

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS PARA MONITOREO DE TRASTORNOS DEL ESTADO DE ÁNIMO Y SUBSECUENTE ACCIÓN PREVENTIVA

Pablos, Diego Maximiliano – 1022185

Hoffer, Leandro – 1020061

Ingeniería en Informática

Tutor:

Combet, Mercedes Cecilia, UADE

02 Noviembre 2020



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, principalmente a mi madre Patricia, quienes me brindaron su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria, por enseñarme y permitirme crecer en la persona que soy el día de hoy.

Agradezco a mis amigos, que me resultaría imposible mencionar todos sus nombres, por valorarme tanto y así aprender a valorarme a mí mismo.

Agradezco también a nuestra tutora Mercedes Combet, cuyo constante feedback fue increíblemente valioso para llevar adelante este proyecto.

Finalmente, agradezco a mi compañero Diego Pablos, de quien aprendí cosas nuevas durante toda mi carrera universitaria, y de quien estoy seguro puedo seguir aprendiendo en el futuro.

- Leandro Hoffer -

Me gustaría agradecer a mis padres y hermanas por transmitirme amor y valores que me formaron como persona y de los que aún hoy me puedo sentir orgulloso.

A Natalia por todo lo que crecimos y seguiremos creciendo juntos. A Judith por su compañía incondicional.

A mi compañero Leandro Hoffer, por la sinergia que una y otra vez supimos tener para afrontar tantos proyectos a lo largo de este camino.

Y por sobre todo, me gustaría agradecer a todos mis seres queridos que supieron tenerme paciencia cuando, por estar dedicándome a mis estudios, no pude estar ahí.

- Diego Maximiliano Pablos -

Resumen

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cerca de 300 millones de personas en el mundo padecen algún trastorno depresivo, y cerca de 800.000 personas mueren anualmente por suicidio. Hasta la fecha, la OMS estima que más de la mitad de padecientes de trastornos depresivos en el mundo no acceden a tratamientos adecuados para su condición.

El objetivo principal de este proyecto es buscar la manera de brindar atención emocional a personas que puedan presentar síntomas característicos de trastornos depresivos, haciendo uso de tecnología de inteligencia artificial para analizar los sentimientos de quienes hagan uso de la solución, y así actuar de manera proactiva, facilitando la ayuda a quien la necesite sin necesidad de una búsqueda activa.

El alcance del proyecto está limitado a la detección de sentimientos tanto negativos como positivos de los usuarios que puedan hacer uso de la solución, sin realizar un diagnóstico profesional, debido a la falta de matrícula autorizada por parte de los autores, pero que sirva no solo para brindar apoyo y contención emocional a sus usuarios, sino también como herramienta para que un profesional de la salud pueda realizar un eventual diagnóstico.

Se utilizó como bibliografía de referencia al manual *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5ta edición). El proceso de análisis y entendimiento del problema fue llevado adelante utilizando la metodología *Design Thinking*, de la cual surgió la idea de desarrollar una aplicación móvil que permita el análisis de sentimiento de publicaciones hechas en redes sociales utilizando un Procesador de Lenguaje Natural, la cual avise mediante alertas dirigidas a voluntarios calificados cuándo una persona presenta un estado de ánimo negativo y pueda requerir de una intervención para brindar apoyo y contención emocional. Esta aplicación fue desarrollada con React Native y Javascript, y hace uso del servicio de IBM Watson para el procesamiento de lenguaje natural.

Aunque se hayan hecho varios ensayos apoyados en la bibliografía de salud mental consultada, se espera poder realizar ajustes para prevenir falsos positivos en base a los resultados de esta primera iteración, contando con el apoyo de un especialista o equipo de profesionales de la salud mental que acompañen el análisis y posterior proceso de pruebas.

Abstract

The World Health Organization (WHO) estimates that about 300 million people around the globe suffer from a depressive disorder, and about 800,000 people die annually from suicide. To date, the WHO estimates that more than half of the world's population that suffer depression do not have access to an adequate treatment for this condition.

The main objective of this project is to find a way to provide emotional care to people who may present distinctive symptoms of depressive disorders, making use of artificial intelligence technology to analyze the feelings of those who use the solution, and thus act proactively, facilitating help to those who need it without the need for an active search.

The scope of the project is limited to detecting both negative and positive feelings from users who can make use of the solution, without making a professional diagnosis, due to the authors' lack of authorized registration, that could still serve not only to provide support and emotional containment to its users and as a tool for a health professional to make a possible diagnosis.

The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th edition) was used as base bibliographical reference. The process of analyzing and understanding the problem was carried out using the Design Thinking framework, from which the idea that arose was to develop a mobile application that can analyze the sentiment associated to user posts in social media using a Natural Language Processor, which warns through alerts to qualified volunteers when a person is experiencing a negative mood and may require intervention to provide emotional support and containment. This application was developed with React Native and Javascript and makes use of the IBM Watson service for natural language processing.

Although several trials have been carried out supported by the consulted mental health bibliography, adjustments are expected to be made to prevent false positives, based on the results of this first iteration, with the support of a specialist or team of mental health professionals that could accompany the analysis and subsequent testing process.

Contenido

Agradecimientos..... 2

Resumen 3

Abstract 4

Problema de Estudio..... 7

Marco Teórico 9

Estado del Arte 16

 Aplicaciones móviles para asistir a trastornos de estados de ánimo:..... 16

 Resultado de la investigación de aplicaciones de asistencia..... 24

 Análisis de aplicaciones de asistencia existentes 24

 Aplicaciones actuales del Análisis de Sentimientos 26

Objetivos 27

Metodología..... 28

 Detalles de Diseño e Ideación 28

 Detalles Técnicos de la Implementación 29

 Diagrama Original Propuesto 29

 Desarrollo del cliente de la aplicación 30

 Tecnologías de la aplicación Cliente..... 30

 Arquitectura de la aplicación Cliente 31

 Desarrollo del servidor de la aplicación..... 31

 Tecnologías del Servidor..... 31

 Arquitectura del Servidor 31

 Servicios Externos Utilizados 32

 Base de Datos..... 32

 Hosting 32

Presentación de Resultados 34

 Investigación de Usuarios 34

Perfil de la Persona.....	34
Mapa de Empatía.....	35
Mapa AS-IS. Relevamiento realizado en fechas cercanas al “Día del Padre”	36
Encuesta	37
User & Enabler Stories	41
Diseño y Funcionalidades	47
Evaluación de Publicaciones.....	53
Casos de prueba	54
Discusión.....	61
Costos asociados del Proyecto	63
Auth0.....	63
IBM Watson NLP.....	64
OneSignal Notification Service.....	65
MongoDB Atlas Cluster	65
Heroku Dynos.....	65
White Labeling	66
Análisis Funcional, Diseño y Desarrollo.....	66
Conclusiones	69
Bibliografía.....	70
ANEXO A: Cuestionarios de Evaluación de Pacientes (DSM-V – APA).....	74
ANEXO B: Términos y Condiciones de Uso.....	78
ANEXO C: Política de Privacidad	81
ANEXO D: Encuesta de Investigación de Usuarios	83
ANEXO E: Publicaciones utilizadas durante proceso de pruebas	89
ANEXO F: IBM Watson – Procesador de Lenguaje Natural (Documentación)	94

Problema de Estudio

La depresión es una de las enfermedades mentales más padecidas a nivel mundial, y el motivo de discapacidad principal, según fue reportado por la Organización Mundial de la Salud en 2017 en su informe “Depression and Other Common Mental Disorders”, afirmando que 4,4% de la población mundial padece de esta enfermedad. El mismo reporte establece que existen alrededor de 322 millones de personas a nivel global que viven con depresión en la actualidad, lo que supone un incremento de 18.4% en una década hasta 2015.

Aunque la depresión puede ser tratada, la Organización Mundial de la Salud afirma que más de la mitad de los afectados en todo el mundo no recibe tratamientos adecuados, debido a escasez de recursos y de personal capacitado, además de la estigmatización de los trastornos mentales, lo cual hace más difícil para personas que padecen esta enfermedad el pedir ayuda de un profesional.

Consideramos que la escasez de recursos en la época actual resulta grave, considerando los avances tecnológicos de las últimas décadas y como éstos son aplicados en problemas cotidianos para brindar nuevas soluciones. Por este motivo buscamos con este proyecto construir una aplicación que permita a quienes la utilicen recibir ayuda de parte de alguien cualificado para brindar atención emocional en caso de presentar síntomas de depresión. Sin embargo, debido a la falta de licencia autorizada para realizar diagnósticos, el alcance del problema debe ser limitado a la detección de síntomas, y no a realizar un diagnóstico psicológico, ya que carece de ética y precisión profesional. No obstante, acercar ayuda a personas que presenten síntomas característicos de depresión puede resultar beneficioso para una acción proactiva y facilitar el posterior diagnóstico que pueda realizar un profesional de la salud calificado.

Existen desafíos a superar para un correcto desarrollo del problema:

- Desarrollar conocimiento específico en psicología y patología de la depresión, para lo cual será fundamental en todas las etapas del proyecto la asistencia y consejo de profesionales de salud mental. Dado que se trata de una temática compleja y delicada será necesario contar con soporte experimentado.

- Abordar correctamente la complejidad inherente al procesamiento de lenguaje natural y establecer el contexto apropiado, ya que el análisis de lenguaje hablado o escrito puede presentar formas sofisticadas de expresión, como la ironía y el sarcasmo, la detección de estas formas de expresión es una tarea compleja, incluso para los humanos. Esto es particularmente difícil cuando se trata de mensajes en las redes sociales, donde el lenguaje es conciso, informal y puede estar mal formado.

- El correcto funcionamiento del desarrollo propuesto dependerá en gran medida del grado de actividad de la persona subscripta en sus redes sociales, ya que la información que se requerirá para efectuar el análisis de sentimiento será obtenida a partir de dicha actividad. De este modo, si la persona no mantiene una interacción suficiente para brindar material de análisis, la aplicación no podrá cumplir con su objetivo.

- Establecer los criterios para el correcto almacenamiento de los datos que permitan preservar la identidad y asegurar la confidencialidad de los datos brindados por los pacientes o personas.

Para hacer llegar ayuda a personas que padezcan síntomas de depresión con el uso de una aplicación, es necesario plantear la posibilidad de detectar dichos síntomas, de manera que no sea necesaria a priori la intervención de un profesional de la salud, ni el accionar de las personas que las padezcan.

A lo largo de este trabajo se busca hacer uso de las redes sociales como fuente de manifestación de las emociones de las personas, y determinar en base a dichas fuentes la existencia de síntomas característicos de depresión

Marco Teórico

La Asociación Americana de Psiquiatría (APA por sus siglas en inglés) define a los **trastornos mentales** como un síndrome caracterizado por una alteración clínicamente significativa en la cognición, regulación de emociones o comportamiento de una persona que refleja una disfunción en los procesos psicológicos, biológicos o de desarrollo, subyacentes al funcionamiento mental (American Psychiatric Association [APA], 2013). Según la Organización Mundial de la Salud, existen diversos tipos de trastornos emocionales, cada uno con manifestaciones distintas que se caracterizan por alteraciones del pensamiento y la percepción del individuo afectado y del entorno que lo rodea.

En particular, la depresión es uno de los trastornos mentales más comunes de presentarse en la actualidad, con un estimado de 300 millones de personas padecientes en todo el mundo, según informa la Organización Mundial de la Salud en su página web oficial. La depresión hace referencia a aquellos trastornos mentales que comparten la característica de presentar emociones de tristeza, vacío e irritabilidad en la persona que afectan a su capacidad de funcionar habitualmente. Adicionalmente, los sentimientos que predominan en los individuos con trastornos depresivos aumentan las probabilidades de padecer de trastornos del sueño o del apetito, cansancio y falta de concentración.

Dentro de los trastornos depresivos descritos por el *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V)* (APA, 2019), existen al menos ocho categorías de trastornos depresivos. Entre ellos, podemos destacar los tres más relevantes para el proyecto:

a. Trastorno Disruptivo de la Desregulación del Estado de Ánimo

Este trastorno es caracterizado por la presencia de una irritabilidad crónica, severa y persistente, manifestada de dos maneras principales:

- i. Arrebatos de temperamento como respuesta ante eventos que generen frustración, manifestados de manera verbal o a través de la conducta del individuo, y de manera frecuente.
- ii. Estado de ánimo generalizado, crónico y persistente, similar a los manifestados durante los arrebatos de comportamiento mencionados en el ítem anterior.

b. Trastorno Depresivo Mayor

Esta denominación se usa cuando existe un estado de ánimo deprimido por un período de al menos dos semanas ininterrumpidas, con la particularidad de que se presenten al menos cinco de los síntomas asociados a los trastornos depresivos. El estado de ánimo debe ser prevaleciente durante la mayor parte del día en que el individuo realiza funciones básicas de su vida cotidiana.

El estado de ánimo en ocasiones puede ser inferido por la falta de interés en actividades cotidianas del individuo, o bien por una falta de emociones generalizada. De manera similar, el estado de ánimo puede ser inferido por conductas de comportamiento relacionadas con trastornos alimenticios, dificultad al realizar acciones motrices, o el correcto uso del razonamiento y toma de decisiones.

Es común encontrar en individuos con este trastorno pensamientos o ideas de muerte y/o suicidio, que pueden manifestarse de manera pasiva, mediante pensamientos que lleven a la inactividad de la persona, o de manera activa, con pensamientos vinculados al bienestar de otros como producto de su inexistencia.

c. Trastorno Depresivo Persistente

También conocido como Distimia, este trastorno involucra un estado de ánimo depresivo con la particularidad de que es persistente en el tiempo, con un período de al menos dos años. Durante este período, el individuo presenta al menos dos de los síntomas asociados a los trastornos depresivos. Para ser considerado un Trastorno Depresivo Persistente, el individuo no debe dejar de presentar estos síntomas por períodos mayores a dos meses.

Según el DSM-V, se puede obtener un conjunto de síntomas asociados a los Trastornos Depresivos que son comunes a la mayoría de los trastornos descritos, y serán considerados de relevancia para este proyecto:

i. Ánimo deprimido, la mayor parte del tiempo, la mayoría de los días. Puede ser reportado por el mismo individuo, o por terceros allegados a la persona (familiares, compañeros de estudio y/o trabajo, etc.).

ii. Problemas para conciliar el sueño (insomnio), o bien, somnolencia excesiva durante el transcurso del día (hipersomnio), que dificultan la capacidad de la persona de funcionar de manera habitual.

iii. Fatiga o falta de energía.

iv. Falta de concentración y dificultad para la toma de decisiones.

v. Baja autoestima o sentimientos de poca autovaloración.

Otros síntomas asociados a los trastornos depresivos que son particulares a algunos de los trastornos descritos son:

i. Sentimientos depresivos o de poca autovaloración prolongados en el tiempo.

ii. Sentimientos relacionados con ira o enojo, pudiendo ser éstos manifestados de manera prolongada en el tiempo, o mediante exabruptos o arrebatos de temperamento.

Los trastornos depresivos pueden desarrollarse por diversas causas a lo largo de la vida de los individuos, que pueden variar desde traumas ocurridos durante la niñez de las personas, hasta características particulares de la personalidad de cada individuo. Para el desarrollo del proyecto, podemos clasificar estos factores en dos grupos principales:

a. Factores Ambientales

Gran variedad de eventos en la vida de las personas puede facilitar el desarrollo de un trastorno depresivo. Durante la niñez, traumas relacionados con abusos tanto psicológicos como físicos pueden afectar a un individuo durante esa etapa de su vida, o bien manifestarse en etapas posteriores, durante su adolescencia o edad adulta. Estos traumas pueden estar vinculados con el tipo de trato recibido por parte de las figuras paternas de la persona, mediante la falta de atención y afecto necesarios para el desarrollo de un niño, o por factores externos, debido a un duelo que deba atravesar, u otros eventos.

Durante etapas posteriores a la niñez, los individuos se ven expuestos a un mayor número de eventos que pueden desencadenar un trastorno depresivo, que pueden variar desde dificultades económicas, desempleo o despido de un empleo anteriormente adquirido, stress, *bullying*, diagnóstico de enfermedades (cáncer, HIV, etc.), entre otros.

b. Personalidad del Individuo

La personalidad de un individuo juega un rol importante en el potencial desarrollo de un trastorno depresivo, y puede ser estudiada para determinar si un individuo es más propenso al desarrollo de tales trastornos.

En lo que respecta a la Teoría de la Personalidad en el ámbito de la psicología, existe un rasgo conocido como Neuroticismo. Si bien existen discrepancias respecto a su verdadero significado, la concepción moderna del término introducido por Hans Eysenck en 1967 en su publicación “*Dimensions of Personality*” hace referencia a la medida en la cual una persona es propensa de experimentar emociones negativas como ansiedad, miedo, frustración, depresión, soledad, entre otros, en donde un valor de medición elevado implica que el individuo es más propenso, respecto de otro con un valor de medición menor.

En la actualidad, con el rápido crecimiento de la tecnología, se han transformado las formas de mantener contacto con las personas, las formas de comunicarse, y hasta la forma de expresarse. Un claro ejemplo de esta transformación se ha dado con el surgir de las plataformas conocidas como “redes sociales”, en donde las personas pueden expresar en todo momento y en tiempo real sus opiniones, sentimientos, experiencias, o cualquier aspecto de su vida y su entorno mediante textos, imágenes, videos, o cualquier tipo de contenido audiovisual.

Estudios se han realizado en donde se plantea una relación entre el uso de las redes sociales y los síntomas vinculados con los trastornos depresivos mencionados anteriormente. Hou, Xiong, Jiang, Song y Wang (2019) demuestran empíricamente que la adicción a redes sociales se ve negativamente asociada con la salud mental de estudiantes universitarios y su rendimiento académico. Esta adicción a redes sociales se ve asociada con una afección en la salud mental debido a la disminución de la autoestima, y no descarta la posibilidad de que personas con baja autoestima puedan usar las redes sociales como compensación por su deficiencia interpersonal en la vida real y desarrollar aún más una dependencia en redes sociales (Zywica & Danowski, 2008). Dicha adicción podría ser el resultado de una exposición constante a la crítica social y a los estándares sociales que se fomentan en este tipo de plataformas.

La Organización Mundial de la Salud menciona en su página web oficial que existen estrategias eficaces para prevenir algunos trastornos mentales, entre ellos, los trastornos depresivos. Sin embargo, los sistemas de salud no han dado una respuesta adecuada hasta el momento a la carga de trastornos mentales, ya que la divergencia entre la necesidad de tratamiento y su prestación es elevada a nivel global. Dicha organización estima que, en países de ingresos bajos y medios, entre un 76% y un 85% de las personas con trastornos mentales graves no recibe el tratamiento adecuado, mientras que la cifra se mantiene elevada para países de ingresos altos, entre un 35% y un 50%.

Si bien los servicios de salud ofrecen tratamientos, las personas que presentan trastornos mentales necesitan apoyo y atención social. A menudo, necesitan que se les ayude a participar en programas educativos que satisfagan sus necesidades, y en ocasiones hasta facilidad para encontrar un empleo y una vivienda que les permita llevar a cabo una vida social activa en su entorno. Debido a la poca autovaloración que personas con estos trastornos presentan, resulta difícil acceder a este tipo de apoyo para mantenerse activos y desarrollar de manera plena sus actividades cotidianas.

Mediante el uso de la tecnología, combinando estudios realizados en materia de trastornos depresivos y estrategias de inteligencia artificial, sería posible detectar síntomas vinculados con estos trastornos, en base a la actividad de las personas en internet, en particular, en las redes sociales, en donde hoy en día las personas expresan sus emociones y pensamientos de manera frecuente. La Asociación Americana de Psiquiatría ha publicado una serie de cuestionarios a disposición de profesionales de la salud y de investigadores, que facilitan el estudio y evaluación de personas con trastornos depresivos, con el fin de determinar el mejor curso de acción para un tratamiento eficaz. Estos cuestionarios permiten medir el grado de depresión que una persona padece, de manera que pueda ser tratado acorde al grado obtenido como resultado (ver Anexo A).

La definición de Inteligencia Artificial dependerá en parte del enfoque de estudio. A grandes rasgos, es una ciencia centrada en simular la inteligencia humana mediante el uso de modelos computacionales, con el fin de proveer la capacidad de crear agentes inteligentes de manera artificial. “Un agente es cualquier cosa que pueda ser concebida

percibiendo su entorno mediante sensores y actuando en dicho entorno mediante actuadores.” (Russell, Norvig 2010). Un programa de computadora puede considerarse como un agente en un entorno virtual del mismo modo que se considera un agente a una persona que toma parte en su entorno físico.

Los enfoques de estudio pueden desplegarse a lo largo de dos dimensiones, donde un eje concierne al proceso de “pensar” y al de “actuar” mientras que el otro a los adverbios de modo: “humanamente” y “racionalmente”. Entendemos “pensar” como el proceso de toma de decisiones y a “actuar” como el comportamiento en sí. Consideramos que “humanamente” refiere a la capacidad de imitar al ser humano y “racionalmente” al hecho de tomar el curso de acción correcto en base al conocimiento del entorno. (Russell, Norvig 2010).

Dentro de estos enfoques entonces encontramos varias definiciones:

TABLA I: Definiciones de enfoques de Inteligencia Artificial

Pensar Humanamente	Pensar Racionalmente
<p>“El emocionante y novedoso esfuerzo por hacer pensar a las computadoras... máquinas con mentes, en sentido completo y literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[La automatización de] actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades tales como toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...” (Bellman, 1978)</p>	<p>“El estudio de las facultades mentales a través del uso de modelos computacionales.” (Charniak y McDermott, 1985)</p> <p>“El estudio de los cómputos que hacen posible percibir, razonar, y actuar.” (Winston, 1992)</p>
Actuar Humanamente	Actuar Racionalmente
<p>“El arte de crear máquinas que ejecutan funciones que requieren inteligencia cuando son llevadas a cabo por personas” (Kurzweil, 1990)</p>	<p>“La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes” (Poole et al., 1998)</p>

<p>“El estudio de cómo hacer que las computadoras hagan cosas en las que hasta el momento las personas hacen mejor” (Rich y Knight, 1991)</p>	<p>“IA... concierne al comportamiento inteligente de artefactos” (Nilsson, 1998)</p>
---	--

Dado que el aspecto de la Inteligencia Artificial del que se vale principalmente nuestro desarrollo es el *análisis de sentimientos* y por tanto concierne al *procesamiento del lenguaje natural*, el objetivo principal de nuestro agente está más alineado con **actuar humana** y **racionalmente**. No obstante, el eje del pensamiento no puede ser obviado, dado a que dicho aspecto es interdisciplinario con otras ciencias cognitivas, entre las que se encuentra la psicología.

Empleamos el término “natural” para distinguir a los lenguajes que son utilizados por las personas para comunicarse entre sí (español, inglés, etc.) de los lenguajes “formales”; los cuales fueron diseñados con un propósito en mente. Ejemplos de lenguajes formales pueden ser la notación matemática o los lenguajes de programación (Miller, Ranum 2014). De esta forma, nos referimos al “procesamiento del lenguaje natural” (usualmente abreviado por sus siglas en inglés: NLP), a un rango de técnicas computacionales de la Inteligencia Artificial, aplicadas al estudio y representación de textos de *lenguajes naturales* a uno o más niveles de análisis lingüístico, con el propósito de alcanzar un procesamiento similar al de los humanos para un rango de tareas o aplicaciones específicas. (Liddy, 2001). Uno de sus aspectos fundamentales es la “clasificación de textos”, también denominado Etiquetado de Texto o Categorización de texto. Se trata de asignar categorías predefinidas a un texto particular expresado en lenguaje natural. (MonkeyLearn, 2019).

Dentro de las aplicaciones que se le da a la Inteligencia Artificial en la actualidad, para el desarrollo del proyecto se hará uso del “análisis de sentimientos”. El análisis de sentimientos es un modo de clasificación de textos cuyo objetivo consiste en asignar un valor cuantificable en una escala de negativo a positivo que pretende representar la intención del autor respecto al tópico. Un valor numérico negativo representará sentimientos negativos, y viceversa.

Estado del Arte

Para este proyecto, se realizó un análisis de aplicaciones relevantes disponibles que apunten a brindar a sus usuarios un espacio de contención y apoyo para sobrellevar las dificultades que afrontan por padecer de posibles trastornos mentales. La misma fue realizada en base a las aplicaciones más relevantes al buscar por “depresión”, tomando como parámetro aquellas aplicaciones que se ubicaban entre los primeros resultados de cantidad de descargas y valoración de los usuarios.

Aplicaciones móviles para asistir a trastornos de estados de ánimo:

Aplicación: “BetterHelp”

Esta aplicación genera un perfil del usuario, realizando preguntas que permiten categorizarlo. Entre ellas, se pregunta el género, la edad, una lista de problemas que el usuario desea trabajar para mejorar, un plazo para indicar si ha tenido pensamientos depresivos o suicidas recientemente, y el país en el que reside. Luego de una confirmación de e-mail, el usuario es asignado a un “counselor”.

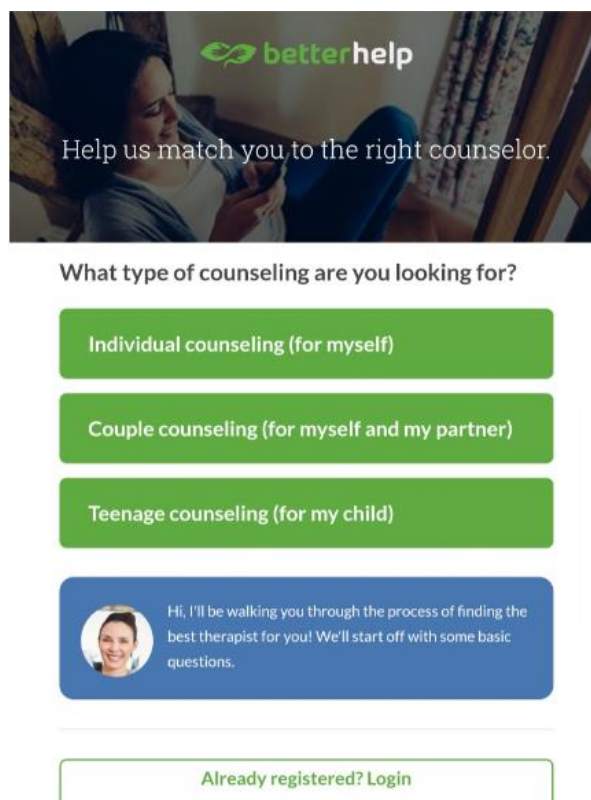


Fig.1: BetterHelp - Inicio

What issues are you hoping to work on?

- Stress or anxiety
- Depression
- Anger issues
- Loss of a loved one
- Fears or phobias
- Panic attacks
- Trouble sleeping or insomnia
- Eating disorders
- Lack of energy
- Relationship issues
- Career or work issues
- Low self esteem
- Trauma or abuse
- Family conflicts
- LGBTQ issues
- Other

[Next](#)

Fig.2: BetterHelp - Creación de Perfil

Begin counseling with **Maryanne Walker (MA, LPC)**. Pay only \$65 USD/week, charged on a monthly basis. Write or read messages as often as you like. Switch to any of our therapists if needed. Cancel online at any time for any reason.

Choose your plan:

- \$80/week billed weekly - Pay \$80 per week
- \$65/week billed monthly Most Popular!** - Four weeks of unlimited messages and weekly live sessions for ~~\$320~~ just \$260
- \$45/week billed quarterly - Three months of unlimited messages and weekly live sessions for ~~\$960~~ just \$540
- \$35/week billed yearly - Twelve months of unlimited messages and weekly live sessions for ~~\$4160~~ just \$1820

[Review](#)

Payment settings

Click button to start counseling

[Subscribe](#)

Fig.3: BetterHelp - Opciones de cobro

La idea principal de la aplicación es poder tener sesiones de terapia psicológica con el counselor asignado, en los días y horarios que dicha persona tenga disponibles, abonando un importe mensual, a modo de recibir el mismo tratamiento que lo haría con un profesional de la salud de manera presencial, pero con una modalidad online y a demanda.

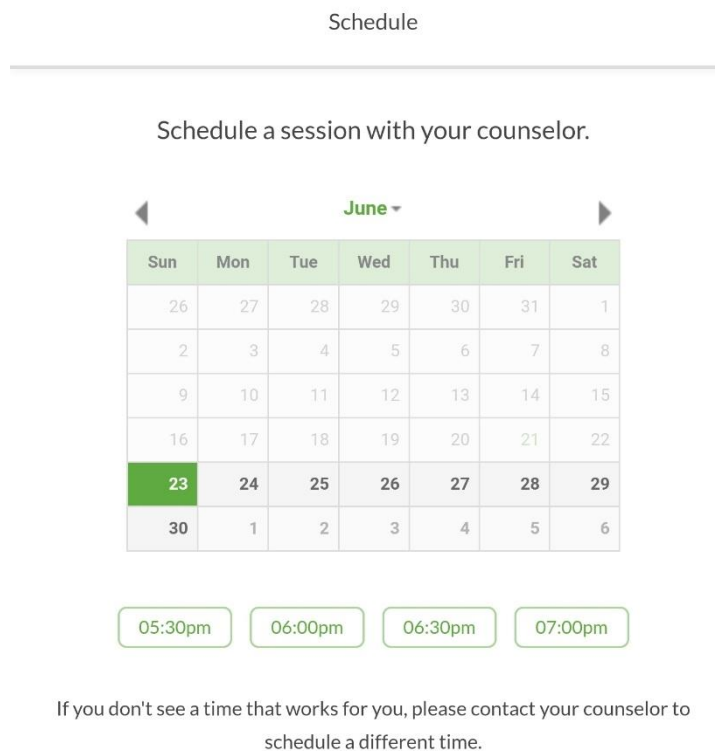


Fig.4: BetterHelp - Agenda de turnos

La aplicación trabaja con un conjunto de profesionales que pueden ser reasignados en caso de que la persona no sienta un buen vínculo con quien tenga asignado.

Aplicación: 7 Cups

7 Cups apunta a interactuar con el usuario mediante el uso de chatbots que realizan preguntas para identificar al tipo de usuario usando la aplicación.

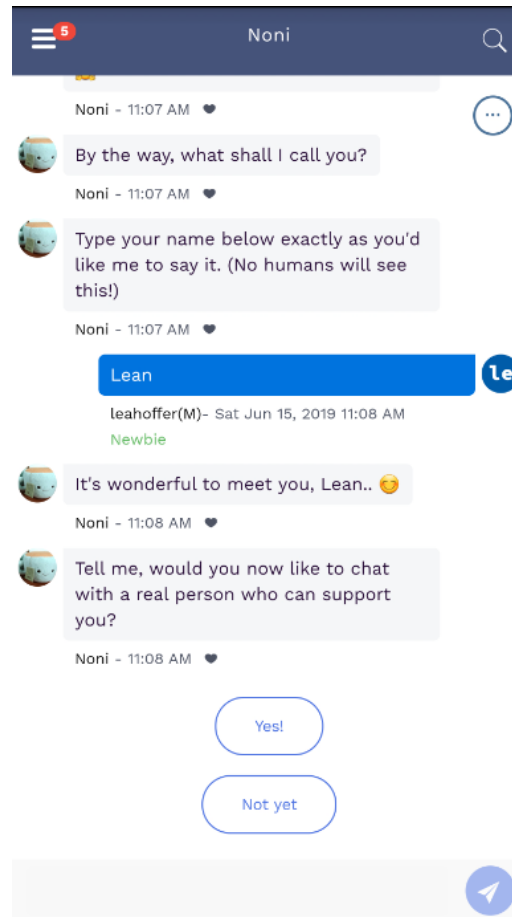


Fig.5: 7Cups - Creación de Perfil

La aplicación permite acceder a un chat personalizado con un terapeuta disponible, para lo cual ofrece un período de prueba de tres días, para luego continuar con el apoyo abonando un importe mensual. De esta manera la aplicación ofrece una funcionalidad similar a la de realizar consultas con un profesional de la salud como lo haría de manera presencial, pero mediante una modalidad online.

7Cups se caracteriza por ofrecer un espacio para que el usuario pueda interactuar con otras personas, ya sea con chats grupales en tiempo real con otros usuarios, o foros de distintos tópicos.

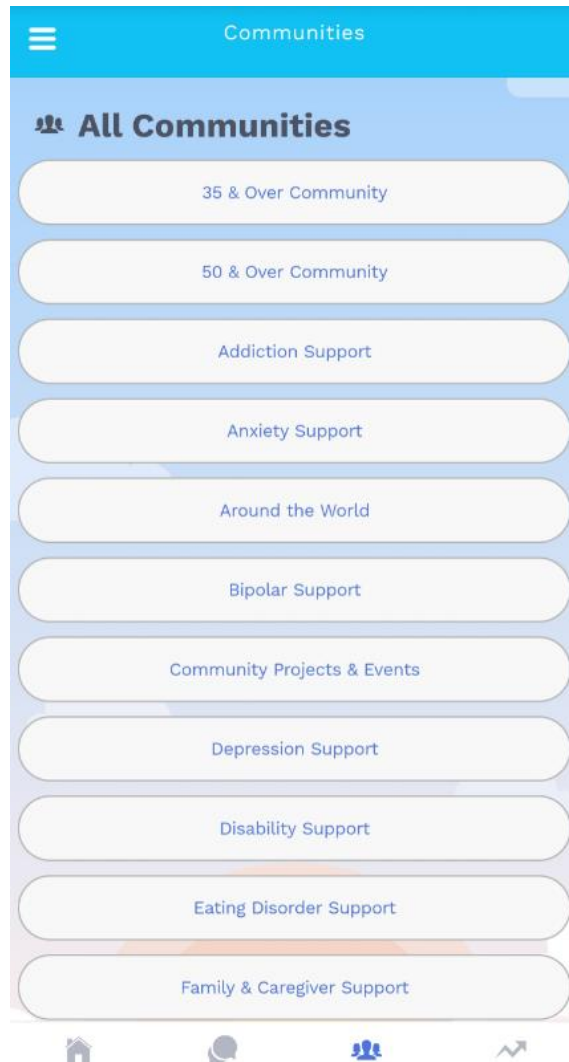





Fig.6: 7Cups - Comunidades

Teen Depression Forum.  43  187

 **BlackOwl75**
What two things do you consider yourself to be very good at?
Fri, Jun 21, 2019 12:30 AM


 **FlowersPralinesPresents**
Motivation.
Thu, Jun 20, 2019 7:06 PM

Fig.7: 7Cups - Foros

Aplicación: Moodpath

Las funcionalidades que ofrece esta aplicación apuntan a mejorar el estado de ánimo del usuario de manera gradual.

De manera similar a otras aplicaciones analizadas, Moodpath genera un perfil de usuario en base a preguntas preestablecidas a ser contestadas al momento de iniciarla por primera vez, las cuales son guiadas por un chatbot.

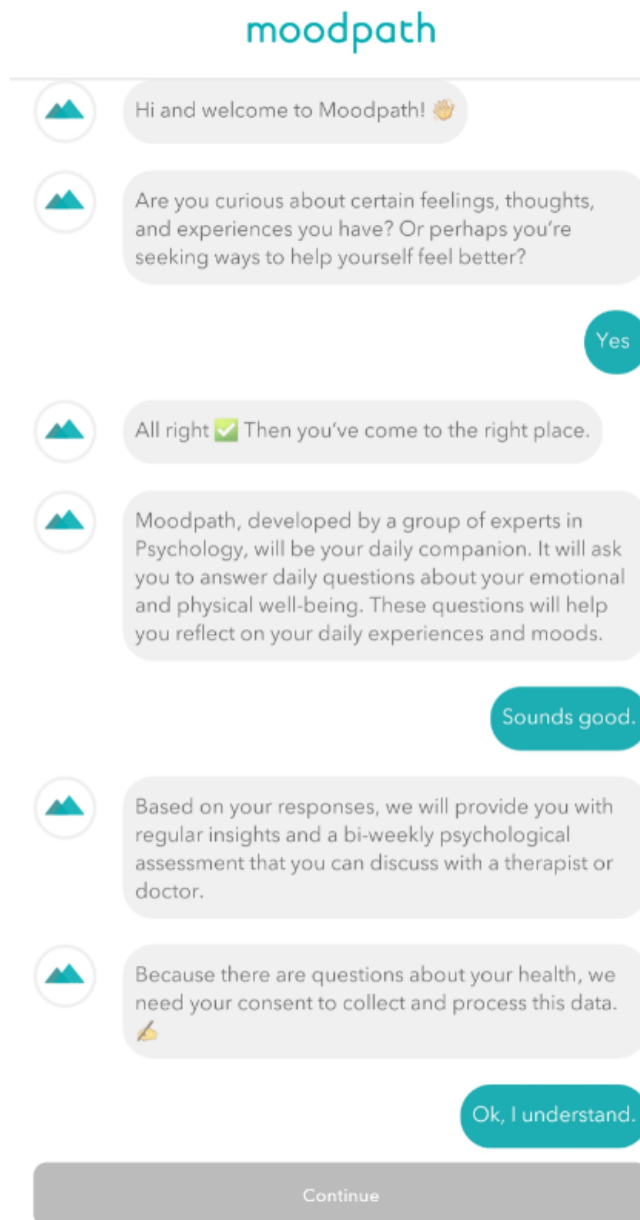


Fig.8: Moodpath - Creación de perfil

Dentro de las preguntas realizadas por la aplicación, se destaca que las mismas son apuntadas a detectar síntomas comunes asociados a trastornos depresivos, entre ellos la dificultad para tomar decisiones, falta de autoestima, problemas relacionados con la calidad del sueño del usuario, el estado de ánimo general de la persona, emociones recurrentes, etc.

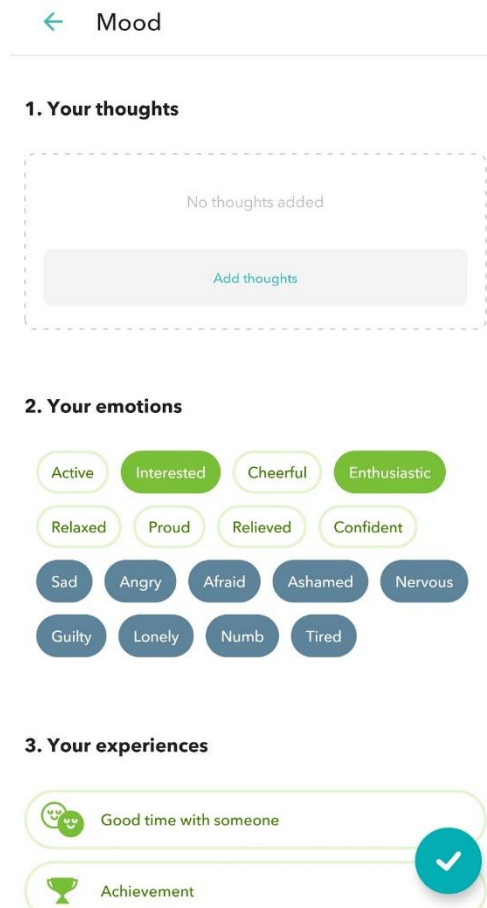


Fig.9: Moodpath - Emociones recurrentes

Una vez finalizada la creación del perfil del usuario, la aplicación propone realizar un seguimiento del estado de ánimo del usuario realizando preguntas diarias durante un plazo de 14 días para mejorar el perfil y realizar un seguimiento de la persona.

Esta aplicación no provee ninguna funcionalidad para solicitar y/u ofrecer apoyo al usuario en materia de contención por parte de una persona externa como lo haría un profesional de la salud, sin embargo, provee sugerencias y actividades para realizar en el día a

día de la persona que pueden ayudar a mejorar distintos aspectos del estado de ánimo. Así mismo, la aplicación ofrece cursos y artículos de lectura para que el usuario pueda aprender e interiorizarse en distintos aspectos de los trastornos depresivos.

Resultado de la investigación de aplicaciones de asistencia

Las aplicaciones relevadas apuntan a un público que es consciente de que tiene un problema relacionado con un trastorno del estado de ánimo, indistintamente de si fue diagnosticado con algún trastorno en particular, que tiene la voluntad explícita de solicitar ayuda a un profesional de la salud.

Con la posibilidad de abonar un importe monetario a modo de suscripción, estas aplicaciones permiten acceder a consultas con profesionales de manera online. Por otro lado, y de manera gratuita, ofrecen espacios para que las personas interactúen entre ellas.

Luego del relevamiento realizado, no se encontraron aplicaciones que hagan uso de análisis de sentimiento, que permitan accionar de manera preventiva ante manifestaciones de síntomas asociados a trastornos de estado emocional para ofrecer ayuda a sus usuarios.

Análisis de aplicaciones de asistencia existentes

Estudios realizados previamente demuestran que, aunque no existan estudios de efectividad y eficacia de aplicaciones móviles disponibles, la utilidad de éstas es cuestionable. (Huguet et al., 2016). A pesar de haber una creciente demanda de atención y tratamiento para trastornos depresivos, aún se ve una falta de aplicaciones que apliquen de manera apropiada tratamientos cognitivo-conductuales o de activación conductual, los cuales son aceptadas en la actualidad como tratamientos probados con evidencia de depresión (Huguet et al., 2016). Tras analizar las aplicaciones disponibles para plataformas Android y iOS, Huguet et al. (2016) afirman que dichas aplicaciones no han sido probadas, o los resultados derivados de posibles pruebas no han sido publicados, con lo cual no existe una evidencia directa que demuestre la eficacia estas aplicaciones. Llamativamente, las mismas aplicaciones evaluadas como parte del estudio aplican de manera parcial los tratamientos cognitivo-conductuales o de activación conductual, lo cual obstaculizaría aún más la eficacia de dichos programas. En cuanto a la

usabilidad de las aplicaciones disponibles, afirma que es muy variada. Esto podría implicar un impedimento a la adopción y adhesión de uso por parte de los usuarios y un potencial feedback negativo debido a que los usuarios podrían considerar como ineficaz el uso de dichas aplicaciones.

Huguet et al. (2016) concluyen que una aplicación móvil basada en mejores prácticas clínicas, que cumpla con estándares de usabilidad, sea evaluada científicamente, respete una política de privacidad de sus usuarios y tenga en consideración cuestiones de seguridad podría servir para remover las barreras a la ayuda de un gran número de personas.

Por otro lado, otros estudios afirman que, aunque en algunas pruebas de concepto la adherencia en aplicaciones para tratamiento de la depresión suele ser baja con el tiempo, existe poca información respecto al uso que los usuarios dan a distinto tipo de aplicaciones con este propósito (Arean et al, 2016). En estudios de menor escala se pudo observar que usuarios que descargan aplicaciones para manejo del estado de humor no las usan de forma debida por un período mayor a dos semanas, aunque los beneficios parecen ser positivos. Arean et al. (2016) concluyen que aplicaciones móviles pueden servir como una alternativa de tratamiento, particularmente para personas cuyos recursos en materia de salud mental sean escasos.

Algunas aplicaciones desinadas a brindar ayuda en términos de salud mental no proveen líneas telefónicas de centros de ayuda para prevención de suicidios, o la información que proveen es desacertada. Una investigación realizada en 2019 para BMC Medicine afirma que existe una falencia por parte de las tiendas de aplicaciones móviles y de la industria de aplicaciones destinadas al uso dentro del campo de la medicina en el gobierno de las aplicaciones publicadas que se encuentran disponibles para los usuarios, y concluye en que es necesario el apoyo de agencias de regulación, la industria de desarrollo de aplicaciones y proveedores de salud para crear un modelo de desarrollo mejor y más transparente para la publicación de aplicaciones vinculadas con la salud. (Martinengo et al, 2019).

Aplicaciones actuales del Análisis de Sentimientos

El procesamiento de lenguajes naturales para el análisis de sentimiento es fuertemente utilizado hoy en día en un contexto comercial, por empresas que buscan obtener información analítica de la relación que tienen con sus clientes.

Existen dos aspectos principales a los cuales se aboca el uso del análisis de sentimiento en un marco empresarial. Por un lado, se hace uso de esta tecnología para la gestión de la imagen de la empresa al público o branding, con el propósito de ayudar a la toma de decisiones, mejorar estrategias empresariales, monitorear y gestionar la reputación de una marca o la imagen en general de una organización que el público tiene, y entender mejor a los clientes o consumidores de un producto o servicio con el fin de mejorar la experiencia que ellos perciben. Por otro lado, se hace uso para gestionar estrategias de marketing, con el objetivo de entender el impacto de productos y servicios en el público, realizar segmentación de mercados para mejorar estrategias de ventas, conocer la opinión de un nuevo producto o servicio, y detectar oportunidades en ventajas competitivas.

Otra aplicación que se da al análisis de sentimiento frecuentemente está vinculado al ámbito político ya que suele ser usado para entender la imagen pública de candidatos en un partido político, mejorar campañas políticas y estrategias electorales, conocer mejor la intención de voto en períodos cercanos a elecciones, y para categorizar y priorizar los valores de las personas.

Objetivos

- Brindar herramienta de análisis de sentimientos para acción proactiva
 - Permitir la registración voluntaria de nuevos usuarios
 - Brindar opciones de vinculación de cuentas de redes sociales
 - Definir umbral de alerta para cada usuario
 - Cada usuario deberá tener su propio perfil, que debe completar realizando una autoevaluación respondiendo preguntas con respuestas específicas obtenidas del cuestionario brindado por el DSM-V.
 - Evaluar y definir uso de Procesador de Lenguaje Natural
 - El Procesador de Lenguaje Natural debe brindar información suficiente para identificar sentimientos asociados a las publicaciones que realice cada usuario
- Proporcionar un medio de comunicación entre usuarios y voluntarios
 - Brindar información de contacto a voluntarios
 - Sólo podrá recibir esta información un único voluntario, en caso de que una alerta se dispare.
 - Facilitar historial de contactos realizados para mantener trazabilidad entre usuarios y voluntarios
- Garantizar la seguridad y confidencialidad de los usuarios
 - Definir Política de Privacidad de manejo de información confidencial de los usuarios y voluntarios, que todo nuevo usuario y voluntario deberá aceptar explícitamente para su registración
 - Definir Términos y Condiciones de uso de la aplicación, que todo nuevo usuario y voluntario deberá aceptar explícitamente para su registración.
 - Manejar conexiones autenticadas y encriptadas para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos manejados por la aplicación

Metodología

Para llevar adelante el proyecto se consultaron distintos profesionales de la salud, principalmente psicólogos y psiquiatras. En mayor parte se recomendó el uso del manual DSM-V para familiarizarnos con las definiciones y síntomas característicos de trastornos depresivos, los cuales fueron oportunamente descriptos en la sección “Marco Teórico”.

Otras fuentes fueron recomendadas para estudiar formas de evaluación de pacientes. Entre ellas, el Inventario de Depresión de Aaron Beck. Sin embargo, al momento de evaluar las preguntas de dicho inventario, pudimos observar que las preguntas y respuestas ofrecidas por el manual DSM-V eran similares, y por lo tanto se optó por continuar como referencia la información encontrada en el manual DSM-V para entender la problemática planteada y evaluación de perfiles de usuario.

Detalles de Diseño e Ideación

El eje de diseño de este proyecto tiene un enfoque orientado a la metodología *Design Thinking*, un proceso iterativo en el cual se busca principalmente entender al usuario para el cual se quiere diseñar un producto o servicio, y redefinir problemas en busca de identificar estrategias alternativas y soluciones que no sean obvias en un nivel inicial de entendimiento de dicho problema. (Dam, 2020).

La metodología de Design Thinking fue la elegida para este proyecto debido a la experiencia previa de los autores en ambientes tanto académicos como laborales. Mediante el uso de técnicas de relevamiento como encuestas o entrevistas con personas, se buscó entender el problema desde el punto de vista de las necesidades de las personas, para luego dar lugar a ideas que derivaron en un conjunto de *User Stories* que dieran lugar a funcionalidades específicas del producto desarrollado.

Detalles Técnicos de la Implementación

El eje técnico de este proyecto consistió en el desarrollo de una versión inicial de la aplicación cliente denominada *WithMeApp*, que interactúa con un servidor denominado internamente como *WithMeSrv*.

Diagrama Original Propuesto

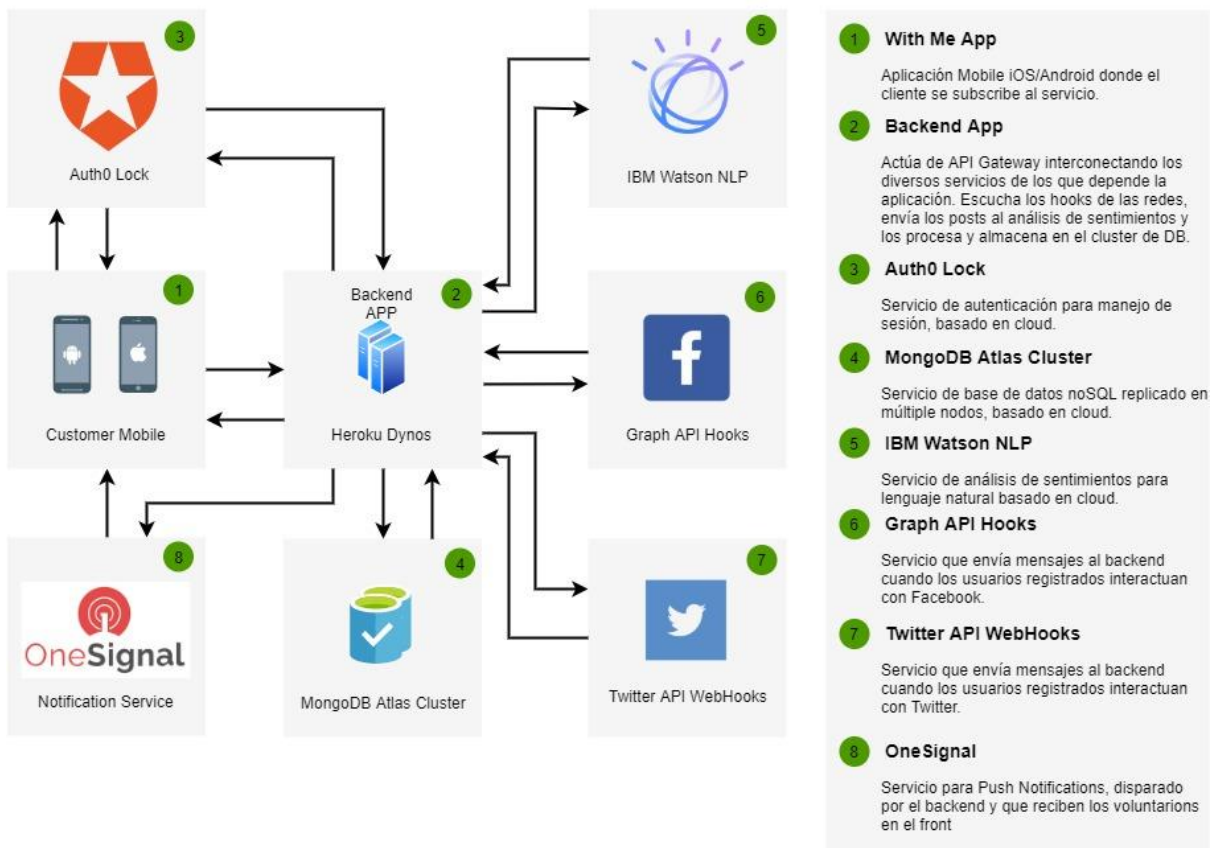


Fig.10: Diagrama de Arquitectura Propuesta.

Desarrollo del cliente de la aplicación

Tecnologías de la aplicación Cliente

WithMeApp es una aplicación *mobile* desarrollada con React Native. Se decidió utilizar esta tecnología en contraste a un desarrollo íntegramente nativo debido a que ofrece ventajas relevantes para nuestro contexto de trabajo.

Dicha librería admite mantener un único código base en Javascript que puede ser compilado tanto para dispositivos con sistemas operativos Android como iOS (“React Native”, s.f). Esto no sólo admite hacer uso de un framework ampliamente utilizado, debidamente documentado y amigable para trabajar en forma más expédita, sino que también trae aparejadas varias ventajas económicas relevantes para el largo plazo.

A efectos de la intención de obtener resultados en forma más diligente, cabe destacar también que Javascript es el lenguaje en que colectivamente los autores del presente cuentan con mayor conocimiento y experiencia, por lo que fue un factor de gran influencia en la decisión.

Dicho esto, si nos abstraemos del perfil técnico de los autores y lo analizamos desde una perspectiva general, nos encontramos con que React Native brinda la posibilidad de cubrir el mercado *mobile* en forma íntegra conformando sólo un equipo de desarrollo para una tecnología que cuenta con mayor oferta en el mercado, en contraste a constituir equipos para Objective C/Swift y Java en forma separada, además de evitarse los costos aparejados a mantener un código base adicional.

Las ventajas atribuibles a las aplicaciones nativas tienen que ver con un uso más eficiente del CPU y GPU del dispositivo en un marco tareas algorítmicamente intensivas (Demedyuk & Tsybulskyi, 2020) (Calderaio, 2017), mérito que puede ser desestimado para el caso de *WithMeApp* debido a que no cuenta con ninguna: Se utiliza sólo para presentar información y brindar notificaciones. Las tareas de mayor costo de procesamiento recaen en el servicio de Procesamiento de Lenguaje Natural que está debidamente distribuido en la nube de IBM Watson.

Para el manejo seguro de sesión, se decidió integrarse con el servicio Auth0.

Arquitectura de la aplicación Cliente

Las vistas de *WithMeApp* están basadas en componentes, siguiendo el estándar recomendado por la guía oficiales de React ("Thinking in React – React", s.f).

Se optó por el patrón Flux (Tay, 2019) para mantener un flujo de datos organizado y unidireccional compatible con la arquitectura basada en componentes, a través de la librería Redux (React + Flux). Adicionalmente, se incorporó la librería/middleware Redux-Saga para facilitar el manejo datos obtenidos en forma asincrónica desde *WithMeSrv*, uno de los aspectos principales de la aplicación.

Desarrollo del servidor de la aplicación

Tecnologías del Servidor

WithMeSrv es una aplicación servidor que utiliza el framework NodeJS junto con la librería Express. El mismo se encarga de acceder a la base de datos, validar los requests de la aplicación, enviar notificaciones push y comunicarse con el servicio de Procesamiento del Lenguaje Natural

Una vez más, el factor principal en la decisión de utilizar Javascript para el backend es por la familiaridad que tenemos los autores, pero también vale la pena destacar que a lo largo de los últimos años NodeJS ha podido afianzarse como tecnología segura, rápida y eficaz para aplicaciones en webservers en pequeña y gran escala, asentándose en el 2020 por encima del market share de Java y Python. ("Framework Technologies Market Share and Web Usage Statistics", 2021).

Arquitectura del Servidor

WithMeSrv presenta una arquitectura monolítica, por lo que todos los servicios que expone comparten en el mismo servidor. Dichos servicios o bien actúan de pasamanos hacia un SaaS (Software as a Service, por sus siglas en inglés) o escriben/leen la base de datos, y se carece de operaciones genuinamente intensivas. Si bien se consideró la posibilidad de adoptar una arquitectura de microservicios, las potenciales ventajas que presenta no justifica el costo de mantenimiento para la escala de funcionalidades requeridas. ("Microservices vs Monolithic architecture | MuleSoft", 2021).

Internamente, el código está estructurado en base al patrón Facade-controller o Fachada. ("GoF Design Patterns Reference", s.f.) El mismo facilita el desacoplamiento, permitiéndonos tratar a los servicios del mismo modo, independientemente de si actúan como pasamanos a un SaaS o interactúan con la base de datos. Adicionalmente, la fachada oculta complejidad y deja controladores limpios para que la interacción con la capa de datos sea funcionalmente independiente de la lógica de negocio.

El servidor también se encarga de exponer un BackOffice hecho con HTML y que se comunica vía AJAX, requerido para autorizar las solicitudes de usuarios de perfil de Voluntario.

Servicios Externos Utilizados

WithMeSrv trabaja con diversos servicios externos:

- Auth0 - Para manejo de sesión, permisos y autenticación
- IBM Watson NLP Cloud - Para el análisis de sentimientos
- OneSignal - Para el sistema de Notificaciones PUSH
- Facebook Hooks API (Parcialmente)

Base de Datos

Se decidió trabajar con la base de datos no-relacional, por la poca cantidad de entidades/documentos que maneja (Usuarios, Pedidos de Ayuda) y debido a que la estructura de los datos almacenados en el historial de cada usuario dependerá de la red social de origen, por lo que es preferible no definir un modelo estricto. Las bases de datos basadas en documentos permiten ambas cosas. Se optó por utilizar la tecnología MongoDB, con Mongoose como ORM.

Hosting

La escala actual de la aplicación está dimensionada para 1000 usuarios concurrentes, con posibilidad de expandirlo si fuese necesario.

WithMeSrv está alojado en un Dyno (nodo virtual) dedicado provisto por Heroku.

La base de datos está alojada en MongoDB Atlas, distribuida en tres nodos con 2gb de almacenamiento y 512mb de RAM compartidos.

WithMeApp se distribuye a través de su archivo apk.

Presentación de Resultados

Investigación de Usuarios

En esta sección se intenta definir un perfil de una persona, obtenido a partir de relevamientos realizados en distintos perfiles de personas en redes sociales, quienes tienen en común un hábito de compartir en sus perfiles comentarios y mensajes relacionado a sus emociones y estado de ánimo. La información fue recolectada con el consentimiento de las personas estudiadas, garantizando confidencialidad de cualquier dato personal que pudiera haber sido recolectado. Dichos datos personales fueron obviados para preservar la identidad de las personas estudiadas.

Perfil de la Persona

Nombre: Carla.

Profesión: Profesora de Yoga. Maestra de Reiki.

Edad: 30 años.

Reside en: Zona Oeste del Gran Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Rutina:

Carla se levanta temprano para hacer ejercicios durante la mañana. Luego prepara lo necesario para llevar a sus hijas a la escuela. Carla es madre soltera, por lo cual mantiene ella sola a sus dos hijas.

Durante el día, sin un horario particular, Carla atiende pacientes para masajes corporales. Tres veces por semana da clases de Yoga, en dos establecimientos distintos. También hace seminarios de Reiki y atiende pacientes para hacer tratamientos.

Relación con redes sociales:

Tiene mucha relación con redes sociales porque lo usa para buscar alumnos. Postea muchas cosas para publicitar su trabajo en redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram. También usa su perfil para hacer *posteos* personales sobre su vida cotidiana.

Carla tuvo experiencias negativas en la red social Facebook, en donde, como parte de violencia doméstica, su expareja y padre de sus hijas revisaba toda su actividad online, generando así un ambiente de acoso. Eventualmente, el conflicto fue resuelto, momento en el

cual Carla comienza a hacer más pública su vida, haciendo *posteos* de sus experiencias y volcando en su perfil reflexiones de sus experiencias y sentimientos

Mapa de Empatía

Piensa:

- Agradezco a la vida por mis hijas
- Hoy tengo que atender a 3 personas a la tarde antes de buscar a las chicas
- Mañana termino de preparar el material para el seminario de la semana que viene

Hace:

- Practicar yoga y meditación
- Ayuda a sus hijas con actividades de la escuela
- Lleva a sus hijas todos los días a la escuela
- Asiste a seminarios para mejorar sus habilidades en tratamientos

Siente:

- Amor
- Felicidad
- Tristeza
- Enojo
- Impotencia

Dice:

- “Solo por hoy, no voy a enojarme”

Mapa AS-IS. Relevamiento realizado en fechas cercanas al “Día del Padre”

TABLA II: Mapa AS-IS.

	Preparar para llevar hijas a la escuela	Atender pacientes	Dar clase de yoga	Buscar hijas del colegio	Llevar hijas a dormir
Piensa	<ul style="list-style-type: none"> - Se hace tarde - No olvidarme de la vianda de las chicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Este paciente tuvo alguna discusión - ¿Como le digo que tengo que aumentar el valor? 	<ul style="list-style-type: none"> - Rutina de posturas - El estado de sus alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué hago de comer a la noche? - Felicidad de poder proveer a sus hijas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tristeza por ver a sus hijas sin una figura paterna - Enojo hacia el padre que las abandonó
Hace	<ul style="list-style-type: none"> - Despertar a las hijas - Preparar desayuno - Llevar hijas a la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> - Canaliza emociones negativas de sus pacientes - Escucha a sus pacientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirige la clase - Participa de la clase - Ayuda a sus alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasa a buscar a sus hijas al colegio - Pasar por un supermercado 	<ul style="list-style-type: none"> - Les pregunta a sus hijas cómo fue su día en la escuela - Revisa que sus hijas terminen su tarea - Se asegura que sus hijas duerman
Siente	<ul style="list-style-type: none"> - Ajetreada 	<ul style="list-style-type: none"> - Stress - Alegrías - Tristezas 	<ul style="list-style-type: none"> - Calma 	<ul style="list-style-type: none"> - Alegría - Melancolía - Cansancio 	<ul style="list-style-type: none"> - Tristeza - Melancolía - Necesidad de expresarse

Según el mapa AS-IS analizado, se pudo identificar que existe un punto de dolor marcado hacia el final del día, en donde la persona se encuentra en términos generales con agotamiento físico y mental, y en donde la persona no se encuentra en compañía de otros en los cuales canalizar sus emociones, posiblemente generado por un momento de soledad y reflexión.

Encuesta

Como método de relevamiento adicional, se decidió realizar una encuesta con el objetivo de ver si existe una tendencia por parte de las personas a realizar publicaciones en redes sociales con intención de plasmar emociones en las mismas, y si existe una razón detrás de ello. (ver anexo B). La encuesta fue realizada usando la herramienta Forms de Google, y fue distribuida de manera virtual a través de redes sociales, ya que se buscó que quienes la respondan sean personas que usen redes sociales. La difusión de esta encuesta fue realizada en grupos abiertos de la red social Facebook de diversos temas, aclarando que el uso de la encuesta sería con fines exclusivamente académicos de investigación para el presente proyecto, y que no se solicitaría en ningún momento datos personales que puedan identificar a dichas personas y así mantener anonimato y privacidad al responder las preguntas. De esta manera, se intentó buscar que las respuestas obtenidas sean de personas que activamente usen las redes sociales comprendidas en el alcance de este proyecto. Cabe destacar que los grupos en los cuales se compartió la encuesta poseen miembros provenientes de países de Latinoamérica, principalmente de Argentina.

La encuesta llevada a cabo obtuvo un total de 194 respuestas, en donde un 39.2% de los encuestados indicó que suele compartir sus emociones en redes sociales. Asumimos a la muestra de encuestados como tendiente a una distribución normal. Considerando la población total N de personas que usan redes sociales desconocida, y considerando como valores estándar para intervalo de confianza y error un 95% y 5% respectivamente, la encuesta fue realizada de manera que el intervalo de confianza se mantuviera en un 95%, mientras que el error asumido fue elevado a 7%, dado que, con dichos valores, para una distribución normal donde la población total N no es conocida, el número de la muestra no varía, ubicándose en 192 muestras. La decisión de asumir este riesgo más elevado a lo considerado como estándar se tomó en base a limitación de recursos de tiempo, siendo 192 un número alcanzable dentro de los límites de tiempos que se dispusieron para este proyecto.

Los datos demográficos de la encuesta sugieren que hoy en día, más de la mitad de las personas que hacen uso de las redes sociales tienen entre 22 y 29 años. Con un 52.1% de los encuestados dentro de esta categoría, el 17.82% realiza publicaciones una vez por semana,

12.87% lo hace entre dos y cuatro veces por semana, y 5.94% lo hace cinco o más veces por semana. La siguiente categoría de edad con más cantidad de encuestados tiene entre 14 y 21 años, con un 24.2% de las respuestas, de los cuales 14.89% realiza publicaciones una vez por semana, 19.15% lo hace dos a cuatro veces por semana, y 4.26% lo hace cinco o más veces por semana.

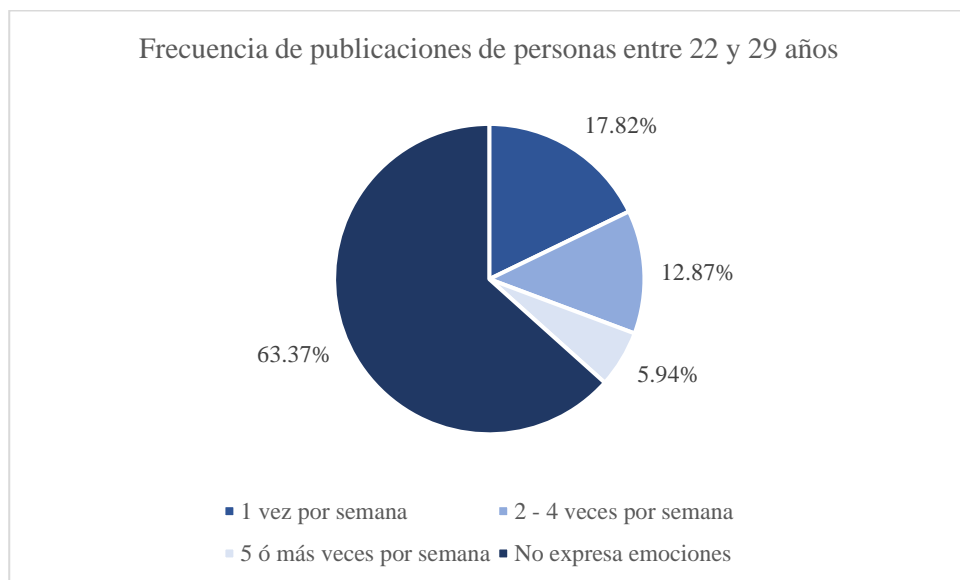


Fig. 11: Frecuencia de publicaciones de personas entre 22 y 29 años

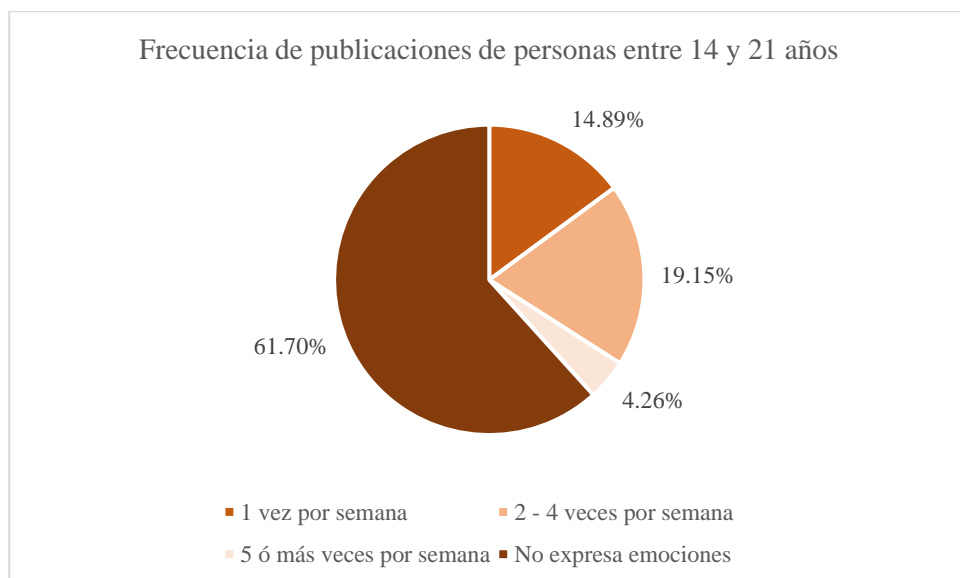


Fig. 12: Frecuencia de publicaciones de personas entre 14 y 21 años

Del total de los encuestados, 47.9% se identifican como hombres, y de ellos, 70.97% no suele compartir sus emociones en redes sociales, mientras que 29.03% sí lo hace; 49.5% se identifican como mujeres, y de ellos, 53.13% dicen no compartir sus emociones en redes sociales, mientras que 46.88% sí lo hace. Del 2.6% de personas encuestadas que no se identifican con un género particular, u optaron por no revelar su género, el 20% indicó que no comparte publicaciones en redes sociales, mientras que 80% sí lo hace.

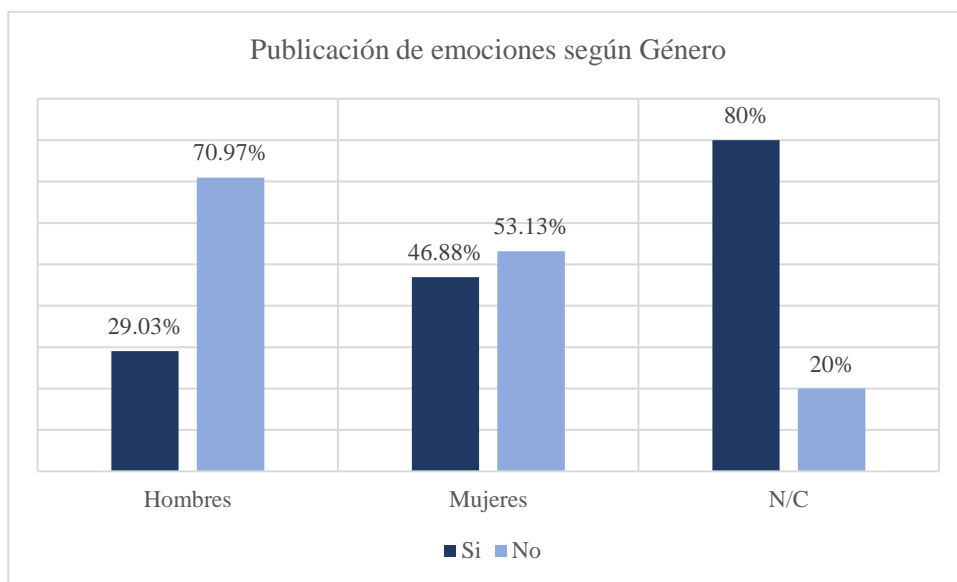


Fig. 13: Publicación de emociones según Género

Las preguntas vinculadas con la frecuencia y tipo de uso inferen que más de la mitad de las personas encuestadas hace uso de las redes sociales de manera frecuente. El 36.8% de las personas indicaron hacer publicaciones de 2 a 4 veces por semana, mientras que el 18.4% indicó hacer publicaciones 5 o más publicaciones semanalmente. En contraste, el 44.7% indicó hacer publicaciones únicamente 1 vez por semana. Esta información da lugar a suponer que existe una tendencia a hacer publicaciones de manera frecuente, lo que facilitaría el análisis de sentimientos de estas publicaciones, ya que la frecuencia con las que son expresadas permitiría detectar posibles síntomas de depresión. Sin embargo, de las personas que dicen compartir sus emociones en publicaciones de redes sociales, 44.74% hace publicaciones una vez por semana, 36.84% lo hace entre dos y cuatro veces por semana y 18.42% lo hace cinco o más veces por semana. Estos valores advierten que se pueda dificultar la detección de síntomas si las personas no realizan publicaciones de manera frecuente.

La mayoría de las emociones con las que los encuestados hacen publicaciones es “Alegría”. Sin embargo, emociones negativas como el “Enojo”, la “Frustración” o la “Tristeza” ocupan los siguientes puestos respectivamente, con valores que superan el 50% de las respuestas obtenidas. Con estos resultados, podemos inferir que no todas las publicaciones realizadas por las personas son necesariamente “felices” o “alegres” (aunque sí mantenemos el supuesto de que es lo más común por ser una forma de mostrar y compartir experiencias personales con amigos, familiares y conocidos), sino que también pueden existir publicaciones con emociones negativas, ya que las redes sociales permiten crear un espacio para canalizarlas y descargar en ellas distintas aflicciones.

Se realizaron preguntas respecto a las expectativas que tenían los encuestados al hacer publicaciones en redes sociales. Tan solo el 7.9% indicó no esperar que sus contactos interactúen con sus publicaciones, mientras que el 92.1% restante indicó tener cierta expectativa de interacción por parte de sus contactos. En particular, más de la mitad de los encuestados indicaron tener la intención de que sus contactos se interesen, o incluso indaguen, acerca de su estado de ánimo al hacer publicaciones en redes sociales.

Según las respuestas otorgadas por los encuestados, sobre un total de 76 personas que afirmaron expresar sus emociones en redes sociales, un 69.74% usa Facebook, un 50% usa Twitter, y un 81.58% usa Instagram. Por otro lado, un 14.74% indicó hacer uso de otras redes sociales que no fueron incluidas en las opciones de la encuesta. Estos números nos permiten intuir que existe un área de mejora para el proyecto en etapas futuras, para poder hacer análisis de publicaciones que contengan imágenes o videos, y de esta forma incluir Instagram como una red social para analizar las publicaciones de los usuarios.

Los datos arrojados por la encuesta sostienen que existe un interés por parte de las personas de no solo expresar sus emociones y compartir sus experiencias de vida, pero también de volcar en ellas sus emociones a modo de expresarse, especialmente en personas más solitarias, quienes suelen ser más desenvueltos, o más comunicativos al menos, en Facebook que en contextos de cara a cara (Jin, 2015). Según Jin (2015), las personas solitarias pueden ver a Facebook como una oportunidad para compensar su interacción cara a cara, con la cual se encuentran menos satisfechos.

User & Enabler Stories

Para el desarrollo del proyecto, se identificaron necesidades que deberán ser desarrolladas. Para documentar estas necesidades, se detallaron las historias de usuario que se listan a continuación, cada una con un conjunto de criterios de aceptación que serán de utilidad para determinar si dichas necesidades son satisfechas, y que darán lugar a un plan de pruebas que se realizará una vez finalizado el desarrollo de la solución propuesta.

TABLA III: “US01: Registrar Usuario”

US01: Registrar Usuario.					
“Como una persona que busca ayuda, quiero registrarme en la aplicación, para que monitoree mi estado de ánimo”.					
Criterios de Aceptación:					
AC01-A: Debe haber opción de elegir tipo de usuario.	AC01-B: Debe haber un formulario.	AC01-C: No debe existir el usuario.	AC01-D: Debe recibir un mail de confirmación.	AC01-E: Activación de cuenta.	AC01-F: Evaluación inicial del usuario
Dada una persona sin registrar, cuando ingresa a la aplicación, debe haber una opción para registrarse, y al ingresar a la opción, entonces debe elegir el tipo de usuario que desea ser (Usuario Regular – Usuario Voluntario).	Dada una persona sin registrar, cuando elige el tipo de usuario “Usuario Regular”, entonces debe ver un formulario de registro y debe ver los Términos y Condiciones de Uso y Política de Privacidad de la aplicación.	Dada una persona sin registrar, cuando ingresa el formulario de registro, la aplicación debe validar que no exista un usuario registrado con la misma información de registro.	Dada una persona sin registrar, al ingresar el formulario de registro, debe recibir un e-mail con un enlace que valide y active su cuenta.	Dada una persona sin registrar que recibe un e-mail de activación, cuando hace click en el enlace, entonces debe poder ingresar a la aplicación con su cuenta activada.	Dado un usuario regular, cuando inicia sesión por primera vez, entonces debe ver un cuestionario basado en el DSM-V para responder y completar su perfil. El resultado del cuestionario deberá ser el umbral que el usuario debe superar para disparar una <u>alerta</u> .

TABLA IV: “US02: Registrar Voluntario”

US02: Registrar Voluntario					
“Como una persona que busca ayudar, quiero registrarme en la aplicación, para ser un voluntario”					
Criterios de Aceptación					
AC02-A: Debe haber opción de elegir tipo de usuario.	AC02-B: Debe haber un formulario.	AC02-C: No debe existir el usuario.	AC02-D: Debe recibir un mail de confirmación.	AC02-E: Activación de cuenta.	AC02-F: Debe ser aprobado para ser notificado
Dada una persona sin registrar, cuando ingresa a la aplicación, debe haber una opción para registrarse, y al ingresar a la opción, entonces debe elegir el tipo de usuario que desea ser (Usuario Regular – Usuario Voluntario).	Dada una persona sin registrar, cuando elige el tipo de usuario “Usuario Voluntario”, entonces debe ver un formulario de registro y debe ver los Términos y Condiciones de Uso y Política de Privacidad de la aplicación.	Dada una persona sin registrar, cuando ingresa el formulario de registro, la aplicación debe validar que no exista un usuario registrado con la misma información de registro.	Dada una persona sin registrar, al ingresar el formulario de registro, debe recibir un e-mail con un enlace que valide y active su cuenta.	Dada una persona sin registrar que recibe un e-mail de activación, cuando hace click en el enlace, entonces debe poder ingresar a la aplicación con su cuenta activada.	Dado un voluntario, mientras no esté aprobado por un responsable de aprobación, entonces no deberá recibir notificaciones de personas que buscan ayuda.

TABLA V: “US03: Login de usuarios”

US03: Login de usuario		
“Como usuario regular o voluntario, quiero iniciar sesión en la aplicación para usarla con mi cuenta personal”		
Criterios de Aceptación		
AC03-A: Debe verificar e-mail y contraseña	AC03-B: Debe ver un error si el e-mail o contraseña son incorrectos	AC-3-C: Debe poder cerrar sesión
Dado un usuario registrado, cuando ingresa una combinación de dirección de e-mail y contraseña correctos, entonces debe ingresar en la	Dado un usuario registrado, cuando ingresa una combinación de dirección de e-mail y contraseña incorrectos, entonces debe ver un mensaje	Dado un usuario registrado, cuando tiene una sesión iniciada en la aplicación, debe poder ver una opción para cerrar su sesión activa. Al ingresar en la opción, entonces

pantalla principal de la aplicación	de error que indique el problema.	debe volver a la pantalla principal de la aplicación
-------------------------------------	-----------------------------------	--

TABLA VI: “US04: Evaluar Voluntario”

US04: Evaluar voluntario			
“Como encargado de revisión, quiero poder evaluar formularios de registro de voluntarios, para determinar su aptitud para formar parte de la red de voluntarios de la aplicación”			
Criterios de Aceptación			
AC04-A: Ver propuestas de voluntarios.	AC04-B: Evaluar voluntario.	AC04-C: Aceptar voluntario.	AC04-D: Rechazar voluntario.
Dada una lista de personas registradas como voluntarios, cuando se seleccione uno de ellos, entonces la aplicación debe mostrar la información del registro realizado por el voluntario.	Dada una lista de personas registradas como voluntarios, al seleccionar uno de ellos, entonces debe existir una opción para aceptar la solicitud y una opción para rechazar la solicitud.	Dado un registro de voluntario, al ser aceptado por el encargado de revisión, entonces el voluntario debe recibir un e-mail que notifique que su cuenta ha sido aprobada.	Dado un registro de voluntario, al ser rechazado por el encargado de revisión, entonces el voluntario debe recibir un e-mail que notifique que su cuenta ha sido rechazada.

TABLA VII: “US05: Vincular Red Social (Facebook)”

US05: Vincular Red Social (Facebook)				
“Como un usuario regular, quiero vincular mi cuenta de Facebook, para dar permiso a la aplicación a acceder a mis publicaciones”				
Criterios de Aceptación				
AC05-A: Debe existir la opción de vincular cuenta de Facebook.	AC05-B: Vincular cuenta de Facebook.	AC05-C: Confirmar vinculación de cuenta de Facebook.	AC05-D: Cancelar vinculación de cuenta de Facebook.	AC05-E: Debe existir la opción de desvincular cuenta de Facebook
Dado un usuario regular, cuando ingresa a las opciones de cuenta en la aplicación, entonces debe poder ver una opción que le permita vincular	Dado un usuario regular, cuando elige la opción de vincular cuenta de Facebook, entonces la aplicación debe mostrar los datos de la cuenta de	Dado un usuario regular, cuando acepta la información que compartirá con la aplicación de su cuenta de Facebook, entonces la cuenta quedará vinculada al	Dado un usuario regular, cuando visualiza los datos de la cuenta de Facebook que la aplicación solicita compartir, si decide cancelar la vinculación,	Dado un usuario regular con una cuenta de Facebook vinculada a su cuenta personal, cuando ingresa a las opciones de cuenta en la aplicación, entonces debe

una cuenta de Facebook.	Facebook que la aplicación solicita compartir.	usuario, y será visible desde el perfil del usuario en la aplicación.	entonces la aplicación deberá volver a la pantalla anterior.	poder ver una opción que permita desvincular su cuenta de Facebook. Esta función debe eliminar la relación con su cuenta de Facebook.
-------------------------	--	---	--	---

TABLA VIII: “US06: Vincular Red Social (Twitter)”

US06: Vincular Red Social (Twitter)				
“Como un usuario regular, quiero vincular mi cuenta de Twitter, para dar permiso a la aplicación a acceder a mis publicaciones”				
Criterios de Aceptación				
AC06-A: Debe existir la opción de vincular cuenta de Twitter.	AC06-B: Vincular cuenta de Twitter.	AC06-C: Confirmar vinculación de cuenta de Twitter.	AC06-D: Cancelar vinculación de cuenta de Twitter.	AC06-E: Debe existir la opción de desvincular cuenta de Facebook
Dado un usuario regular, cuando ingresa a las opciones de cuenta en la aplicación, entonces debe poder ver una opción que le permita vincular una cuenta de Twitter.	Dado un usuario regular, cuando elige la opción de vincular cuenta de Twitter, entonces la aplicación debe mostrar los datos de la cuenta de Twitter que la aplicación solicita compartir.	Dado un usuario regular, cuando acepta la información que compartirá con la aplicación de su cuenta de Twitter, entonces la cuenta quedará vinculada al usuario, y será visible desde el perfil del usuario en la aplicación.	Dado un usuario regular, cuando visualiza los datos de la cuenta de Twitter que la aplicación solicita compartir, si decide cancelar la vinculación, entonces la aplicación deberá volver a la pantalla anterior.	Dado un usuario regular con una cuenta de Twitter vinculada a su cuenta personal, cuando ingresa a las opciones de cuenta en la aplicación, entonces debe poder ver una opción que permita desvincular su cuenta de Twitter. Esta función debe eliminar la relación con su cuenta de Twitter.

TABLA IX: “US07: Evaluar emociones de Publicaciones”

US07: Evaluar emociones de Publicaciones		
“Como un usuario regular, quiero que la aplicación capture las publicaciones que hago en redes sociales vinculadas, para evaluar mis emociones y construir un historial de publicaciones que realizo”		
Criterios de Aceptación		
AC07-A: Debe detectar nuevas publicaciones.	AC07-B: Debe evaluar la nueva publicación.	AC07-C: Debe generar un historial de publicaciones.
Dado un usuario regular con redes sociales vinculadas, cuando se realiza una nueva publicación, entonces la aplicación debe poder capturar el evento.	Dada una publicación realizada por un usuario regular, cuando es capturado por la aplicación, entonces se debe poder procesar el lenguaje natural de la publicación e identificar la emoción prevalente de la publicación y asignarle un puntaje.	Dada una publicación realizada por un usuario regular, cuando es analizada por el procesador de lenguaje natural, entonces se debe guardar el resultado del análisis junto con la publicación para generar un historial del usuario.

TABLA X: “US08: Analizar estado del ánimo según historial de publicaciones”

US08: Analizar estado del ánimo según historial de publicaciones	
“Como usuario regular, quiero que la aplicación analice todas las publicaciones que hago en redes sociales vinculadas, para avisar a uno o más voluntarios si necesito ayuda”	
Criterios de Aceptación	
AC08-A: Debe evaluar el estado de ánimo	AC08-B: Debe existir un umbral de alerta
Dada una nueva publicación realizada por un usuario regular, cuando es analizada por la aplicación, entonces deberá evaluar el estado de ánimo según el historial del usuario y las publicaciones realizadas en los últimos 14 días	Dada una nueva publicación realizada por un usuario regular, luego de hacer el análisis del historial de publicaciones del usuario, entonces se deberá contrastar contra un umbral definido por el resultado del cuestionario realizado durante la registración, que determine si un voluntario deberá contactarse con el usuario para brindar apoyo.

TABLA XI: “US09: Notificar voluntarios”

US09: Notificar voluntarios			
“Como usuario voluntario, quiero recibir notificaciones de usuarios regulares que necesitan ayuda, para poder evaluar su historial y ponerme en contacto con ellos”			
Criterios de Aceptación			
AC09-A: Se deben notificar a los voluntarios.	AC09-B: El voluntario debe recibir un historial de 7 días.	AC09-C: El voluntario debe recibir al menos 10 publicaciones anteriores.	AC09-D: El voluntario debe tener algún método de contacto
Dado un usuario regular que realiza una publicación, cuando se analiza su historial y la aplicación dispara una alerta, entonces se deberá notificar a un set de voluntarios para recibir la alerta y aceptarla.	Dado un usuario regular que realiza una publicación, cuando la aplicación dispara una alerta y un voluntario acepta la notificación, entonces debe ver el historial de publicaciones realizadas por el usuario regular en los últimos 7 días.	Dado un usuario regular que realiza una publicación, cuando la aplicación dispara una alerta y un voluntario acepta la notificación, entonces debe ver al menos las últimas 10 publicaciones del historial del usuario que disparó la alerta, o totalidad de publicaciones realizadas en caso de no existir un historial lo suficientemente extenso.	Dado un usuario regular que realiza una publicación, cuando la aplicación dispara una alerta y un voluntario acepta la notificación, entonces el voluntario debe ver al menos 1 método de contacto con el usuario que disparó la alerta.

TABLA XII: “ES01: Almacenar hash de contraseñas

ES01: Almacenar hash de contraseñas.
“Para incrementar el nivel de seguridad de la aplicación, las contraseñas de los usuarios no deberán almacenarse de manera directa, sino que sólo se almacenará un valor de hash generado de la contraseña. Cuando un usuario inicie sesión en la aplicación, se deberá calcular el hash asociado a la contraseña ingresada y se usará para comparar el valor de hash almacenado para determinar si la contraseña ingresada es correcta o no”.

TABLA XIII: “ES02: Requests deben ser autenticados con token”

ES02: Requests deben ser autenticados con token.
“Para incrementar el nivel de seguridad de la aplicación, todos los requests que se realicen al backend de la aplicación deberán usar un token generado con la sesión del usuario registrado con Auth0. Todos los requests deberán validar que el token generado sea vigente”.

Diseño y Funcionalidades



Fig.14: Login de WithMe.

Cuando la aplicación se abre por primera vez, o cuando no existe una sesión activa, se mostrará la pantalla de Login. Tocando el botón “Login” se accede a la pantalla que permite iniciar una nueva sesión o registrar un nuevo usuario.

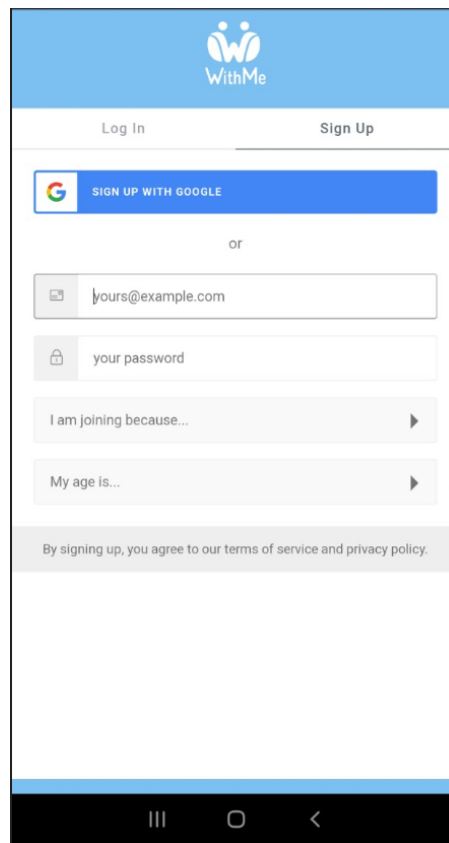


Fig. 15: Sign-Up de WithMe.

El formulario de registro para nuevos usuarios solicitará un e-mail, una contraseña, el motivo por el cual el usuario desea registrarse (para determinar si el usuario será un “usuario regular” o un “usuario voluntario”) y un rango de edad, el cual será utilizado para determinar el perfil de la persona. En caso de que el usuario desee registrarse como “usuario regular” para solicitar ayuda, entonces el perfil se completará utilizando el cuestionario del DSM correspondiente al rango de edad que haya seleccionado.

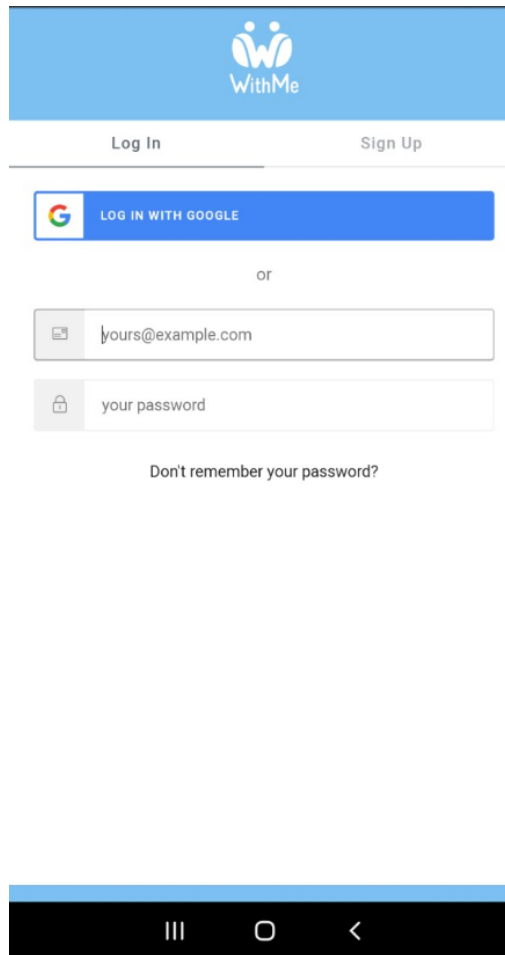


Fig. 16: Log-in de WithMe.

Al tocar la opción “Log in”, la aplicación solicitará una dirección de e-mail y una contraseña. Esta combinación debe coincidir con las de un usuario registrado previamente.

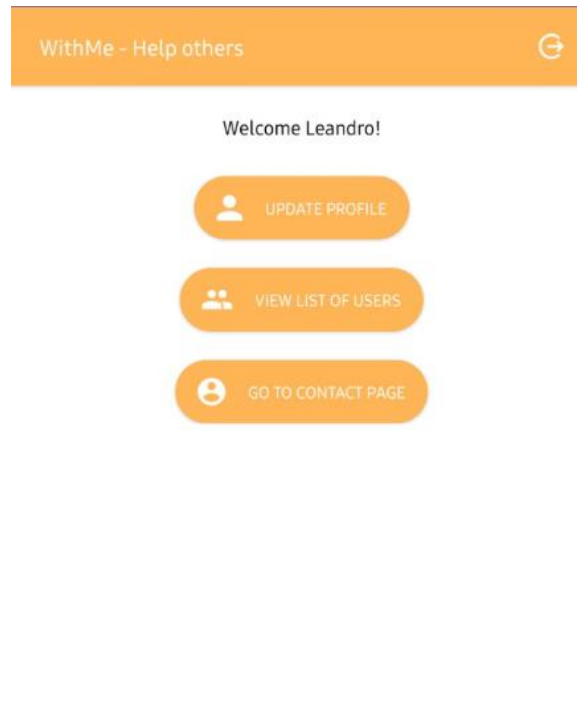


Fig. 17: Pantalla principal de WithMe para usuario voluntario

Desde la pantalla principal es posible ver y editar los datos del perfil del usuario, tocando el botón “Update Profile”. A diferencia del perfil para usuarios regulares, los voluntarios tienen la opción de incluir un número de licencia médica y la institución para la cual trabajan.

Helper Profile:	
Name	Leandro
Age	28
Phone Number	1234567890
Medical License N° (if applies)	545454
Medical Institution (if applies)	Borda
SUBMIT	
← BACK	

Fig. 18: Datos de perfil de usuario voluntario.

Profile:

Name

Leandro

Age

16

Phone Number


1234567890

SUBMIT


← BACK

Fig. 19: Datos de perfil de usuario regular.


Diego is a 32 years old person who has been writing the following:

 2019-10-18 01:30


Take a look at me now!

 2019-10-18 00:38


Hey! I'm really happy


 2019-10-16 23:03

I'm tired of everything I don't want to live anymore. Please end it.

 2019-10-16 22:58

Tired of being the person who helps everyone, making ppl laugh, and bein someones shoulder to cry on , cuz when i cry or need help i feel alone

 CALL THIS PERSON

 SEND EMAIL


 DISMISS

Fig. 20: Pantalla de historial de usuario regular con alerta activa.

Cuando un usuario voluntario recibe una notificación de un usuario regular cuya última publicación haya disparado una alerta podrá ver el nombre y la edad del usuario, y un historial de las publicaciones realizadas en los últimos siete días, con un mínimo de publicaciones listadas de 10. A continuación, tendrá opciones que le permitirán ponerse en contacto con la persona. Tocando el botón “Call this person” abrirá la aplicación de teléfono nativa del dispositivo celular con el número telefónico que el usuario haya ingresado al momento de la registración precargado. Tocando el botón “Send mail” abrirá la aplicación de correo electrónico por defecto elegida en el dispositivo celular con una dirección de e-mail precargada que permitirá al voluntario enviar un correo al usuario que necesita ayuda.

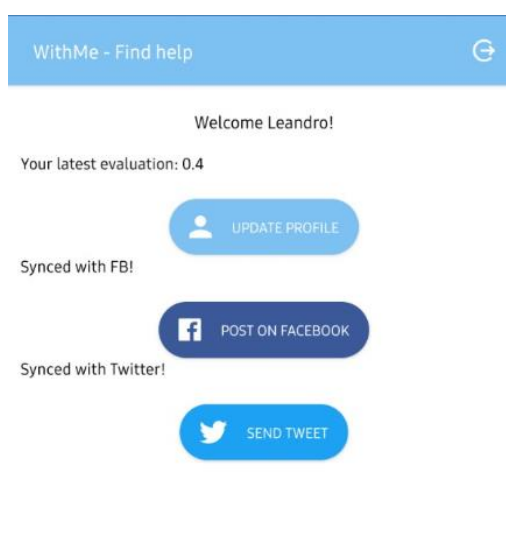


Fig. 21: Pantalla principal de WithMe para usuario regular.

Desde la pantalla principal, un usuario regular podrá actualizar sus datos personales tocando el botón “Update Profile”. Adicionalmente, podrá vincular su cuenta de Facebook o Twitter.

Debajo del nombre del usuario se mostrará el puntaje obtenido en la última evaluación realizada del cuestionario del DSM, el cual es utilizado para determinar el umbral del algoritmo de alerta cuando el usuario realiza una nueva publicación desde alguna de las redes sociales vinculadas.

Evaluación de Publicaciones

La solución propuesta requiere analizar los sentimientos asociados a las publicaciones que realizan los usuarios en sus redes sociales, y que dieron su consentimiento para obtener ayuda a través de la aplicación. Para lograr este objetivo, cada usuario que se registra en la aplicación con la intención de recibir ayuda debe completar un proceso de configuración de perfil basado en las preguntas obtenidas del cuestionario disponible en el DSM-V (Anexo A). El resultado de dicha configuración determinará una calificación de perfil con valores entre 0 y 1. El valor obtenido se corresponderá con una de las cuatro categorías descritas en el DSM-V, siendo estas “None to light”, “Mild”, “Moderate” o “Severe”, y será el umbral que las evaluaciones de las publicaciones de cada usuario deberán superar para disparar una alerta.

Cuando un usuario realiza una nueva publicación, la misma se guarda en la base de datos, asociada al usuario en cuestión, con el texto de la publicación en sí, el origen de la publicación y el día y fecha de la publicación. Una vez recibida la información de la publicación se inicia un proceso asincrónico que envía el texto de la publicación al procesador de lenguaje natural.

El resultado del análisis de sentimiento por parte del procesador de lenguaje natural posee varios elementos, de los cuales se destacan el “Sentiment”, o sentimiento asociado, y el “Score”, o puntaje del sentimiento asociado. Este último es un valor numérico contenido entre -1 y 1, donde un valor menor que 0 representa sentimientos negativos, y un valor mayor a 0 representa sentimientos positivos.

Cada vez que un usuario realice una nueva publicación, la aplicación obtendrá el resultado del análisis de sentimiento del procesador de lenguaje natural y calculará un promedio con la información del historial de puntajes de las publicaciones realizadas en las últimas dos semanas por parte del usuario. Se consideran de mayor relevancia aquellos escenarios en donde el usuario haya realizado varias publicaciones en dicho plazo. Es decir, la aplicación considerará con mayor peso aquellas publicaciones que se hayan hecho en conjunto con otras durante el mismo plazo, en comparación con publicaciones que se encuentren aisladas.

Dado que el resultado del análisis de sentimiento arroja valores entre -1 y 1, fue necesario ajustar esos valores a un rango que coincida con el de los umbrales definidos para cada categoría de usuario (rango entre 0 y 1). Para lograr esto, el promedio de puntajes del historial de publicaciones realizadas por cada usuario es usado en una función sigmoide inversa. De esta manera, logramos obtener un valor contenido en un rango entre 0 y 1 para luego ser comparado con el umbral definido para cada usuario.

Finalmente, si el resultado de aplicar la función sigmoide inversa arroja un valor que supera el umbral definido para cada usuario, entonces la aplicación disparará una alerta a un set de voluntarios que será definida en base a la cantidad de personas que cada voluntario haya contactado, con el fin de balancear la cantidad de alertas que cada voluntario reciba.

Casos de prueba

Con el fin de evaluar el desarrollo de la solución propuesta para este proyecto, se definieron casos de prueba específicos para determinar la aceptación de cada una de las historias de usuario que fueron definidas anteriormente, y fueron ejecutados para documentar los resultados obtenidos. Cada caso de prueba consta de un número para ser identificado, una acción que se deberá ejecutar para evaluar la funcionalidad, un input, que podrá ser información para ingresar en la aplicación o una acción, un resultado esperado, el resultado real luego de haber ejecutado la prueba, y una evaluación final que determinará si la prueba es o no exitosa.

TABLA XIV: “CP01: Registrar Usuario”

CP01		Registrar Usuario			
Dependencias:					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01	Ejecutar aplicación	Tocar opción de Registro	Se muestran dos posibles opciones de usuarios	Se muestran opciones “I want help” y “I want to help”	OK
02A	Seleccionar “I want help” (Menor 17 años)	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd edad: 16	Solicitud para verificar e-mail	Se muestra mensaje pidiendo validar e-mail	OK

02B	Seleccionar “I want help”	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Error por dirección de e-mail en uso	Se muestra mensaje indicando que el e-mail ingresado ya está siendo utilizado	OK
03A	Abrir mail usado www.gmail.com	e-mail: Leaa75@gmail.com Password: p@\$w0rd	E-mail con link para validar e-mail	Se recibe e-mail pidiendo validación de e-mail	OK
03B	Confirmar dirección de e-mail	Click en link del e-mail recibido	Mensaje confirmando la validación	Se recibe mensaje con confirmación	OK
04A	Primer log-in (Menor 17 años)	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Mensaje pidiendo completar perfil	Se muestra mensaje indicado. Al aceptar el mensaje se muestran preguntas con barra desplazadora para elegir respuesta a cada una	OK
04B	Login sin completar perfil	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Mensaje pidiendo completar perfil	Se muestra mensaje indicado	OK
04C	Login con perfil completado	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Ingreso a pantalla principal de la aplicación	Se ingresa a la pantalla principal de la aplicación sin mensaje o advertencias.	OK
05A	Seleccionar “I want help” (Mayor 17 años)	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd edad: 20	Solicitud para verificar e-mail	Se muestra mensaje pidiendo validar e-mail	OK
05B	Primer log-in (Mayor 17 años)	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Mensaje pidiendo completar perfil	Se muestra mensaje indicado. Las preguntas solicitadas varían de las	OK

				evaluadas con perfil de menor de 17 años	
--	--	--	--	--	--

TABLA XV: “CP02: Registrar Voluntario”

CP02		Registrar Voluntario			
Dependencias: CP04					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01	Ejecutar aplicación	Tocar botón de Registro	Se muestran tipos de usuarios (Usuario y Voluntario)	Se muestran correctamente los dos tipos de usuario para elegir	OK
02A	Seleccionar “I want to help” (Mayor de edad)	e-mail: Dmpablos@gmail.com password: p@\$w0rd edad: 20	Solicitud para verificar e-mail	Se muestra mensaje pidiendo validar e-mail	OK
02B	Seleccionar “I want to help”	e-mail: Dmpablos@gmail.com password: p@\$w0rd	Error por dirección de e-mail en uso	Se muestra mensaje indicando que el e-mail ingresado ya está siendo utilizado	OK
03A	Abrir mail usado www.gmail.com	e-mail: Dmpablos@gmail.com Password: p@\$w0rd	E-mail con link para validar e-mail	Se recibe e-mail pidiendo validación de e-mail	OK
03B	Confirmar dirección de e-mail	Click en link del e-mail recibido	Mensaje confirmando la validación	Se recibe mensaje con confirmación	OK
04A	Login no evaluado	e-mail: Dmpablos@gmail.com Password: p@\$w0rd	Mensaje indicando que el usuario no ha sido aún evaluado	Se visualiza mensaje indicando que el usuario no recibirá alertas dado que no ha sido evaluado	OK
04B	Login evaluado	e-mail: Dmpablos@gmail.com Password: p@\$w0rd	Ingresa a pantalla principal de la aplicación	Se ingresa directamente a la pantalla principal y se visualiza lista	OK

				de personas ya contactadas a través de la aplicación	
05	Seleccionar “I want to help” (Menor de edad)	e-mail: Dmpablos@gmail.com password: p@\$w0rd edad: 16	Mensaje indicando que el usuario debe ser mayor de edad. Redirección a recursos	Se recibe el mensaje indicado y se visualizan opciones de recursos de lectura para investigación y aprendizaje	OK

TABLA XVI: “CP03: Login de Usuario”

CP02		Registrar Voluntario			
Dependencias: CP01; CP02					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01	Login	e-mail: Leaa75@gmail.com password: p@\$w0rd	Ingrso a pantalla principal de la aplicación	Se ingresa directamente a la pantalla principal	OK
02	Logoff	Tocar opción para cerrar sesión	Pantalla de login sin sesión iniciada	Se muestra pantalla de login con opción de iniciar sesión	OK
03	Login	e-mail: Dmpablos@gmail.com password: p@\$w0rd	Ingrso a pantalla principal de la aplicación	Se ingresa directamente a la pantalla principal	OK
04	Logoff	Tocar opción para cerrar sesión	Pantalla de login sin sesión iniciada	Se muestra pantalla de login con opción de iniciar sesión	OK

TABLA XVII: “CP04: Evaluar Voluntario”

CP04		Registrar Voluntario			
Dependencias: CP02					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01	Vista de voluntarios sin evaluar	Ingreso a página de backoffice para aprobaciones	Lista con usuarios voluntarios sin evaluar	Se muestra lista de usuarios voluntarios sin evaluar	OK
02A	Aprobación de voluntario	Selección de voluntario de la lista de voluntarios sin evaluar	Detalles de registro. Opción para aprobación. Usuario debe realizar login y no visualizar mensaje de pendiente de evaluación	Se muestran detalles del usuario seleccionado y opción para aprobación. El usuario no presenta mensajes o advertencias por falta de evaluación	OK
02B	Recepción de e-mail de confirmación www.gmail.com	e-mail: Dmpablos@gmail.com Password: p@\$w0rd	Recepción de e-mail confirmando aprobación	Se recibe e-mail con mensaje indicando aprobación de usuario	OK
03A	Rechazo de voluntario	Selección de voluntario de la lista de voluntarios sin evaluar	Detalles de registro. Opción para rechazar. Recepción de e-mail de confirmación	Se muestran detalles del usuario seleccionado y opción para rechazar.	OK
03B	Recepción de e-mail de confirmación www.gmail.com	e-mail: Dmpablos@gmail.com Password: p@\$w0rd	Recepción de e-mail confirmando rechazo	Se recibe e-mail con mensaje indicando rechazo de usuario	OK

TABLA XVIII: “CP05: Evaluar emociones de Publicaciones”

CP05		Evaluar emociones de Publicaciones			
Dependencias: CP01					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01	Capturar evento de publicación	"Tfw u wish u had someone to talk to about your depression but you're also painfully unable to admit how bad it's gotten so u just lay in bed and suffer"	Publicación guardada en el “feed” del usuario que realiza la publicación	Se encuentra la publicación guardada en el feed del usuario dentro de la base de datos.	OK
02A	Evaluación de nueva publicación	"Tfw u wish u had someone to talk to about your depression but you're also painfully unable to admit how bad it's gotten so u just lay in bed and suffer"	Evaluación de sentimiento negativo	Sentimiento principal evaluado como “sadness” con un score de -0.985201	OK
02B	Evaluación de nueva publicación	"Tfw u wish u had someone to talk to about your depression but you're also painfully unable to admit how bad it's gotten so u just lay in bed and suffer"	Al ser evaluado por IBM Watson, la publicación debe encontrarse guardada en el feed del usuario	Se encuentra la nueva publicación guardada en la base de datos	OK

TABLA XIX: “CP06: “Notificar Voluntarios”

CP07		Notificar Voluntarios			
Dependencias: CP04; CP05					
Id	Acción	Input	Esperado	Actual	Resultado
01A	Notificación a voluntarios	Alerta disparada por análisis de sentimiento	Al menos un usuario voluntario debe recibir notificación de la alerta	El voluntario registrado en la aplicación con e-mail dmpablos@gmail.com recibió notificación sobre la alerta	OK
01B	Visualización de la alerta	Acceder a notificación sobre la alerta	Lista de publicaciones realizadas por el usuario regular sobre el cual se disparó la alerta	El voluntario registrado en la aplicación con e-mail dmpablos@gmail.com puede visualizar todas las publicaciones asociadas al usuario regular de los últimos días.	OK
01C	Visualización de la alerta	Acceder a notificaciones sobre la alerta	Dirección de e-mail del usuario sobre el cual se disparó la alerta y número de contacto	El voluntario registrado en la aplicación con e-mail dmpablos@gmail.com puede visualizar número telefónico y dirección de e-mail del usuario sobre el cual se disparó la alerta y opción de llamar o enviar e-mail.	OK

Las pruebas realizadas para comprobar la funcionalidad correspondiente con la Historia de Usuario “US08: Analizar estado del ánimo según historial de publicaciones” debieron ser realizadas mediante publicaciones predefinidas obtenidas de publicaciones existentes durante un lapso de 14 días, con el fin de confirmar que la aplicación efectivamente evalúa cada nueva publicación considerando el promedio obtenido según el historial del usuario (ver Anexo C).

Durante las pruebas realizadas se observaron variaciones en el promedio del historial de publicaciones del usuario, obteniéndose una alerta en el usuario usado como voluntario las veces que el umbral definido fue superado.

Discusión

Las pruebas listadas anteriormente fueron pensadas para satisfacer todos los criterios de aceptación definidos para las Historias de Usuario diseñadas oportunamente, con el fin de cubrir todos los escenarios posibles para las funcionalidades de la solución propuesta.

Durante el desarrollo del prototipo se nos presentó un desafío técnico severo en uno de los ejes principales de la aplicación lo cual nos forzó a repensar el alcance inicial de la aplicación respecto a la integración con las redes sociales.

En palabras simples, los desafíos técnicos del ecosistema de *WithMeApp* consisten en aplicación *mobile*, el algoritmo de evaluación de sentimientos y la integración con las redes sociales.

Del lado de la aplicación *mobile*, gran parte del desafío consistió en armar una aplicación usable y performante para dispositivos móviles multiplataforma cuando nuestra experiencia se remite principalmente a aplicaciones orientadas a la Web.

En cuanto al algoritmo de evaluación de sentimientos, tuvieron que realizarse varios ensayos apoyados en la bibliografía de salud mental consultada para encontrar balance, correcta correlación y una curva de distribución de las publicaciones negativas y positivas que sea capaz de generar alertas consecuentes a los textos analizados, sin ser especialmente susceptible a anomalías. Por el momento, aún se yerra a favor de la precaución y se espera mayor número de alertas “falsas” que en una iteración más madura del algoritmo. En base a los resultados de esta primera prueba de concepto se procederán a hacer ajustes.

Finalmente, al momento de la integración con las redes sociales nos encontramos ante los inconvenientes más severos. La integración con la Hooks API de Twitter -necesaria para leer desde el servidor las publicaciones de los usuarios suscriptos- requiere como paso previo una solicitud de acceso a la misma presentando el caso de uso. El mismo fue presentado y eventualmente rechazado sin especificar las razones, como es política de Twitter. ("FAQ | Docs | Twitter Developer", s.f.) Una vez que un pedido es rechazado, no es posible apelar ni generar nuevas solicitudes, lo cual nos cerró la puerta a esta avenida de integración.

La integración con la Hooks API de Facebook no es posible más allá de datos de prueba si la aplicación no está verificada por los comités de App Review y Business Verificaiton

("Release - App Development", s.f.). Esto nos presentó un dilema, ya que para que una aplicación sea aprobada, es necesario que cumpla con estándares que se encuentran por fuera del horizonte temporal de nuestro enfoque MVP para esta primera iteración, y, por otra parte, sin la integración con redes sociales, se estaría dejando de lado una de las funcionalidades principales que se había planeado incluir en un producto de alcance público.

De este modo, se hizo imposible el desarrollo de una aplicación prueba de concepto que al momento del lanzamiento permita al usuario integrarse directamente con estas dos redes sociales, pese a que buena parte del código de integración estaba ya modelado. Esto nos impulsó a buscar otras soluciones. En un principio se probó reemplazar la integración manual con una a través del servicio Zapier, el cual permite el acceso a diversas APIs, Twitter y Facebook entre ellas, pero no permite leer datos de cuentas que no esté explícitamente dando permisos adicionales a Zapier, algo que no podemos proveer desde *WithMeApp*.

Se debió entonces poner foco a otros aspectos de la aplicación que nos permitiera, eventualmente, lanzar una aplicación con las funcionalidades suficientes para alcanzar un release público.

Se le añadieron entonces a *WithMeApp* funcionalidades por fuera del alcance determinado inicialmente, tales como la posibilidad de hacer publicaciones desde la propia aplicación, la capacidad de simular publicaciones de Facebook y Twitter tanto desde la misma aplicación como desde nuestro servidor, y la posibilidad de pedir explícitamente ayuda, así como también aspectos de visualización del *mood* o ánimo del usuario en la pantalla principal para mejorar la interacción.

Si bien las pruebas realizadas fueron exitosas, se detectan y quedan registrados como problemas conocidos, el hecho de que la aplicación aún no puede capturar publicaciones de las redes sociales. Dado que las funcionalidades principales y esenciales de la solución propuesta se basan en el análisis de sentimientos de las publicaciones realizadas por usuarios, su análisis, y posterior determinación de presencia de síntomas conocidos de trastornos depresivos para la notificación a un usuario voluntario, y no así la integración con APIs de terceros, se optó por continuar con el desarrollo, evaluación y pruebas de la solución propuesta utilizando una simulación, y así comprobar que las funcionalidades mencionadas efectivamente

se encuentran funcionando acorde a los criterios de aceptación definidos en las Historias de Usuario originales de este proyecto.

Costos asociados del Proyecto

El proyecto nace con la idea de disponibilizar una aplicación gratuita para personas que necesiten recibir ayuda, y para quienes busquen ser parte de una base de voluntarios que ofrezcan su tiempo para brindar soporte y contención a quien lo necesite. Este modelo de negocio se pudo observar en otro tipo de aplicaciones detalladas en la sección Estado del Arte, en donde existe una relación entre usuarios que buscan ayuda para realizar ciertas tareas cotidianas y personas que están dispuestas a brindar esta ayuda. No obstante, la publicación y funcionamiento de la aplicación, tiene un costo el cual se asocia al uso de las tecnologías que componen la arquitectura de la solución.

Dependiendo de la cantidad de usuarios que utilicen la aplicación, los componentes de software y características del servicio de hosting, deberán ser escalados para soportar el almacenamiento y la carga de procesamiento. A continuación, se detallan los valores de costo asociados a cada componente, mencionando alternativas a considerar en caso de necesidad de escalamiento.

Auth0

El servicio de autenticación Auth0 utilizado para este proyecto cuenta con dos planes principales. Sin embargo, existe uno de ellos que satisface las necesidades mínimas necesarias para la solución propuesta. Este plan permite el acceso de usuarios externos que puedan registrarse, y su valor parte de los US\$23/mes para un máximo de 1.000 usuarios y llega hasta los US\$1.138/mes para un máximo de 50.000 usuarios externos, mientras que el segundo admite usuarios tanto externos como internos. Para una mayor cantidad de usuarios, el costo de este servicio no está definido y debe ser consultado de manera particular.

IBM Watson NLP

El modo de calcular el costo de este servicio se basa en “Elementos de NLU”. Estos elementos se definen como el número de unidades de datos multiplicado por el número de funciones de enriquecimiento.

Las unidades de datos se definen como un grupo de hasta 10.000 caracteres, mientras que las funciones de enriquecimiento son los elementos que el procesador de lenguaje natural puede identificar dentro del texto que se desea analizar.

La aplicación desarrollada fue diseñada para analizar publicaciones realizadas en redes sociales. Si bien la red social Twitter permite un máximo de 280 caracteres (lo cual implica que las unidades de datos siempre serán igual a 1), la red social Facebook admite actualmente un máximo de más de 63.000 caracteres. Sin embargo, para el alcance del proyecto, se contemplaron publicaciones que no lleguen a dicho límite. Por este motivo, y para el alcance del proyecto, se considerará que cada publicación realizada constará de 2 Elementos de NLU (1 grupo de hasta 10.000 caracteres por 2 funciones de enriquecimiento usadas para el análisis).

Existen dos planes principales ofrecidos por IBM para este servicio. El primero de ellos es el denominado “Lite”, de carácter gratuito, que ofrece un máximo de 30.000 Elementos de NLU por mes, mientras que el segundo, denominado “Standard”, el cual tiene un costo de US\$0,003/elemento para los primeros 250.000 elementos por mes, US\$0,001 para los siguientes 4.750.000 elementos dentro del mismo mes, y US\$0,002 para todos los siguientes elementos posteriores al número 5.000.000 dentro del mismo mes.

En una primera instancia, la versión Lite del servicio ofrecido por IBM bastaría para realizar un análisis de sentimiento asociado a publicaciones de usuarios. Dependiendo de la frecuencia de uso y del número de usuarios registrados, existe entonces la posibilidad de escalar la suscripción a la versión Standard. Eventualmente, existe la posibilidad de contratar una suscripción personalizada en base al uso que se le dé a la aplicación, cuyo costo dependerá de las negociaciones realizadas con el proveedor de servicio, dado que no existen parámetros fijos en términos de consumo, y por tanto, de costos por Elemento de NLU.

OneSignal Notification Service

OneSignal ofrece un servicio gratuito que satisface con los requerimientos mínimos para esta aplicación, con un número ilimitado de suscriptores para aplicaciones móviles. Sin embargo, existe un plan adicional que parte de los US\$99/mes el cual incluye prioridad en caso de necesitar soporte ante eventuales incidentes.

MongoDB Atlas Cluster

El proyecto fue llevado a cabo utilizando una versión on-prem de la base de datos. Sin embargo, el Diagrama de Arquitectura para la aplicación fue diseñado pensando en un servicio basado en la nube. MongoDB ofrece numerosos planes, dependiendo del proveedor de computación en la nube que cada cliente decida utilizar, entre ellos Amazon Web Services, Microsoft Azure y Google Cloud Platform.

El costo que adoptaría este servicio quedará determinado entonces por el proveedor de preferencia y el uso que se le dará a la aplicación en términos de cantidad de espacio y de operaciones que la base deberá consumir según la cantidad de usuarios registrados y frecuencia de publicaciones realizadas. Tomando como referencia los costos ofrecidos por Google Cloud Platform, existe la posibilidad de adquirir instancias de bases de datos, las cuales incluyen backups y restores configurables, políticas de retención de datos configurables y puntos de recuperación que parten de los US\$0,08/hora hasta los US\$27,17/hora, pasando por una amplia variedad de recursos disponibles.

Heroku Dynos

Al igual que los servicios mencionados anteriormente, Heroku Dynos ofrece distintos planes de servicio. Sin embargo, para el alcance de la solución propuesta, existe un plan que apunta a sistemas productivos que satisface las necesidades mínimas para la aplicación, cuyo costo estimado es de US\$25/mes

White Labeling

Una vez finalizado el proyecto, la solución propuesta queda finalizada. De todos modos, debe ser sometida a un proceso de “white labeling” con el fin de que pueda ser licenciada con menos esfuerzo, ante la eventual solicitud de ser comercializada de manera privada. Para llevar a cabo este proceso, se estima que es necesario incurrir en un costo adicional de US\$3.600 correspondientes a 90 horas de trabajo de un desarrollador full-stack senior, a razón de US\$40/hora.

Análisis Funcional, Diseño y Desarrollo

La totalidad del proyecto requirió atravesar por distintas etapas, comenzando por el relevamiento de información y de fuentes del ámbito profesional referente a la salud mental, para poder entender e interpretar el problema con mayor claridad y certeza; relevamiento del estado del arte, para descubrir y entender tipos de aplicaciones que existen actualmente con propósitos o funcionalidades semejantes; investigación y análisis de usuarios, para entender el perfil de las personas que pueden usar esta aplicación. Una vez finalizadas las etapas anteriores, se prosiguió al diseño y análisis de las funcionalidades que la solución propuesta debía cumplir para satisfacer la necesidad del problema planteado originalmente, así como también las historias de usuario que dieron lugar a todas ellas y sus criterios de aceptación que sirvieron para confirmar que sean completas. Todas estas tareas incurrieron en un total de 100 horas de un rol de analista funcional, a razón de US\$30/hora

Para el desarrollo de la aplicación, se requirieron dos roles. Por un lado, un desarrollador full-stack senior, para desarrollar el servidor de la aplicación, asegurar el correcto funcionamiento de todos los componentes descriptos en el Diagrama de Arquitectura de la solución propuesta, y realizar todas las integraciones entre ellas. Por otro lado, un desarrollador front-end encargado de llevar a cabo el diseño de la parte visible por los usuarios de la aplicación. Se incurrieron en un total de 240 horas de un rol de desarrollador full-stack senior, y un total de 160 horas de un desarrollador front-end, a razón de US\$40/hora y US\$30/hora, respectivamente.

En un ejercicio realizado tomando como ejemplo un total de 1.000 usuarios, se tendría un costo mensual según el detalle a continuación:

1. Auth0: US\$23/mes
2. IBM Watson: Gratuito para un máximo de 15 publicaciones por mes de los 1.000 usuarios
3. OneSignal Notification Service: Gratuito
4. MongoDB:
 - a. Para las entradas en la base de datos, se estima 1,25kb por entrada del usuario, incluyendo contactos (máximo de 20 como peor escenario); 220 bytes por entrada del feed (considerando como peor escenario que activamente tenga 500 publicaciones consistentemente analizando dos semanas hacia atrás arroja un total de 100kb); 111 bytes fijos por entrada del historial (con un límite de 10.000 entradas arroja un total de 1mb). Para un máximo de 1.000 usuarios, se necesitaría un total de aproximadamente 1,075gb
 - b. Para los pedidos de ayuda, los cuales se limitan a las últimas 100 entradas, se estima en promedio 0.5kb por cada una (con un feed de 500 publicaciones arrojaría un total de 105kb), y un peor escenario de 1000 pedidos de ayuda en el mes, se obtendría un total de aproximadamente 102,5mb.

Con esta información, se obtiene que para un máximo de 1000 usuarios se requieren menos de 1.2GB de espacio de almacenamiento. Para satisfacer estos requerimientos se toma como parámetro una instancia “Tier M10” dedicada, que soporta hasta 1500 conexiones concurrentes, posee 10gb de almacenamiento y 2gb de memoria RAM dedicada, con un costo de US\$0,08/hora. A razón de 730 horas por mes, el costo total de una instancia de estas características es de US\$58,4/mes.

Los parámetros utilizados en la estimación exceden considerablemente los utilizados en la estimación de uso de IBM Watson, con el objetivo de

demostrar que, aunque los requerimientos de uso de la aplicación se incrementen, la instancia de menor costo disponible de MongoDB en modalidad SaaS (*Software as a Service*, o software como servicio en inglés) aún es suficiente para soportar el uso de la aplicación.

5. Heroku Dynos: US\$25/mes

Finalmente, el costo total de ejecución y mantenimiento de la aplicación asciende a la suma de US\$106,4/mes.

Conclusiones

Aunque distintos profesionales de la salud fueron consultados, consideramos que aún es posible ahondar en la materia para ajustar el algoritmo de alerta de la aplicación y reducir la cantidad de falsos positivos que puedan surgir en esta primera iteración del producto, y para buscar patrones de conducta que actualmente no se estén detectando con la aplicación que podrían facilitar un eventual diagnóstico médico si dichos patrones resultan en un síntoma característico de un trastorno depresivo.

Consideramos que el producto desarrollado resulta prometedor como herramienta proactiva y de soporte para profesionales que actúen de voluntarios. De todos modos, la solución puede ser bastante explotada, pudiendo llegar a servir como un historial que de soporte a un eventual diagnóstico por parte de un profesional de la salud.

Se reconoce que los obstáculos enfrentados durante la etapa de desarrollo en lo que respecta a la integración con redes sociales para acceder a las publicaciones de los usuarios aún deben ser resueltos para lograr un producto que formalmente pueda ser ofrecido a usuarios finales. De lograrse dicha integración, sería posible en un futuro pensar en incorporar otras redes sociales como fuente de publicaciones para análisis de sentimiento de los usuarios. Cabe destacar que actualmente se analizan solo las publicaciones que consisten en texto plano, y no otro tipo de publicaciones con contenido multimedia. Futuros releases del producto desarrollado pueden incluir el análisis de otro tipo de publicaciones si se hace uso de herramientas que permitan detectar sentimientos asociados, por ejemplo, a imágenes, videos, u otro tipo de contenido, como fue mencionado anteriormente en el análisis de la encuesta, en donde inferimos que la red social Instagram tiene potencial de ser incluida como una opción en la aplicación debido al número de personas encuestadas que afirmaron usar dicha red social y a su vez expresar sus emociones en publicaciones

Si bien el proyecto nunca estuvo pensado para realizar diagnósticos, consideramos que, con la colaboración de la comunidad médica, este proyecto puede dar lugar a futuras investigaciones o incrementos de producto que, eventualmente, permitan realizar diagnósticos propiamente dichos, siendo éstos respaldados por la autorización y ética profesional producto de la participación de profesionales de la salud.

Bibliografía

Arean, P. A., Hallgren, K. A., Jordan, J. T., Gazzaley, A., Atkins, D. C., Heagerty, P. J., Anguera, J. A. (2016). *The Use and Effectiveness of Mobile Apps for Depression: Results From a Fully Remote Clinical Trial*. *J Med Internet Res* 2016;18(12):e330 DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.6482>

American Psychiatric Association (2013) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition*. Arlington, United States. American Psychiatric Association. (p. 20, 155-171).

Bellman, R. E. (1978). *An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?*. San Francisco, United States. Boyd & Fraser Publishing Company.

Calderaio, J. A. (2017). *Comparing the Performance between Native iOS (Swift) and React-Native*. Recuperado de <https://medium.com/the-react-native-log/comparing-the-performance-between-native-ios-swift-and-react-native-7b5490d363e2>

Charniak, E. & McDermott, D. (1985). *Introduction to Artificial Intelligence*. Massachusetts, United States. Addison-Wesley.

Dam, R. F. (2020). *What is Design Thinking and Why Is It So Popular?*. Recuperado de <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>

Demedyuk, I., Tsybulskyi, N. (2020). *Flutter vs Native vs React-Native: Examining performance*. Recuperado de <https://inveritasoft.com/blog/flutter-vs-native-vs-react-native-examining-performance>

Release – App Development. Recuperado de <https://developers.facebook.com/docs/development/release>

FAQ | Docs | Twitter Developer. Recuperado de <https://developer.twitter.com/en/docs/developer-portal/faq>

Framework Technologies Market Share and Web Usage Statistics. (s.f.) Recuperado de <https://www.similartech.com/categories/framework>

GoF Design Patterns Reference. Recuperado de <http://w3sdesign.com/?gr=s05&ugr=proble>

Guide to Text Classification with Machine Learning. (s.f). MonkeyLearn. Recuperado de <https://monkeylearn.com/text-classification>

Haugeland, J. (1985). *Artificial Intelligence: The Very Idea*. Cambridge, United States. MIT Press.

Hou, Y., Xiong, D., Jiang, T., Song, L., & Wang, Q. (2019). *Social media addiction: Its impact, mediation, and intervention*. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 13(1), Article 4. <https://doi.org/10.5817/CP2019-1-4>

Huguet, A., Rao, S., McGrath, P.J., Wozney, L., Wheaton, M., Conrod, J., Rozario, S. (2016) *A Systematic Review of Cognitive Behavioral Therapy and Behavioral Activation Apps for Depression*. *PLOS ONE* 11(5): e0154248. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154248>

International Business Machines. (n.d.). *Natural Language Understanding*. IBM Cloud Docs. Recuperado de <https://cloud.ibm.com/docs/natural-language-understanding>

Jeronimus, B., Kotov, R., Riese, H., & Ormel, J. (2016). *Neuroticism's prospective association with mental disorders halves after adjustment for baseline symptoms and psychiatric history, but the adjusted association hardly decays with time: A meta-analysis on 59 longitudinal/prospective studies with 443 313 participants*. *Psychological Medicine*, 46(14), 2883-2906. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033291716001653>

Jin, B. (2013). *How lonely people use and perceive Facebook*. *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2463–2470. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.034>

Kurzweil, R. (1990). *The Age of Intelligent Machines*. Cambridge, United States. MIT Press.

Liddy, E.D. (2001). *Natural Language Processing*. In *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York, United States. Marcel Decker, Inc

Martinengo, L., Van Galen, L., Lum, E., Kowalski, M., Subramaniam, M., Car, J. (2019) *Suicide prevention and depression apps' suicide risk assessment and management: a systematic*

assessment of adherence to clinical guidelines. BMC Med 17, 231. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1461-z>

MuleSoft (s.f.) *Microservices vs Monolithic architecture.* Recuperado de <https://www.mulesoft.com/resources/api/microservices-vs-monolithic>

Miller, B., Ranum, D. (2019). *Runestone Interactive: How to Think Like a Computer Scientist: Interactive Edition.* Recuperado de: <https://runestone.academy/runestone/books/published/thinkcspy/index.html> (Capítulo 1, sección 1.11. Formal and Natural Languages)

Nilsson, N. J. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis.* San Francisco, United States. Morgan Kaufmann.

Poole, D., Mackworth, A., Goebel, R. (1998) *Computational Intelligence: A Logical Approach.* New York, United States. Oxford University Press.

React Native. (s.f). Recuperado de <https://reactnative.dev/>

React Native. (s.f). *Thinking in React – React.* Recuperado de <https://reactjs.org/docs/thinking-in-react.html>

Rich, E., Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence.* New York, United States. McGraw-Hill.

Russell, S. J., Norvig, Peter (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach.* New Jersey, United States. Prentice Hall. (p. 4-8, 31).

Tay, Y. (2019). *In-Depth Overview / Flux.* Recuperado de <https://facebook.github.io/flux/docs/in-depth-overview/>

Winston, P. H. (1992). *Artificial Intelligence.* Massachusetts, United States. Addison-Wesley.

World Health Organization. (2017). *Depression and Other Common Mental Disorders.* Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf>

World Health Organization. (28 de Noviembre de 2019). *Trastornos Mentales.* Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>

World Health Organization. (30 de Enero de 2020). *Depresión*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Zywica, J., & Danowski, J. (2008). *The faces of Facebookers: Investigating social enhancement and social compensation hypotheses: Predicting Facebook™ and offline popularity from sociability and self-esteem, and mapping the meanings of popularity with semantic networks*. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14, 1–34. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2008.01429.x>

ANEXO A: Cuestionarios de Evaluación de Pacientes (DSM-V – APA)

							Clinician Use
In the past SEVEN (7) DAYS....							Item Score
	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always		
1.	I felt worthless.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
2.	I felt that I had nothing to look forward to.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
3.	I felt helpless.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
4.	I felt sad.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
5.	I felt like a failure.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
6.	I felt depressed.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
7.	I felt unhappy.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
8.	I felt hopeless.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
Total/Partial Raw Score:							
Prorated Total Raw Score:							
T-Score:							

©2008-2012 PROMIS Health Organization (PHO) and PROMIS Cooperative Group.

Instructions to Clinicians

The DSM-5 Level 2—Depression—Adult measure is the 8-item PROMIS Depression Short Form that assesses the pure domain of depression in individuals age 18 and older. The measure is completed by the individual prior to a visit with the clinician. If the individual receiving care is of impaired capacity and unable to complete the form (e.g., an individual with dementia), a knowledgeable informant may complete the measure as done in the DSM-5 Field Trials. However, the PROMIS Depression Short Form has not been validated as an informant report scale by the PROMIS group. Each item asks the individual receiving care (or informant) to rate the severity of the individual’s depression during the past 7 days.

Scoring and Interpretation

Each item on the measure is rated on a 5-point scale (1=never; 2=rarely; 3=sometimes; 4=often; and 5=always) with a range in score from 8 to 40 with higher scores indicating greater severity of depression. The clinician is asked to review the score on each item on the measure during the clinical interview and indicate the raw score for each item in the section provided for “Clinician Use.” The raw scores on the 8 items should be summed to obtain a total raw score. Next, the T-score table should be used to identify the T-score associated with the individual’s total raw score and the information entered in the T-score row on the measure.

Note: This look-up table works only if all items on the form are answered. If 75% or more of the questions have been answered; you are asked to prorate the raw score and then look up the conversion to T-Score. The formula to prorate the partial raw score to Total Raw Score is:

$$\frac{(\text{Raw sum} \times \text{number of items on the short form})}{\text{Number of items that were actually answered}}$$

If the result is a fraction, round to the nearest whole number. For example, if 6 of 8 items were answered and the sum of those 6 responses was 20, the prorated raw score would be $20 \times 8 / 6 = 26.67$. The T-score in this example would be the T-score associated with the rounded whole number raw score (in this case 27, for a T-score of 64.4).

The T-scores are interpreted as follows:

- Less than 55 = None to slight
- 55.0—59.9 = Mild
- 60.0—69.9 = Moderate
- 70 and over = Severe

Note: If more than 25% of the total items on the measure are missing the scores should not be used. Therefore, the individual receiving care (or informant) should be encouraged to complete all of the items on the measure.

Raw Score	T-score	SE*
8	37.1	5.5
9	43.3	3.4
10	46.2	2.8
11	48.2	2.4
12	49.8	2.2
13	51.2	2.0
14	52.3	1.9
15	53.4	1.8
16	54.3	1.8
17	55.3	1.7
18	56.2	1.7
19	57.1	1.7
20	57.9	1.7
21	58.8	1.7
22	59.7	1.8
23	60.7	1.8
24	61.6	1.8
25	62.5	1.8
26	63.5	1.8
27	64.4	1.8
28	65.4	1.8
29	66.4	1.8
30	67.4	1.8
31	68.3	1.8
32	69.3	1.8
33	70.4	1.8
34	71.4	1.8
35	72.5	1.8
36	73.6	1.8
37	74.8	1.9
38	76.2	2.0
39	77.9	2.4
40	81.1	3.4

*SE = Standard Error on T-score metric
©2008-2012 PROMIS Health Organization (PHO) and PROMIS Cooperative Group.

In the past SEVEN (7) DAYS...							Clinician Use
		Never	Almost Never	Sometimes	Often	Almost Always	Item Score
1.	I could not stop feeling sad.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
2.	I felt alone.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
3.	I felt everything in my life went wrong.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
4.	I felt like I couldn't do anything right.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
5.	I felt lonely.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
6.	I felt sad.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
7.	I felt unhappy.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
8.	I thought that my life was bad.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
9.	Being sad made it hard for me to do things with my friends.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
10.	I didn't care about anything.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
11.	I felt stressed.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
12.	I felt too sad to eat.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
13.	I wanted to be by myself.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
14.	It was hard for me to have fun.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	
Total/Partial Raw Score:							
Prorated Total Raw Score:							
T-Score:							

*The PROMIS measure was developed for and can be used with children ages 8-17 but was tested in children ages 11-17 in the DSM-5 Field Trials.

Scoring and Interpretation

Each item on the measure is rated on a 5-point scale (1=never; 2=almost never; 3=sometimes; 4=often; and 5=almost always) with a range in score from 14 to 70 with higher scores indicating greater severity of depression. The clinician is asked to review the score on each item on the measure during the clinical interview and indicate the raw score for each item in the section provided for “Clinician Use.” The raw scores on the 14 items should be summed to obtain a total raw score. Next, the T-score table should be used to identify the T-score associated with the child’s total raw score and the information entered in the T-score row on the measure.

Score	T-Score	SE	Score	T-Score	SE
14	31.7	5.9	43	63.1	2.7
15	35.2	5.3	44	63.8	2.7
16	36.9	5.2	45	64.4	2.7
17	39.1	4.8	46	65.1	2.7
18	40.6	4.7	47	65.7	2.7
19	42.4	4.3	48	66.4	2.7
20	43.8	4.1	49	67	2.7
21	45.2	3.9	50	67.7	2.7
22	46.5	3.7	51	68.4	2.7
23	47.6	3.5	52	69	2.7
24	48.7	3.4	53	69.7	2.7
25	49.7	3.3	54	70.4	2.7
26	50.6	3.2	55	71.1	2.7
27	51.5	3.1	56	71.8	2.7
28	52.4	3	57	72.6	2.8
29	53.2	3	58	73.3	2.8
30	54	2.9	59	74.1	2.8
31	54.8	2.9	60	74.9	2.9
32	55.6	2.8	61	75.7	3
33	56.3	2.8	62	76.6	3
34	57	2.8	63	77.5	3.1
35	57.7	2.8	64	78.4	3.2
36	58.4	2.8	65	79.4	3.3
37	59.1	2.7	66	80.6	3.5
38	59.8	2.7	67	81.7	3.6
39	60.4	2.7	68	83.1	3.7
40	61.1	2.7	69	84.6	3.8
41	61.8	2.7	70	86.6	4
42	62.4	2.7			

© 2008-2012 PROMIS Health Organization (PHO) and PROMIS Cooperative Group.

Note: This look-up table works only if all items on the form are answered. If 75% or more of the questions have been answered, you are asked to prorate the raw score and then look up the conversion to T-Score. The formula to prorate the partial raw score to Total Raw Score is:

$$\frac{\text{(Raw sum x number of items on the short form)}}{\text{Number of items that were actually answered}}$$

If the result is a fraction, round to the nearest whole number. For example, if 12 of 14 items were answered and the sum of those 12 responses was 40, the prorated raw score would be $40 \times 14/12 = 47$, after rounding. The T-score in this example would be 65.7.

The T-scores are interpreted as follows:

- Less than 55 = None to slight
- 55.0—59.9 = Mild
- 60.0—69.9 = Moderate
- 70 and over = Severe

If more than 25% of the total items (in this case more than 3) are missing a response, the scores should not be used. Therefore, the child receiving care should be encouraged to complete all of the items on the measure.

Frequency of Use

To track change in the severity of the child’s depression over time, the measure may be completed at regular intervals as clinically indicated, depending on the stability of the child’s symptoms and treatment status. Consistently high scores on a particular domain may indicate significant and problematic areas for the child that might warrant further assessment, treatment, and follow-up. Your clinical judgment should guide your decision.

ANEXO B: Términos y Condiciones de Uso

WithMe facilita el acceso a ayuda y contención a personas que presenten síntomas de trastornos depresivos que se encuentren registrados (en adelante, “Usuario”), mediante el análisis de sentimientos asociados a publicaciones realizadas en redes sociales compatibles a través de una plataforma tecnológica de inteligencia artificial, a fines de detectar síntomas de trastornos depresivos que podrán ser alertados a un Centro de Apoyo para que un representante (en adelante, “Voluntario”) se comuniquen con el Usuario para generar un vínculo que propicie la contención emocional del Usuario.

Aceptando los siguientes Términos y Condiciones usted reconoce que WithMe no realizará un diagnóstico del perfil psicológico de los Usuarios y sólo analizará su actividad en redes sociales compatibles con el único propósito de monitorización y detección de síntomas comunes a diferentes tipos de trastornos depresivos.

CLÁUSULA I: Registro

1.1. El acceso a WithMe (en adelante, “La Aplicación”) y el registro como Usuario a la misma son gratuitos. No se solicitará el aporte de cargos monetarios a los Usuarios por el uso de la Aplicación.

1.2. El registro como Usuario a la Aplicación deberá realizarse mediante un dispositivo móvil con acceso a red de telecomunicaciones. El Usuario deberá descargar e instalar la Aplicación en dicho dispositivo y completar un formulario de inscripción con datos personales. El Usuario deberá proporcionar información exacta y verdadera (en adelante, “Datos Personales”). El Registro se considerará completado al momento en que el Usuario acepte los presentes Términos de Servicio y Política de Privacidad, creando así una cuenta personal (en adelante, “Cuenta Registrada”).

1.3. El Usuario deberá vincular a su Cuenta Registrada con al menos una cuenta de redes sociales compatibles con la Aplicación (en adelante, “Red Social Vinculada”), mediante un botón de vínculo proporcionado por dicha red social. Los datos personales obtenidos por parte de una Red Social Vinculada serán detallados al momento de la vinculación. El Usuario podrá dar consentimiento a la Aplicación de acceder de manera total o parcial a aquellos datos personales que no sean de carácter obligatorio para el funcionamiento de la

Aplicación. Los datos personales considerados obligatorios serán debidamente referenciados, a los efectos de permitir al Usuario la decisión de agregar la Red Social Vinculada.

1.4. El Usuario se compromete a brindar Datos Personales exactos, verdaderos y actuales. El Usuario tendrá la posibilidad de actualizar sus Datos Personales en todo momento de acuerdo con la necesidad de mantener dichos Datos Personales actualizados. La Aplicación no será responsable por información brindada que no sea actual y verdadera por parte de sus Usuarios.

CLÁUSULA II: Uso General

2.1. El uso de La Aplicación se encuentra disponible para uso por cualquier persona interesada que haya completado el proceso de registración.

2.2. La Aplicación trabaja mediante análisis de patrones de conductas y de sentimientos de publicaciones realizadas en redes sociales compatibles por parte del Usuario a los efectos de detectar síntomas comunes de trastornos depresivos. El análisis realizado por la Aplicación no tiene sustento dentro de la medicina legal y no deberá ser considerado como un diagnóstico, o reemplazo de un análisis realizado por un Profesional de la Salud.

2.3. La Aplicación sólo tendrá acceso al texto utilizado en las publicaciones realizadas por el Usuario en sus Redes Sociales Vinculadas. No se almacenará otra información que no corresponda a los Datos Personales brindados a los cuales se dan acceso durante el proceso de Registración o a las publicaciones mencionadas en este artículo. Cualquier información que la Red Social Vinculada almacene del Usuario no será responsabilidad de La Aplicación.

2.4. En el caso en el que La Aplicación determine la necesidad de alertar a un Voluntario, en base de la actividad del Usuario, el mismo recibirá información de contacto únicamente con el propósito de establecer un vínculo con el Usuario. Cualquier información que el Usuario brinde al Voluntario una vez efectuado el vínculo por cualquiera de estas vías de comunicación no será responsabilidad de La Aplicación.

2.5. El uso de La Aplicación requiere que el Usuario acepte los presentes Términos y Condiciones, a fin de autorizar a La Aplicación a almacenar sus Datos Personales e información de contacto.

CLÁUSULA III: Cancelación

3.1. El Usuario tiene el derecho de discontinuar el uso de La Aplicación en el momento que lo desee, mediante la cancelación y eliminación de su Cuenta personal.

3.2. En caso de cancelación de la Cuenta personal de un Usuario, La Aplicación eliminará de sus registros cualquier vinculación existente con el Usuario, incluyendo Datos Personales del Usuario y sus Redes Sociales Vinculadas.

CLÁUSULA IV: Confidencialidad y Resguardo de los Datos

4.1. La Aplicación garantiza que los Datos Personales proporcionados durante el proceso de Registración, así como cualquier información adicional provista por el Usuario mediante el vínculo de Redes Sociales Vinculadas, o actualización de estos, será de carácter confidencial y no será transferida a terceros, a excepción de los Datos Personales mencionados en el artículo 4.4 de los presentes Términos y Condiciones de uso.

4.2. La información provista por el Usuario será utilizada únicamente con propósito de identificación del individuo y limitado al uso de La Aplicación mientras el Usuario decida mantener su cuenta activada.

4.3. Los Datos Personales de los Usuarios se integrarán en una base de datos del que La Aplicación será responsable. La Aplicación no será responsable de la información que el Usuario divulgue en sus Redes Sociales Vinculadas.

En el caso de que La Aplicación determine la necesidad de alertar a un Voluntario para que éste establezca un vínculo con el Usuario, el mismo recibirá únicamente los Datos Personales necesarios para establecer dicho vínculo. Esta información será compuesta por el nombre del Usuario, una vía de contacto de preferencia del Usuario, a elegir durante el proceso de Registración, y la publicación realizada por el Usuario que haya disparado la alerta. Al aceptar los presentes Términos y Condiciones de uso, el Usuario acepta que esta información sea provista a un Voluntario en el evento descripto en este artículo.

ANEXO C: Política de Privacidad

Como parte habitual de las actividades realizadas por la aplicación WithMe, se recoge información de los Usuarios (en adelante, “Titular de los Datos”). Estas Políticas de Privacidad describen la información que WithMe recoge de los Titulares de los Datos y lo que puede hacer con dicha información. Al registrarse en WithMe, el Titular de los Datos presta su consentimiento para que se utilice su información personal de acuerdo a las políticas que se describen a continuación.

PRIMERA: Derechos de acceso, cancelación y rectificación

1.1 Los Titulares de los Datos podrán acceder, cancelar y rectificar sus Información Personal, así como oponerse al tratamiento de la misma.

1.2 Los Titulares de los Datos garantizan que la información provista es verdadera, exacta y vigente al momento de ser proporcionada, y se comprometen a mantener dicha información actualizada.

1.3 Una vez registrado en WithMe, el Titular de los Datos podrá revisar y actualizar la información enviada, incluyendo:

- a. Correo electrónico.
- b. Contraseña.
- c. Redes Sociales Vinculadas.

SEGUNDA: Información Personal

2.1 A fin de usar las funcionalidades ofrecidas por WithMe, los Titulares de los Datos deben registrarse, suministrando ciertos datos personales. WithMe podrá solicitar datos personales como el nombre completo o pseudónimo del Titular de los Datos, información de contacto (teléfono personal y dirección de correo electrónico).

2.2 El Titular de los Datos acepta y consiente expresamente que WithMe tenga acceso, en cualquier momento, a la totalidad de la información provista al momento de la registración y creación de su Cuenta Personal.

TERCERA: Uso de la Información Personal

3.1 La información personal que WithMe solicita a los Titulares de los Datos será usada únicamente con el propósito de:

- a. Identificación de cada uno de los Titulares de los Datos dentro de la aplicación.
- b. Análisis de publicaciones realizadas por los Titulares de los Datos de manera única y personal.
- c. Contacto con el Titular de los Datos ante una alerta que requiera intervención de un Voluntario. Ante la eventual necesidad de contacto, el Voluntario asignado recibirá la información de contacto del Titular de los Datos, así como de las Publicaciones realizadas que hayan disparado la alerta de la aplicación.

3.2 Los servicios de Procesamiento del Lenguaje Natural utilizados por WithMe no almacenarán información personal de los Titulares de los Datos, ni de las publicaciones que los mismos realicen en sus Redes Sociales Vinculadas.

3.3 WithMe no hará uso de la información personal de los Titulares de los Datos con fines comerciales, publicitarios, ni ningún otro uso que los descritos en la presente política.

CUARTA: Requerimientos Legales

4.1 Según lo dispuesto en la Ley N° 25.326, WithMe podrá revelar información personal en caso de que exista algún requerimiento de autoridades legales o gubernamentales para efecto de investigaciones. Adicionalmente, podrá compartir información con terceros cuando haya motivos suficientes para considerar que exista actividad sospechosa de intentar un delito o perjudicar a otras personas.

QUINTA: Seguridad de la Información.

5.1 WithMe usa estándares en materia de protección de la información, incluyendo entre otras medidas, uso de certificados digitales para encriptación de las conexiones, encriptación de contraseñas de los Titulares de los Datos y otros Datos Personales. WithMe no será responsable por interceptaciones ilegales de terceros no autorizados.

ANEXO D: Encuesta de Investigación de Usuarios

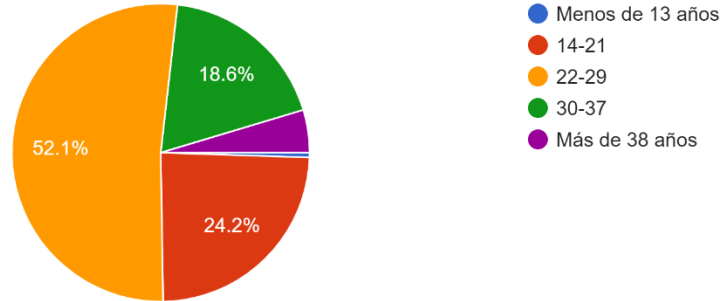
La encuesta realizada la etapa de Investigación de Usuario constó de las siguientes preguntas, divididas en tres diferentes secciones:

- **Información General:** Orientado a conocer datos demográficos de personas encuestadas, y comprender si se encuentran dentro de un rango aproximado y estimativo de edades de etapa pre-adolescente, adolescente, jóvenes adultos, o adultos
 - Edad
 - Menos de 13 años
 - 14 – 21
 - 22 – 29
 - 30 – 37
 - Más de 38 años
 - Género
 - Hombre
 - Mujer
 - No Binario
 - Prefiero no decirlo
- **Emociones en Redes Sociales:** Orientado a conocer si las personas encuestadas utilizan redes sociales alcanzadas por el proyecto u otras redes sociales no contempladas en el proyecto, y observar el uso con respecto a las emociones plasmadas por los usuarios en sus publicaciones
 - ¿Cuál de estas redes sociales usás frecuentemente?
 - Facebook
 - Twitter
 - Instagram
 - Otra
 - ¿Compartís tus emociones en Redes Sociales?
 - Sí
 - No

- **Uso de Redes Sociales:** Se busca visualizar qué emociones los encuestados identifican de manera consciente en las publicaciones que realizan en redes sociales y con qué frecuencia realizan publicaciones. También se busca visualizar la intención que las personas encuestadas le dan a sus publicaciones en redes sociales. Las preguntas de esta sección sólo fueron realizadas a aquellas personas encuestadas que hayan respondido “Sí” en la pregunta “¿Compartís tus emociones en Redes Sociales?”
 - ¿Con qué frecuencia hacés publicaciones en Redes Sociales?
 - 1 vez por semana
 - 2 – 4 veces por semana
 - 5 ó más veces por semana
 - ¿Con cuál de las siguientes emociones hacés publicaciones en redes sociales?
 - Alegría
 - Enojo
 - Frustración
 - Tristeza
 - Orgullo
 - Miedo
 - Disgusto
 - ¿Cuántas veces esperás que alguien interactúe con tus publicaciones?
 - Nunca
 - A veces
 - Generalmente
 - Siempre
 - ¿Cuál es tu expectativa cuando expresás tus emociones en redes sociales?
 - Simplemente quiero expresar como me siento
 - Quiero que la gente lo lea y sepa cómo me siento
 - Quiero que me pregunten qué me hace sentir de esa manera.

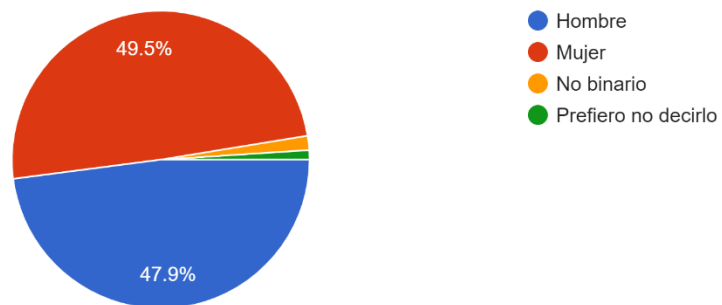
Edad

194 responses



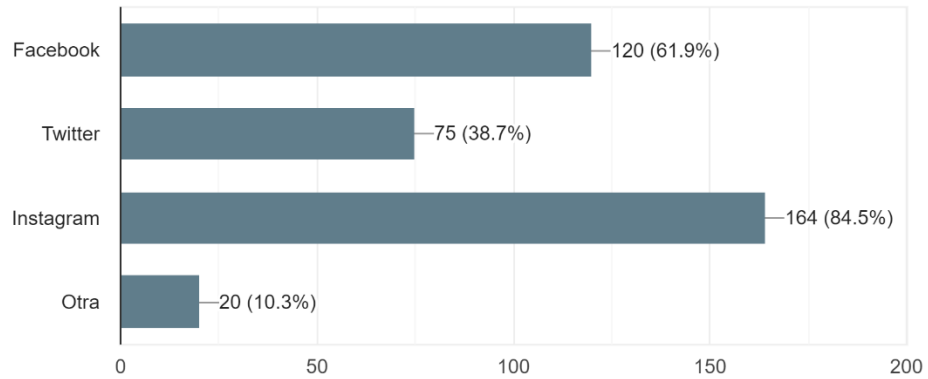
Género

194 responses



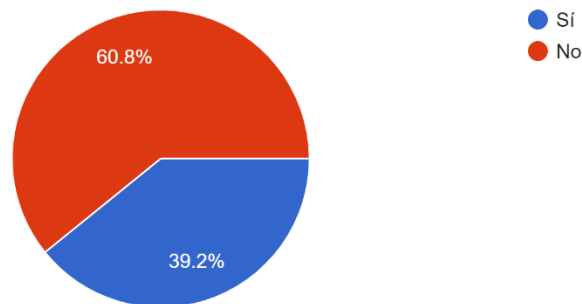
¿Cuál de estas redes sociales usás frecuentemente?

194 responses



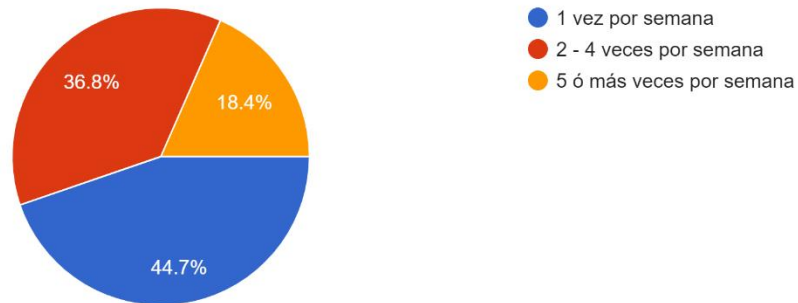
¿Compartís tus emociones en Redes Sociales?

194 responses



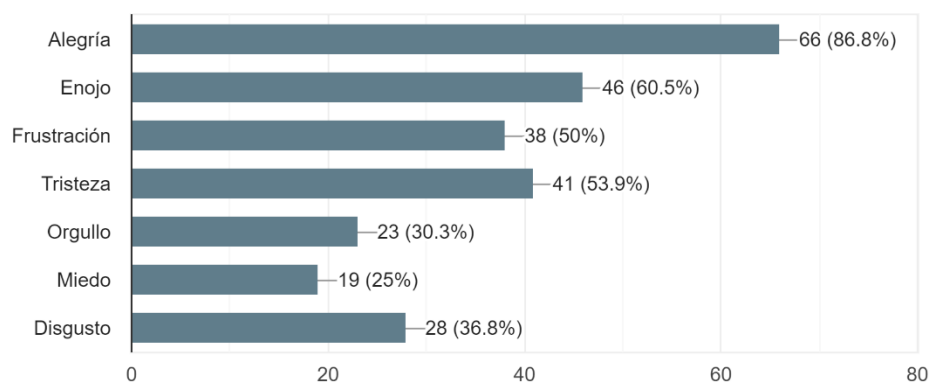
¿Con qué frecuencia hacés publicaciones en redes sociales?

76 responses



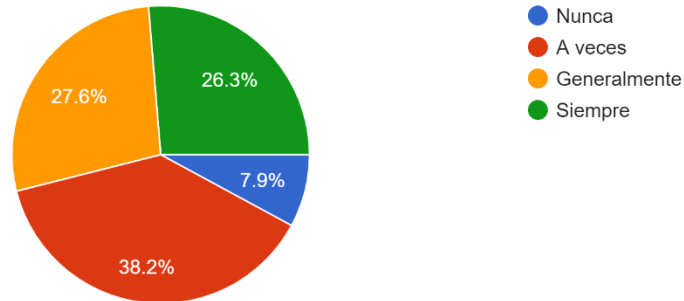
¿Con cuál de las siguientes emociones hacés publicaciones en redes sociales?

76 responses



¿Cuántas veces esperás que alguien interactúe con tus publicaciones?

76 responses



¿Cuál es tu expectativa cuando expresás tus emociones en redes sociales?

76 responses



ANEXO E: Publicaciones utilizadas durante proceso de pruebas

Publicaciones con sentimiento “positivo”:

- "You know when you are happy when you start to delete all your angst reposts and likes on tumblr."
- "So there's this new-ish person at work (though she's one of the assistant managers) and she just makes me feel so appreciated and reminds me how much of a hard worker I am and it makes me feel amazing. Especially when most of the time I don't feel appreciated or recognized.... Even though I'm modest about it, it's a good feeling. Like, even if it's not that busy of a day and I'm moderately working hard, she tells me what a good worker I am. We need more of that in workplaces."
- "Lately, I've been feeling like, little by little, I'm finally learning to love myself."
- "My puppy sleeps with her tongue poking out a little and it's the cutest thing ever"
- "OH MY GOD I'M SO HAPPY I JUST MADE GSHAGSGJAHAAHHA A GIF!! AND IT'S BEAUTIFUL! LEMME POST IT FOR YOU GUYS! I'M SO FREAKING HAPPY BECAUSE I FEEL LIKE THIS WASN'T A WASTE OF TIME!"
- "I've got a neat job and I've lost 10lbs in the last 2 weeks. Things are pretty rad right now."
- "*FANGIRLS OVER CURE PASSION* AAAAAAH SHE'S SO GREAT"
- "I was gonna be sad about it but then I remembered the huge smile my best friend had on his face after he got off the phone this morning. He got the house he wanted. I'm so proud of & happy for him. He's been through a great deal of things & I haven't seen him this happy in a long time. It almost brought tears to my eyes. It's hard to be around that sort of pure joy & not have a little rub off on yourself. :)"
- "It's so much easier to get through the day when you have someone who tells you that they're glad that you're alive. :)"
- "i am so lucky to have the friends that i have :)"
- "first text post from my new laptop wooop wooop"
- "I have a mutual follow with one of my ex's new girlfriends so there's that."

- "slightly drunk (more like tipsy) and ridiculously happy. i love my friends and my second family"
- "Today someone said to me 'Well you always look pretty but particularly right now' and it was just so sweet and genuine and I never know what to say to compliments but it was just lovely oh gosh"
- "Just got a call about the job application I submitted & I have a phone interview for Monday!! I feel so relieved!"
- "Do you ever take pics of yourself while feeling a bit self-conscious, but then look at them and go 'Wow... I'd do me'? Best feeling in the world."
- "Has anyone ever gotten really excited because they know they are going the right direction and know that their future is so bright that you just know you can't fail? Well I have and I get like this everyday."
- "Tickets for Jack Ryan became available for booking today. I'm going to the premiere this Friday and then again next Wednesday. <3"
- "Shoutout to that anonymous follower who told me nice things and made me happy and my day better"
- "I hope you're able to smile today"
- "I think my life is pretty darn great right now. Have a job and a girlfriend, going to university that I actually like so far and improving relations with my family."
- "Smiling like crazy because the doctor I work under at my university just invited me to the White Coat Ceremony!! It's where the new med students get their white lab coats and get inaugurated and I get to go see that! He said 'I thought you might enjoy it since that'll be you sometime soon.' I'm dying. This is AMAZING!!!! Ahh! Perks of working at school- great connects ;D plus everyone I work with is super friendly."
- "i'm especially happy today :D"
- "One of my favorite feelings comes with making people proud of me:D"
- "fall is here which means winter is coming WHICH MEANS DECEMBER AND PRETTY LIGHTS AND CHRISTMAS SONGS AND EVERYTHING FESTIVE"

WILL BE HERE IN 65 DAYS and it's so freaking cold and rainy and cosy right now i am so content with life"

Publicaciones con sentimientos “negativos”:

- "I'm tired of being so sad"
- "I guess there's no escaping reality"
- "i really thought i was special to you but I'm just another nothing while you're my everything."
- "just trying to be happy with myself but I can't"
- "It was the worst thing seeing you cry today. See, it was the first time I had ever seen you cry, and it was because of me."
- "Tfw u wish u had someone to talk to about your depression but you're also painfully unable to admit how bad it's gotten so u just lay in bed and suffer"
- "is there any worse feeling than being ignored by all your friends at once?"
- "I always convince myself that I'm doing something wrong or that someones doing me wrong and it's getting so mentally exhausting."
- "wow...love.....never doing that again"
- "Things keep slowly approaching ok and then immediately taking a nose dive"
- "I am heartbroken. That I don't have more queer female friends but the first lesbian friend I, a lesbian, ever had was for nearly five years my emotionally abusive girlfriend."
- "I'm always trying to be better. A better friend, a better girlfriend, a better daughter. Or maybe I just think I'm trying, when in reality, I'm not helping anyone at all. I'm just scared I can't do it. That I can't or just won't be better. That this is all there is."
- "is it possible to miss someone you've never met"
- "one thing i've learned is that fictional characters will always treat you better than irl people and that's a sad thing. fictional characters will never leave you on read, if you need them they're there and worst of all they can never actually hug you."

- "The thing is, I used to be really happy, I used to make other people happy too, and I miss that. I miss being with a group of people and not feeling like I'm bringing everyone down. Like things are worse when I'm there instead of better."
- "The worst part was when things finally started to get better and all I felt was empty"
- "When it did become a hobby to see how low I could possibly feel??"
- "Someone I graduated highschool with just recently passed away and I wasn't close with them or anything as a matter of fact I barely knew him. But we had classes and I believe I'd spoken a few times to him. He was particularly close with a close friend of mine though. Its just put me in a weird mental spot... Rest in peace man...I hope you're doing better now"
 "I'm thankful that no one really knows who I am. I don't want to be known. Because to be known, is to be used. And I don't want to be used...no matter how lonely it is being a stranger."
- "I'm filled with bottled up anger and resentment, most of all sadness And the only way I know how to release it and let someone know how I feel is by saying 'omG! I want to die rn lololol' And, as expected it isn't taken seriously. It is meant to sound like a joke. And, of course, my friend will reply 'SAME. LOL' Okay. I walked myself into that one. As always, though, I will back my courage into a corner and trap it, not allowing it to come inside of me and tell people how that wasn't really a joke, and that I say 'I want to no longer exist' to myself, every single day. No one has to know."
- "My son passed away Oct. 23rd. Its now May 14th (mothers day) and I still hurt like the day it happened. Mothers day has been hard for me already for the past 6yrs due to my miscarriage. Now 6yrs later its even more hard on me because I dont get to spend mothers day with my #1 little guy who made me a mother. My heart is broken and it hurts so bad."
- "I just wish I was loved, pretty, and important. But at the same time I don't mind knowing I'm not, because I love the thought of death."
- "constantly looking for the slightest hint that im missed"

- "i miss christmas when i was like 6 and id have to sleep early on christmas eve because if santa knows im awake he wont come and once 6 am hit id run down the stairs and notice santa ate the cookies and drank the milk and id see presents all over the place and my parents would be half asleep still taking sleep out of their eyes but they loved seeing me and my siblings open presents and now my christmas is filled with stress and bills and buying other people presents that i cant even enjoy my holidays. i hate growing up and christmas is the biggest reminder that im truly not a child anymore and how much i'll miss that feeling"
- "I'm scaring myself again... About halfway through my previous relationship I started to notice I had the beginnings of an eating disorder. Now I'm having to really force myself to eat even once a day. I'm scared to admit it to my loved ones because I don't want to drive away the most important people in my life. I'm just scared and crying and it hit me today that even though it feels like I'm thriving things will most likely only go downhill from where I'm at."
- "My heart is unhappy"

ANEXO F: IBM Watson – Procesador de Lenguaje Natural

(Documentación)

A continuación, se presenta un extracto de la página “About” provista por IBM en su página oficial de documentación del producto “Natural Language Understanding”. Para una versión completa, la misma puede ser accedida desde la URL <https://cloud.ibm.com/docs/natural-language-understanding>

About

With IBM Watson™ Natural Language Understanding, developers can analyze semantic features of text input, including categories, concepts, emotion, entities, keywords, metadata, relations, semantic roles, and sentiment.

Features

Send requests to the API with text, HTML, or a public URL, and specify one or more of the following features to analyze:

Categories

Categorize your content using a five-level classification hierarchy. For example:

Input

```
url: "www.cnn.com"
```

Response

```
/news  
/art and entertainment  
/movies and tv/television  
/news  
/international news
```

Concepts

Identify high-level concepts that aren't necessarily directly referenced in the text.

For example:

Input

text: "Natural Language Understanding uses natural language processing to analyze text."

Response

Linguistics

Natural language processing

Natural language understanding

Emotion

Analyze emotion conveyed by specific target phrases or by the document as a whole. You can also enable emotion analysis for entities and keywords that are automatically detected by the service. For example:

Input

text: "I love apples, but I hate oranges."

targets: "apples", and "oranges"

Response

"apples": joy

"oranges": anger

Entities

Find people, places, events, and other types of entities mentioned in your content. For example:

Input

text: "IBM is an American multinational technology company headquartered in Armonk, New York, United States, with operations in over 170 countries."

Response

IBM: Company
Armonk: Location
New York: Location
United States: Location

Keywords

Search your content for relevant keywords. For example:

Input

url: "http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51493.wss"

Response

Australian Open
Tennis Australia
IBM SlamTracker analytics

Metadata

For HTML and URL input, get the author of the webpage, the page title, and the publication date. For example:

Input

url: "https://www.ibm.com/blogs/think/2017/01/cognitive-grid/"

Response

Author: Stephen Callahan
Title: Girding the Grid with Cognitive Computing - THINK Blog
Publication date: January 31, 2017

Relations

Recognize when two entities are related, and identify the type of relation. For example:

Input

text: "The Nobel Prize in Physics 1921 was awarded to Albert Einstein."

Response

"awardedTo" relation between "Noble Prize in Physics" and "Albert Einstein"
"timeOf" relation between "1921" and "awarded"

Semantic Roles

Parse sentences into subject-action-object form, and identify entities and keywords that are subjects or objects of an action. For example:

Input

text: "In 2011, Watson competed on Jeopardy!"

Response

Subject: Watson
Action: competed
Object: on Jeopardy

Sentiment

Analyze the sentiment toward specific target phrases and the sentiment of the document as a whole. You can also get sentiment information for detected entities and keywords by enabling the sentiment option for those features. For example:

Input

text: "Thank you and have a nice day!"

Response

Positive sentiment (score: 0.91)

Syntax

Identify the sentences and tokens in your text. For example:

Input

text: "I love apples! I do not like oranges."

Response

Sentence	Location
"I love apples!"	[0, 14]
"I do not like oranges"	[15, 37]

Token	Lemma	Part of Speech	Location
"I"	"I"	PRON	[0, 1]
"love"	"love"	VERB	[2, 6]
"apples"	"apple"	NOUN	[7, 13]
"!"		PUNCT	[13, 14]
"I"	"I"	PRON	[15, 16]
"do"	"do"	AUX	[17, 19]
"not"	"not"	PART	[20, 23]
"like"	"like"	VERB	[24, 28]
"oranges"	"orange"	NOUN	[29, 36]
"."		NOUN	[36, 37]

Summarization (Experimental)

Summarization is an experimental feature, and is not intended for use in production deployments. The details of the API, or the behavior of the underlying algorithm, may change with little notice.

Note: In this Experimental release, Summarization is supported for English only.

Note: In this Experimental release, Summarization is supported only for instances hosted in the Dallas region/US-South data center.

Return a summary of input source content. For example:

Input

url: "https://www.ibm.com/cloud/watson-natural-language-understanding"

Response

"Watson Natural Language Understanding is a cloud native product that uses deep learning to extract metadata from text such as entities, keywords, categories, sentiment, emotion, relations, and syntax. Get underneath the topics mentioned in your data by using text analysis to extract keywords, concepts, categories and more. Train Watson to understand the language of your business and extract customized insights with Watson Knowledge Studio."