una funcionalidad muy limitada, por ejemplo: juegos, editores de tonos de llamada, calculadora y calendario. Sin embargo, con la introducción de los teléfonos inteligentes, se volvieron más sofisticadas, ricas en funciones y capaces de realizar tareas complejas. La salida del primer iPhone en 2007 marcó un antes y un después, ya que, en solo tres días desde el lanzamiento de la App Store, se descargaron diez millones de aplicaciones, de las cuales 75 % fueron gratuitas. La evolución de las aplicaciones móviles ha ido de la mano con el avance en la tecnología móvil, el aumento de la demanda de los consumidores y la aparición de nuevas herramientas y frameworks (TomorrowsWorldToday, 2022).

### 5.5.2. Diferencia entre aplicaciones nativas, híbridas y web

Hay tres opciones principales para crear una aplicación móvil. Puede crear una aplicación nativa, una aplicación híbrida o una aplicación web. Hay tres opciones principales para crear una aplicación móvil: nativa, híbrida o web. Cada una con sus ventajas y desventajas. A continuación, se brinda más detalle sobre estas, así como casos específicos en los que es mejor utilizar cada opción (Foundation, 2022).

1. **Aplicación Nativa:** una aplicación nativa solo funciona en un sistema operativo móvil específico, por lo que no se ejecuta en otros sistemas.
2. **Aplicación Híbrida:** funciona en múltiples plataformas. Se escribe con un único lenguaje de código y, luego, se compila y ejecuta en cada plataforma.
3. **Aplicación Web:** es un sitio web que ofrece una funcionalidad similar a una aplicación. Con un buen diseño, se puede diseñar una aplicación web para que se vea y se sienta prácticamente como una aplicación nativa.

La Tabla 1 compara los puntos más relevantes para entender y elegir cualquiera de los diferentes tipos de aplicaciones.

### 5.5.3. Proceso para elaborar una aplicación móvil

Shiverware, s.f. describe el proceso para elaborar una aplicación móvil, desde la planificación hasta el lanzamiento y mantenimiento de esta. Los pasos se explican a continuación:

1. **Planificación e Investigación:** esta etapa tiene como objetivo responder a varias preguntas acerca de la viabilidad de la idea en el mercado. Generalmente incluye una investigación de mercado y un estudio que muestre qué tan factible es desarrollar el proyecto.
2. **Creación de prototipos:** el prototipado es la etapa en la que se comienzan a producir wireframes y se iteran en función de los comentarios recibidos por parte de los usuarios.

Tipo de aplicación	Características	Ventajas	Desventajas
<b>Nativa</b>	Desarrollada específicamente para un sistema operativo	Rendimiento superior, integración con el sistema operativo, experiencia de usuario óptima	Desarrollo más complejo y costoso, menor portabilidad
<b>Híbrida</b>	Comparte la misma base de código para varios sistemas operativos	Portabilidad, desarrollo más rápido y económico	Rendimiento inferior, menor integración con el sistema operativo, experiencia de usuario menos óptima
<b>Web</b>	Se adapta al tamaño de la pantalla del dispositivo	Desarrollo más sencillo, menor costo	Rendimiento inferior, menor integración con el sistema operativo, experiencia de usuario menos óptima

**Tabla 1.** *Tabla comparativa de aplicaciones nativas, híbridas y Web*

Un wireframe puede considerarse como una guía de baja fidelidad para la interfaz y la experiencia del usuario.

3. **Diseño:** esta etapa se utiliza para colocar y diseñar elementos de la interfaz de usuario, así como definir el flujo del usuario y la jerarquía de los elementos. Se establece una guía para que la marca de la aplicación y su publicidad sean coherentes.
4. **Desarrollo:** en la etapa de desarrollo se comienza a escribir el código para la versión final de la aplicación.
5. **Pruebas:** durante esta fase se elaboran diferentes casos de uso para las funcionalidades de la aplicación. Se suele realizar de forma paralela al desarrollo. El objetivo es desarrollar una aplicación con la menor cantidad de defectos.
6. **Lanzamiento:** esta es la etapa en la que se enviará la aplicación a la App Store o Play Store. Luego de su publicación, es necesario recolectar retroalimentación por parte de los usuarios para implementar mejoras.
7. **Mantenimiento:** la etapa de mantenimiento comienza al mismo tiempo que el lanzamiento. Se monitorea el estado de la aplicación, se corrigen errores y se asegura que continúe funcionando.

## 5.6. React Native

React Native es un framework de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones móviles de representación nativa para iOS y Android. Se basa en React, una librería de JavaScript

para crear interfaces de usuario, con miras a las plataformas móviles. Permite la elaboración de aplicaciones híbridas, facilitando el desarrollo simultáneo tanto para Android como para iOS.

### **5.6.1. Historia y origen**

React Native comenzó como un proyecto interno del hackathon en Facebook en el verano de 2013 y se ha convertido en una de las librerías más populares en el desarrollo frontend. Se presentó en enero de 2015 en React.js Con y, en marzo de ese año, Facebook anunció que React Native estaba abierto y disponible en GitHub. En poco más de un año, su crecimiento fue muy grande, siendo utilizado por grandes empresas. Las estadísticas en su repositorio de Github son impresionantes, ya que es uno de los repositorios más destacados de la plataforma (Shoutem, 2018).

### **5.6.2. Características**

Kundariya, 2023 habla sobre React Native y cómo se ha convertido en la principal preferencia para el desarrollo de aplicaciones móviles en tiempos recientes debido a su uso de JavaScript como lenguaje de programación y a su alta personalización. Esta plataforma ha mantenido su fortaleza desde su lanzamiento, lo que ha generado una gran demanda.

El autor menciona que React Native es elegido por las empresas debido a su facilidad y también a la escalabilidad que se puede lograr con la librería, parte de esto gracias a la reutilización de componentes que ofrece. Otra de los elementos que caracteriza al framework es su comunidad: al ser de código abierto, React Native está en constante actualización, agregando nuevas características y arreglando defectos, pero, sobre todo, solucionando dudas entre miembros de la comunidad.

Otra característica que cabe destacar es su soporte de librerías de terceros, lo que permite mayor personalización dentro de la aplicación utilizando manejadores de paquetes como yarn o npm, lo cual hace que instalar y utilizar las librerías sea más fácil.

### **5.6.3. Ventajas y desventajas**

React Native permite crear una aplicación de reacción para móviles utilizando JSX, sintaxis basada en Ecma Script 6. Su proceso fundamental es reunir los componentes básicos de la interfaz de usuario con la ayuda de JavaScript y React para crear una aplicación de reacción para móviles. Estas características, junto con la forma en la cual funciona el framework, proporcionan una serie de ventajas y desventajas al momento del desarrollo (Bhalodia, 2018)(Tabla 2).

Ventajas de React Native	Desventajas de React Native
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las aplicaciones móviles pueden construirse con la ayuda de la tecnología web, lo que permite mejorar fácilmente sus habilidades.</li> <li>- Sirve para la construcción de aplicaciones móviles multiplataforma.</li> <li>- Ahorra tiempo y costos.</li> <li>- Los bloques de construcción utilizados en aplicaciones iOS y Android también se utilizan al crear aplicaciones basadas en React Native, lo que significa que es un marco móvil que compila componentes para aplicaciones nativas en JavaScript.</li> <li>- Una aplicación React Native garantiza velocidad y agilidad con capacidad de respuesta y una excelente experiencia de usuario basada en aplicaciones nativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El compromiso a largo plazo de Facebook con React Native aún no está claro.</li> <li>- Los derechos de patente de la plataforma también son un poco inciertos.</li> <li>- Las empresas que requieren seguridad tipo A, como aplicaciones bancarias o aplicaciones de gestión financiera, deberán considerar precauciones adicionales.</li> <li>- Una desventaja importante de JavaScript es que no admite decimales. Esto podría causar serios problemas para las aplicaciones móviles que necesitan cualquier tipo de cálculo.</li> </ul>

**Tabla 2.** *Ventajas y Desventajas de React Native.*

## 5.7. MongoDB

MongoDB es una base de datos de documentos con la escalabilidad y flexibilidad para facilitar las consultas y la indexación. Su modelo de documentos de MongoDB resulta muy fácil de aprender y usar, además de que proporciona todas las funcionalidades para satisfacer los requisitos más complejos a cualquier escala. Se proporcionan drivers para más de diez lenguajes, y la comunidad ha desarrollado varias decenas más (MongoDB, s.f.-c).

### 5.7.1. Historia y origen

MongoDB fue fundada en 2007 por Dwight Merriman, Eliot Horowitz y Kevin Ryan, el equipo detrás de Double Click. Juntos desarrollaron y utilizaron muchas bases de datos personalizadas para solucionar las deficiencias de las existentes. A menudo tenían problemas tanto con la escalabilidad como con la agilidad. A partir de dichos problemas, el equipo se inspiró para crear una base de datos que abordara los desafíos que enfrentaba en Double Click (MongoDB, s.f.-a).

### 5.7.2. Características principales

Segun MongoDB, s.f.-b, es una plataforma de base de datos No SQL, orientada a documentos y diseñada para superar las limitaciones de las bases de datos relacionales y otras soluciones No SQL. Es conocida por su escalabilidad horizontal y capacidades de equilibrio de carga, permitiendo la flexibilidad. Dentro de sus principales características, encontramos las siguientes:

1. **Modelo de documento:** permite que el desarrollo sea mucho más natural porque los documentos son autónomos y pueden tratarse como objetos. Esto permite centrarse en los datos que se necesitan almacenar y procesar.
2. **Fragmentación:** la fragmentación es el proceso de dividir conjuntos de datos más grandes en múltiples instancias distribuidas o fragmentos. Al aplicarse en conjuntos de datos particularmente grandes, ayuda a distribuir y ejecutar de manera más eficiente la base de datos.
3. **Replicación:** permite tener múltiples copias de los datos en diferentes servidores, lo que aumenta la disponibilidad y la resistencia a fallos.

### 5.7.3. Mongoose

Mongoose es una librería de modelado de datos de objetos (ODM) para MongoDB y Node.js. Gestiona las relaciones entre datos, proporciona validación de esquemas y se utiliza para traducir objetos en código, así como representarlos en MongoDB (FreeCodeCamp, 2023).

### 6.1. Planificación

Luego de haber elegido el enfoque del proyecto, así como cada uno de los módulos que integrarían la aplicación, se inició con la planificación correspondiente, previo al desarrollo. En un inicio, se definió la plataforma objetivo para el software que se iba a desarrollar: dispositivos móviles Android y iOS. Debido a la limitación de tiempo, así como de recurso humano, se optó por utilizar un marco de trabajo que pudiera generar los compilados necesarios para ambas plataformas, donde únicamente fuera necesario desarrollar una sola base de código.

Tras discutir con el grupo de trabajo las diferentes tecnologías disponibles, se tomó la decisión de utilizar la librería de React Native, ya que permite el desarrollo de aplicaciones híbridas y cuenta con una alta personalización en cuanto a integración de otras librerías y herramientas. Otra de las razones por la cual se eligió fue la amplia documentación con la que cuenta, el apoyo por parte de la comunidad y también por ser una librería sólida que tiene el soporte de Facebook para su mantenimiento y desarrollo continuo.

### 6.2. Investigación

Para comenzar con el desarrollo, se inició con la investigación de antecedentes, cuyos propósitos hayan estado relacionados con la salud mental y el uso de la tecnología como parte de la solución. Esta parte fue fundamental para ver y analizar distintos hallazgos que han tenido estudios previos. Se encontraron diferentes trabajos de investigación en donde se muestra la efectividad del uso de la tecnología, a través de la cual se lograron proporcionar espacios a diferentes personas para expresarse y compartir con el objetivo de no descuidar su salud mental.

También se investigó acerca de la importancia de los amigos, los familiares y las personas

cercanas a alguien que está viviendo un proceso de duelo, ya que esto ayudó a identificar secciones y características claves para la aplicación. A través de dicha búsqueda, se agregaron funcionalidades nuevas con el objetivo de involucrar más a las personas en la etapa de duelo de sus seres queridos.

Se le dio importancia a que los usuarios se sintieran cómodos utilizándola y que, a su vez, la aplicación fuera un lugar seguro donde puedan abrirse y compartir todo aquello que los hace sentirse vulnerables. Para cumplir con dicho objetivo, se investigó acerca de las características dentro de la aplicación que transmitieran lo mencionado, iniciado por la paleta de colores, la cual se buscó que transmitiera tranquilidad, confianza, empatía y profesionalismo. Una interfaz de usuario fácil de utilizar fue un punto importante, ya que evita sentimientos de frustración al momento de navegar dentro de las distintas pantallas.

### 6.3. Prototipado

Antes de iniciar el desarrollo del módulo, se realizaron los prototipos correspondientes a cada una de las pantallas por medio de Proto.io (Figuras 4 a 9). Únicamente son bocetos ya que no incluyen ningún tipo de funcionalidad o datos.

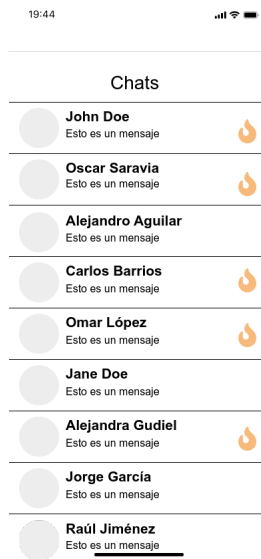


Figura 4. Prototipo de pantalla de Chats.

Nota. Elaboración propia

### 6.4. Implementación

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se utilizó el marco de trabajo React Native, el cual utiliza JSX, CSS y Typescript para construir las interfaces y la lógica detrás. Esta servirá para desarrollar las siguientes pantallas:

John Doe

Formulario de chat individual con campos de entrada y botones.

Este prototipo muestra una interfaz de chat individual. En la parte superior, hay un encabezado con el nombre "John Doe". Debajo, se encuentran dos columnas de campos de entrada (rectángulos grises) y botones (rectángulos grises) que simulan un diálogo de chat. Al final, hay un campo de entrada más grande y un botón circular.

**Figura 5.** *Prototipo de pantalla de chat individual.*

Registro

Nombre(s)

Apellido(s)

Sexo

Número telefónico

Número de colegiado

Contraseña

Confirmar contraseña

Registrarse

Formulario de registro con campos de entrada y un botón de acción.

Este prototipo muestra una interfaz de registro. El encabezado contiene el título "Registro". A continuación, hay una lista de campos de entrada con las siguientes etiquetas: "Nombre(s)", "Apellido(s)", "Sexo", "Número telefónico", "Número de colegiado", "Contraseña" y "Confirmar contraseña". En la parte inferior, hay un botón naranja con el texto "Registrarse".

**Figura 6.** *Prototipo de pantalla de registro.*



Registro
Nombre(s)
Apellido(s)
Sexo
Número telefónico
Código de amigo/familiar
Contraseña
Confirmar contraseña

[Registrarse](#)

**Figura 7.** *Prototipo de pantalla de registro de amigos y familiares.*

Psicoeducación	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	
<b>Título</b> Autor Descripción corta Tiempo de lectura	

**Figura 8.** *Prototipo de pantalla de psicoeducación.*



#### **Título del artículo**

Autor del artículo

In this article, we delve into the research surrounding the relationship between exercise and mental health. From reducing symptoms of depression to improving overall mood, exercise has been shown to have a significant impact on our psychological well-being.

What we eat can have a significant impact on our mental health. In this article we explore the connection between diet and conditions such as depression and anxiety, as well as the importance of a balanced diet for overall well-being.

What we eat can have a significant impact on our mental health. In this article, we explore the connection between diet and conditions such as depression and anxiety, as well as the importance of a balanced diet for overall well-being.

**Figura 9.** *Prototipo de pantalla de artículo.*

1. **Registro de profesionales de la salud mental:** en esta pantalla, se presenta un formulario, a través del cual los profesionales que deseen utilizar la aplicación deben de registrarse, proporcionando nombres, apellidos, sexo, número de colegiado activo, contraseña y confirmación de la contraseña. Esto con el fin de almacenar en la base de datos la información proporcionada.
2. **Registro de amigos y familiares:** a través del formulario de esta pantalla, los amigos y familiares de los pacientes se pueden registrar con un código para iniciar una conversación con la persona.
3. **Pantalla de lista de conversaciones activas:** el objetivo de esta pantalla es presentar a los usuarios las conversaciones activas que tienen. Se muestran los nombre de la persona, el último mensaje recibido, la racha actual con la que cuenta, un botón para mostrar contactos de emergencia y un acceso directo hacia la página de educación en psicología.
4. **Pantalla de conversación individual:** la función principal de esta pantalla es enviar mensajes entre dos usuarios (un amigo o familiar y el usuario). Se pueden enviar mensajes o estados que muestren cómo se siente la persona.
5. **Pantalla de educación en psicología:** a través de la información desplegada en esta pantalla, los amigos, los familiares y las personas cercanas al paciente pueden informarse acerca de la salud mental, así como leer consejos e información importante para tratar con personas que están llevando un proceso de duelo. En cada artículo, se muestra el título, el autor, una pequeña descripción, el tiempo de lectura aproximado y una imagen.
6. **Pantalla de artículo individual:** aquí se debe mostrar toda la información del artículo, incluyendo título, autor, contenido completo y la imagen. Se presenta información relevante a los usuarios que están apoyando a sus amigos o familiares.

En este capítulo, se muestran los resultados obtenidos de la metodología planteada, siguiendo los diseños de los prototipos propuestos. En algunas pantallas se realizaron cambios, basado en la retroalimentación obtenida por posibles usuarios, es decir, profesionales de la salud mental y personas interesadas.

La aplicación fue desarrollada utilizando el marco de trabajo que proporciona React Native para el frontend y MongoDB para el backend con el fin de almacenar los datos, en conjunto con NodeJS y Express para construir el API. Estos dos ambientes de desarrollo interactúan entre sí para desplegar información de la base de datos en las pantallas creadas y así construir una aplicación funcional con persistencia de los datos.

El enfoque final que se le dio al módulo se centró en que las personas cercanas, ya sean familiares, amigos o seres queridos, puedan interactuar mediante una plataforma móvil a través de mensajes de texto, proporcionando un medio por el cual se pueda crear un vínculo y mantener una relación en la cual la persona viviendo la etapa de duelo se sienta acompañada y así vea que no está sola durante dicho proceso. Para lograrlo, se desarrollaron diversas pantallas que crean un flujo desde el registro hasta conectarse en un chat con otra persona y compartir mensajes.

## 7.1. Desarrollo de interfaces

En esta parte, se trabajó en la implementación de las interfaces de usuario dentro de la aplicación, siguiendo la idea propuesta en los prototipos.

### 7.1.1. Pantalla de registro de profesionales de la salud

En esta pantalla (Figura 10), se solicitan los datos del usuario, en este caso, de los profesionales de la salud mental que quieran utilizar la aplicación móvil con sus pacientes.

Se solicita la siguiente información:

1. Nombre(s).
2. Apellido(s).
3. Sexo.
4. Número de teléfono.
5. Número de colegiado activo.
6. Contraseña.
7. Confirmación de contraseña.

Para asegurarse de que la persona realmente sea un profesional de la salud mental, se agregó el campo de colegiado activo para corroborar que, en efecto, posee un título que lo acredita como profesional y que se encuentra registrado dentro del Colegio de Psicólogos de Guatemala.



The screenshot shows a mobile application interface for registration. At the top, the status bar displays the time 11:06, a blacked-out area, and icons for signal strength, Wi-Fi, and battery. Below the status bar, the title "Registro" is centered. The main form area contains several input fields: "Nombre(s)", "Apellido(s)", a large section titled "Selecciona tu sexo" with radio buttons for "Masculino" and "Femenino", a field with the value "12345678", a field with the value "1234", two fields with masked characters "....", and a final orange "Registrarse" button at the bottom.

**Figura 10.** *Pantalla final de registro de profesionales de la salud mental.*

### 7.1.2. Pantalla de registro de personas cercanas

El registro de personas cercanas es muy parecido al de profesionales (Figura 11), el único cambio es que ahora se pide el código del amigo o familiar con el fin de iniciar una conversación. Para esto fue necesario utilizar un identificador único.



**Figura 11.** *Pantalla final de registro de personas cercanas.*

### 7.1.3. Pantalla de lista de conversaciones

La función de esta es enlistar todas las conversaciones activas de un usuario (Figura 12). Se puede obtener información acerca del usuario como nombre, último mensaje, racha actual y un botón que permite acceder a la pantalla de psicoeducación. Adicionalmente, en la parte superior izquierda, se agregó un botón para obtener y acceder a los contactos de emergencia.

### 7.1.4. Pantalla de conversación individual

En la pantalla de conversaciones individuales (Figura 13), se muestran los mensajes intercambiados por los usuarios, así como una entrada de texto donde se pueden escribir los mensajes y un botón para enviarlos. También se agregó un botón que permite expresar cómo se siente la persona por medio de emojis (Figura 14).

### 7.1.5. Pantalla de lista de artículos

En esta, se muestra un listado de todos los artículos disponibles para leer acerca de temas de psicología y ayuda (Figura 15).

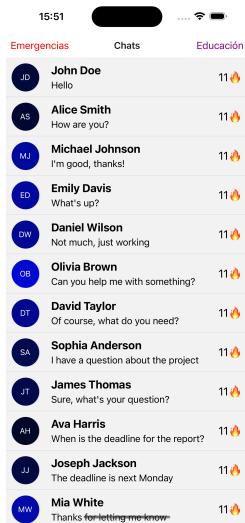


Figura 12. Pantalla final de lista de conversaciones activas.

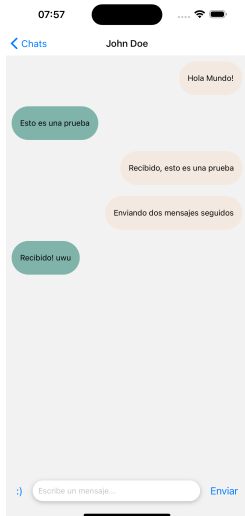


Figura 13. Pantalla final de conversación individual.

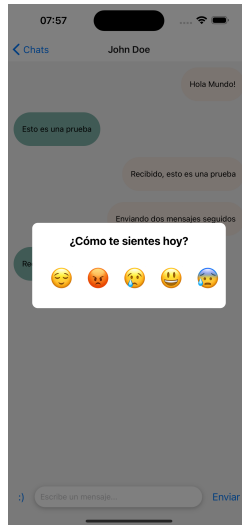


Figura 14. *Expresión a través de emojis.*

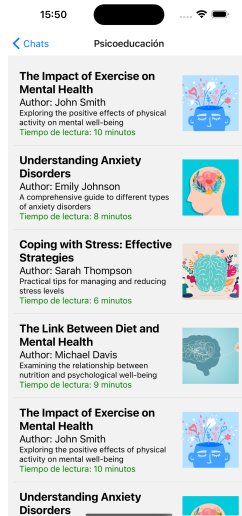


Figura 15. *Pantalla final de artículos de psicoeducación.*

### 7.1.6. Pantalla de artículo individual

Aquí se muestra la información completa de un artículo en específico (Figura 16).

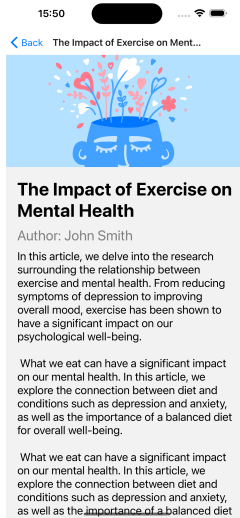


Figura 16. Pantalla final de artículo de psicoeducación.

## 7.2. Desarrollo de procesos internos

Para obtener y desplegar la información, fue necesaria la creación y la implementación de una interfaz de programación de aplicaciones. Para esto, se utilizaron tecnologías como Node, Express y Mongoose, las cuales, combinadas con MongoDB, permitieron la creación de *endpoints* para crear y obtener información de la base de datos.

### 7.2.1. Elaboración de interfaz de programación de aplicaciones

Como se mencionó, se utilizó NodeJS para elaborar y gestionar los procesos internos del módulo. En este caso NodeJS y Express, se utilizaron para construir la API REST, mientras que MongoDB sirvió para crear una base de datos No SQL que almacena datos. Luego, se integró mongoose, el cual facilita la interacción con la base de datos MongoDB desde una aplicación NodeJS.

Posteriormente se integró mongoose, el cual facilita la interacción con la base de datos MongoDB desde una aplicación NodeJS.

### 7.2.2. Endpoints

Para realizar las peticiones en el backend, fue necesario crear endpoints (Figuras 17 a 25) que permitieran leer, crear, modificar y eliminar información. Por lo tanto, se crearon dife-



```
1  const app = express();
2  app.use(cors({
3    origin: '*'
4  }));
5
6  app.use(bodyParser.json({ limit: "30mb", extended: true }));
7  app.use(bodyParser.urlencoded({
8    extended: true
9  }));
```

Figura 17. Código para creación del proyecto (backend).

```
1  mongoose
2    .connect("private_url")
3    .then(() => app.listen(5001, () => console.log("Server Running")))
4    .catch((error) => console.log(error.message));
```

Figura 18. Integración de MongoDB utilizando Mongoose.

rentes funciones. Para iniciar, se identificaron y crearon dos partes importantes: la primera para manejar la información del chat y la otra para manejar los mensajes de las conversaciones. Asimismo, se crearon subrutinas para ambos módulos con el fin de tener la lógica separada para cada una de las acciones disponibles.



```
1 app.use('/chat', ChatRoute)
2 app.use('/message', MessageRoute)
```

**Figura 19.** *Rutas principales para manejo de información en la app.*

Asimismo, se crearon subrutinas para ambos módulos, esto con el fin de tener la lógica separada para cada una de las acciones disponibles.



```
1 router.post("/", createChat);
2 router.get("/:userId", userChats);
3 router.get("/find/:firstId/:secondId", findChat);
```

**Figura 20.** *Subrutinas para los endpoints del chat.*



```
1 router.post('/', addMessage);
2 router.get('/:chatId', getMessages);
```

**Figura 21.** *Subrutinas para los endpoints de los mensajes*

```
1 export const userChats = async (req, res) => {
2   try {
3     const chat = await ChatModel.find({
4       users: { $in: [req.params.userId] },
5     });
6     res.status(200).json(chat);
7   } catch (error) {
8     res.status(500).json(error);
9   }
10  };
```

Figura 22. Función para obtener los chats de un usuario.

```
1 export const findChat = async (req, res) => {
2   try {
3     const chat = await ChatModel.findOne({
4       users: { $all: [req.params.firstId, req.params.secondId] },
5     });
6     res.status(200).json(chat)
7   } catch (error) {
8     res.status(500).json(error)
9   }
10  };
```

Figura 23. Función para encontrar un chat entre dos usuarios.

```
1 export const addMessage = async (req, res) => {
2   const { chatId, senderId, text } = req.body;
3   const message = new MessageModel({
4     chatId,
5     senderId,
6     text,
7   });
8   try {
9     const result = await message.save();
10    res.status(200).json(result);
11  } catch (error) {
12    res.status(500).json(error);
13  }
14  };
```

Figura 24. Función para enviar un mensaje.

```
1 export const getMessages = async (req, res) => {
2   const { chatId } = req.params;
3   try {
4     const result = await MessageModel.find({ chatId });
5     res.status(200).json(result);
6   } catch (error) {
7     res.status(500).json(error);
8   }
9  };
```

Figura 25. Función para obtener los mensajes de un chat entre dos usuarios.

---

### Análisis de resultados

---

Luego de la implementación de las partes y los procesos descritos en la metodología, se obtuvo como resultado un módulo útil para fomentar la comunicación entre una persona en duelo y sus seres queridos. Además, también se lograron desarrollar elementos que permiten la educación sobre la salud mental. La característica principal es el intercambio de mensajes a través de mensajes de texto, ofreciendo características que permiten conocer la disponibilidad del paciente para hablar, así como un incentivo en forma de racha para que los amigos y familiares sigan pendientes del proceso a través de una comunicación constante.

Se cumplieron con todas las pantallas y características propuestas al inicio del proyecto, además de agregar o eliminar ciertas funcionalidades como resultado de las opiniones de posibles usuarios, como profesionales de la salud mental y personas en situación de tener que apoyar a un familiar o amigo. Para esto, se realizaron dos grupos de enfoque: el primero con estudiantes de último año de la carrera de Licenciatura en Psicología de la Universidad del Valle de Guatemala y el segundo con dos profesionales de la salud mental, a través de una reunión de Zoom (Figura 26).

Después de evaluar y escuchar los comentarios y críticas constructivas acerca del módulo, se puede decir que, en efecto, se cumplió tanto con el objetivo general del proyecto. Esto se puede ver reflejado en las pantallas de registro y el chat, en donde el flujo permite a una persona registrarse e iniciar una conversación con alguien en etapa de duelo.

Para comprobar el buen funcionamiento del sistema, se realizaron pruebas de los procesos internos a través de la herramienta *Postman*, la cual es una plataforma que permite y hace más sencilla la creación y el uso de API. Esto ayudó a corroborar que todo funcionara de forma correcta y que los cambios se reflejaran en los documentos de la base de datos de MongoDB. Se realizaron también pruebas del lado del frontend para ver que la aplicación no presentara comportamientos no deseados y que cumpliera con las características propuestas.

La elección de las tecnologías seleccionadas al inicio del proyecto funcionó perfectamente, ya que permitieron crear un módulo completo, sin errores detectados y fácil de desarrollar, con un desarrollo fluido en el cual implementar características nuevas no significa un gran

esfuerzo en cuanto a tiempo y complejidad se refiere. También haber utilizado una plataforma móvil para distribuir la aplicación fue una decisión acertada con base en los comentarios realizados por las personas que utilizaron la aplicación y proporcionaron su retroalimentación.

Para la sección de las conversaciones individuales, se sometió a diferentes pruebas el uso de los sockets por medio de la aplicación en diferentes dispositivos. Dichas pruebas resultaron exitosas debido a que, como se esperaba, es posible enviar y recibir mensajes en tiempo real, sin tener que recargar la aplicación.

La retroalimentación proporcionada por las profesionales de la salud mental y los estudiantes de la Licenciatura en Psicología muestran que la aplicación y sus flujos son fáciles de entender y utilizar. La simplicidad con la cual están diseñadas todas las pantallas proporciona una buena experiencia de usuario, en donde se pueden ejecutar las acciones que se desean sin mayor problema, así como acceder a las diferentes funcionalidades.

En cuanto al uso de la tecnología en la salud mental, se concluyó que puede facilitar la intervención temprana y el seguimiento continuo de pacientes, permitiendo a muchas personas manejar y mejorar su bienestar psicológico. Al mismo tiempo, el uso excesivo de tecnologías, especialmente redes sociales, ha sido asociado con incrementos en síntomas de ansiedad, depresión y sensaciones de aislamiento en ciertas poblaciones; por lo tanto, como se mencionó en el marco teórico, es un arma de doble filo (Figuroa & Aguilera, 2020).

En cuanto a la experiencia de usuario, se siguieron los principios que rigen una buena experiencia. Esto se demuestra en la retroalimentación obtenida, con lo que se evidencia que se cumplen con las características de ser simple y una interfaz dirigida al usuario. Se observó que las personas que utilizaron el sistema pudieron encontrar con facilidad los diferentes flujos que ofrece el módulo, gracias a una interfaz donde se coloca al usuario en control, se reduce la carga de memoria y se tiene consistencia.

Se observó que este módulo facilitó la creación de un vínculo entre una persona y su red de apoyo, ya que ofrece numerosas ventajas, especialmente para los profesionales de la salud mental. En primer lugar, este tipo de plataforma proporciona una vía de comunicación continua y accesible, la cual permite medir el progreso de manera más regular y efectiva. Además, alentar a los individuos a conectarse con su red de apoyo a través de un chat puede ampliar significativamente su red de recursos, brindándoles acceso a un apoyo emocional más diverso y enriquecedor. Como se mencionó, se pretendía que esto fuera una herramienta y no un sustituto para los profesionales de la salud mental.

---

### Conclusiones

---

La tecnología puede tener un papel fundamental en el proceso de duelo, proporcionando un medio eficaz para conectar a las personas en duelo con profesionales capacitados y su red de apoyo.

Con la evolución de la tecnología, se abren puertas a futuras investigaciones y desarrollos en el campo del apoyo al duelo. Es importante seguir explorando nuevas formas de utilizar la tecnología para mejorar la experiencia de las personas en duelo.

Una red de apoyo es crucial en el proceso de duelo, ya que proporciona consuelo, comprensión y ayuda práctica, facilitando la adaptación a la pérdida y promoviendo el bienestar emocional durante este difícil proceso.

La integración de la tecnología en la práctica de la salud mental ofrece oportunidades sin precedentes para fomentar la comunicación entre los profesionales y sus pacientes. El uso de herramientas digitales permite una mayor accesibilidad, flexibilidad y personalización en la atención, lo que facilita la conexión entre ambos.

## CAPÍTULO 10

---

### Recomendaciones

---

1. Continuar con el desarrollo de funcionalidades dentro de la aplicación que permitan a los amigos y familiares sentirse motivados para seguir el apoyo durante el proceso de duelo.
2. A través del Comité de Ética de la Universidad del Valle de Guatemala, estudiar cómo se puede utilizar la información recopilada en los reportes llenados por los usuarios para proporcionar información valiosa a los amigos y familiares, siempre y cuando se respete la privacidad de los pacientes.
3. Agregar nuevas herramientas en el chat que permita a los usuarios expresarse de diferentes formas, ya sea por medio de imágenes, audio u otro formato.
4. Profundizar en los estudios de experiencia de usuario para ofrecer una plataforma más llamativa.



- Aguilera, A. (2015). Digital technology and mental health interventions: Opportunities and challenges. *Arbor*, 191(771), a210-a210.
- Allam, A., & Dahlan, H. M. (2013). User experience: challenges and opportunities. *Journal of Information Systems Research and Innovation*, 3(1), 28-36.
- Averill, J. (1968). Grief: its nature and significance. *Psychological Bulletin*, 70(6), 721.
- Bhalodia, V. (2018). What is React Native Development, Advantages and Disadvantages? [Accessed: October 11, 2023].
- Bonanno, G. A., & Kaltman, S. (2001). The varieties of grief experience. *Clinical psychology review*, 21(5), 705-734.
- Figueroa, C. A., & Aguilera, A. (2020). The need for a mental health technology revolution in the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 523.
- Forgiony-Santos, Bonilla-Cruz, J.-O., Moncada-Grass, N.-J., Castañeda, A.-J. G., Rey, A. J. A., López, K. F. C., & Fernanda, O. (2019). Desafíos terapéuticos y funciones de las redes de apoyo en los esquemas de intervención del cáncer. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*.
- Foundation, I. D. (2022). How to Choose the Right Type of Mobile App: Native, Web or Hybrid [Accessed: October 11, 2023].
- FreeCodeCamp. (2023). Introduction to Mongoose for MongoDB [Accessed: October 11, 2023].
- Georgieva, E. (2022). 5 Core UX Design Principles For A Great User Experience [Accessed: October 10, 2023].
- Grau-Abalo, J. A., & Infante-Pedreira, O. E. (2022). Families in Grief: Need for Psychological Care and Support for Those Who Lost Loved Ones to COVID-19. *MEDICC review*, 24.
- Holland, K. (2022). The Stages of Grief and What to Expect [Accessed: October 09, 2023].
- Hospice, N., & Organization, P. C. (s.f.). Types of Grief and Loss [Accessed: October 09, 2023].
- Hustak, T., & Krejcar, O. (2016). Principles of usability in human-computer interaction. *Advanced Multimedia and Ubiquitous Engineering: Future Information Technology Volume 2*, 51-57.

- IBM. (s.f.). Introduction to mobile application Development [Accessed: October 10, 2023].
- Kundariya, H. (2023). The Key Features Of React Native [Accessed: October 11, 2023].
- Laurenzi, S. (2022). After-Loss Tech Wants to Ease the Logistics of Death [Accessed: October 30, 2023].
- Lawson, L. (2017). P-8 Digital communication and support- online bereavement support group. *BMJ Supportive & Palliative Care*, 7(Suppl 2), A13-A13. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2017-hospice.35>
- Moessner, M., & Bauer, S. (2017). E-mental health and internet-based psychotherapy: On the way into health care. *Psychotherapeut*, 62, 251-266.
- MongoDB. (s.f.-a). About us - Our story [Accessed: October 11, 2023].
- MongoDB. (s.f.-b). MongoDB Features and Key Characteristics [Accessed: October 11, 2023].
- MongoDB. (s.f.-c). Qué es MongoDB? [Accessed: October 11, 2023].
- Peña-Vargas, C., Armaiz-Peña, G., & Castro-Figueroa, E. (2021). A biopsychosocial approach to grief, depression, and the role of emotional regulation. *Behavioral Sciences*, 11(8), 110.
- Ploeg, J., Markle-Reid, M., Valaitis, R., McAiney, C., Duggleby, W., Bartholomew, A., & Sherifali, D. (2017). Web-based interventions to improve mental health, general caregiving outcomes, and general health for informal caregivers of adults with chronic conditions living in the community: rapid evidence review. *Journal of medical Internet research*, 19(7), e263.
- Rask, K., Kaunonen, M., & Paunonen-Ilmonen, M. (2002). Adolescent coping with grief after the death of a loved one. *International Journal of Nursing Practice*, 8(3), 137-142.
- Santa-Cruz, J., Moran, L., Tovar, M., Peinado, J., Cutipe, Y., Ramos, L., Astupillo, A., Rosler, M., Raviola, G., Lecca, L., & et al. (2022). Mobilizing digital technology to implement a population-based psychological support response during the COVID-19 pandemic in Lima, Peru. *Global Mental Health*, 9, 355-365. <https://doi.org/10.1017/gmh.2022.36>
- Shiverware. (s.f.). 7 steps of app development [Accessed: October 11, 2023].
- Shoutem. (2018). A brief history of React Native [Accessed: October 11, 2023].
- Sridevi, S. (2014). User interface design. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, 2(2), 415-426.
- TomorrowsWorldToday. (2022). Evolution of Mobile Apps [Accessed: October 11, 2023].
- Weißflog, G., & Mehnert, A. (2016). Die familienzentrierte Trauertherapie—ein geeignetes Modell für die Palliativversorgung von Krebspatienten und ihren Familien? *Tumor-Diagnostik & Therapie*, 37(09), 527-531.



**Figura 26.** Reunión con profesionales de la salud mental para presentación de los módulos de la aplicación.

*Nota.* En orden de aparición. Raúl Jiménez, Bryann Alfaro, Licenciada Marines Mejía, Donaldo García, Licenciada Vania Campos, Licenciada Elisa Velásquez, Oscar Saravia

